POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale Architettura Costruzione Città (LM - 4)

Tesi di Laurea Magistrale



I quartieri sostenibili: analisi delle strategie, degli aspetti economici e del contesto istituzionale

Relatore:

Prof.ssa Isabella Maria Lami

Candidato:

Riccardo Morgoni

Correlatore:

Prof.ssa Francesca Abastante

Ringraziamenti:

Un sentito ringraziamento lo rivolgo alla professoressa Lami ed alla professoressa Abastante che mi hanno seguito e dato la possibilità di partecipare con questa tesi al progetto locally organized transition of urban sustainable spaces (Lotus)¹.

Un caloroso ringraziamento lo rivolgo anche a Giuseppe Luppino e Edvige Caldarini che sono stati sempre al mio fianco.

Un pensiero speciale lo dedico al professore Claudio Camilleri e alla professoressa Mary Agramanti, persone per me importantissime che, oltre a fornirmi la possibilità di crescere professionalmente, mi hanno sostenuto con la loro vicinanza ricca di affetto.

Devo un grande riconoscimento anche al mio gruppo di amici, tra cui in particolare Marcello e Francesco.

Rivolgo gratitudine anche ai miei compagni di tesi Nicolò e Luca con i quali ricorderemo per sempre questa avventura.

Il più grande ringraziamento lo dedico in fine alla mia famiglia, i miei zii e le mie zie che hanno fatto di tutto per sostenermi e per farmi raggiungere questo risutato, grazie.

"siamo come nani sulle spalle di giganti, così che possiamo vedere più cose di loro e più lontane, non certo per l'acume della vista o l'altezza del nostro corpo, ma perché siamo sollevati e portati in alto dalla statura dei giganti"

Bernardo di Chartres

Indice

		pag.
	Introduzione	1
1.	Pilastri fondamentali sostenibilità	2
	1.1. Il concetto di sostenibilità	2
	1.1.1. Il quadro teorico: verso la definizione dello sviluppo sostenibile	2
	1.1.2. Il percorso istituzionale attraverso le conferenze e riferimenti normativi	9
	1.1.3. Le dimensioni dello sviluppo sostenibile	22
	1.2.Gli obiettivi dello sviluppo sostenibile	34
	1.2.1. Agenda 21	34
	1.2.1.1. Panoramica generale e Millennium Development Goals	36
	1.2.1.2. Risultati ottenuti dalla prima esperienza	36
	1.2.2. Agenda 2030	38
	1.2.2.1. Panoramica generale su Agenda 2030	38
	1.2.2.2. Sustainable Development Goals: motivazioni, forma e concetti	40
	1.3. COVID-19: effetti sulla sostenibilità	45
2.	Eco-quartieri	51
	2.1. Introduzione al fenomeno dell'ecoquartiere	51
	2.1.1. Verso l'ecoquartiere del XXI secolo: analisi delle esperienze del XX	52
	secolo	
	2.2. Definizione del paradigma dell'ecoquartiere	64
	2.2.1. Il fermento scientifico	64
	2.2.2. I risultati del dibattito accademico: le definizioni	65
	2.2.3. I principi fondanti del quartiere sostenibile	72
	2.3. Casi studio: descrizione e analisi	75
	2.3.1. Hammarby Sjostad, Stoccolma	77
	2.3.2. Bo01, Malmo	81
	2.3.3. Ørestad, Copenaghen	85
	2.3.4. BedZed, Regno Unito	89
	2.3.5. Vauban, Friburgo	93
	2.3.6. De Bonne, Grenoble	97
	2.3.7. Presquile, Grenoble	101
	2.3.8. Le Albere, Trento	105
	2.3.9. CasaNova, Bolzano	108
	2.3.10. Santa Giulia, Milano	111

		pag.
3.	L'origine degli eco quartieri nella normativa italiana: lo sviluppo urbano sostenibile ed i principi ambientali	122
	3.1. Rigenerazione urbana sostenibile	123
	3.2. Programmi complessi: i caratteri della rigenerazione sostenibile	126
	3.3. Principi ambientali nella normativa italiana: dai programmi complessi ai quartieri sostenibili	132
4.	Gli investimenti immobiliari sostenibili: modelli valutativi, strategie progettuali e vantaggi economici	135
	4.1. Cambio di paradigma nel contesto urbano: dalla visione lineare a quella circolare	135
	4.1.1. L'investimento immobiliare nello sviluppo sostenibile	144
	4.1.2. Nuove metodologie valutative nel paradigma circolare: il <i>Life Cycle thinking</i> (LCT)	146
	4.1.2.1. Dal concetto LCT alla pratica valutativa: i modelli	148
	4.1.2.1.1. Life-Cycle Assessment (LCA)	149
	4.1.2.1.2. Life-Cycle Cost (LCC)	151
	4.1.2.1.3. Cost Optimal Approach	153
	4.1.3. Le strategie sostenibili: vantaggi economici negli investimenti immobiliari	157
5.	Conclusioni	163
6.	Bibliografia	166

Introduzione

L'obiettivo di questa tesi è quello di analizzare e capire quali sono i costi ed i possibili vantaggi soprattutto economici, ottenibili dalla progettazione e dalla gestione di manufatti edilizi progettati mediante strategie sostenibili.

A partire dalla seconda metà del Novecento, il concetto di sostenibilità è diventato l'elemento chiave nelle politiche urbane della società contemporanea. Ciò è avvenuto soprattutto a seguito del Rapporto Brundtland (1987), dal quale sia a livello istituzionale che sociale si è cercato di raggiungere una nuova condizione di sostenibilità in cui le tematiche ambientali, sociali ed economiche avessero un'importanza paritetica.

È in questo scenario che anche il settore edile e degli investimenti immobiliari ha vissuto un cambio di rotta verso le tematiche sostenibili. Sempre più gli urbanisti, amministratori e progettisti hanno attuato interventi architettonici basati sulle logiche dello sviluppo sostenibile. Grazie a queste infatti, è stato possibile ottenere all'interno dei progetti maggiori livelli di efficienza nell'utilizzo delle risorse a disposizione e migliori risultati dal punto di vista socio-economico. Con particolare attenzione alla riduzione dei consumi energetici (e quindi un risparmio economico), minori costi di smaltimento, minori livelli di inquinamento e maggiori valori di mercato.

Un ruolo fondamentale per il raggiungimento di tali risultati nella progettazione sostenibile è svolto dalla disciplina valutativa che, nel corso degli ultimi decenni è stata oggetto di molte ricerche, studi ed analisi teoriche e pratiche. Si osserva a tal riguardo come, parallelamente all'aumento di attenzione verso lo sviluppo sostenibile, sono nate nuove metodologie di stimative che sempre più hanno affiancato gli approcci tradizionali basati sul modello economico lineare.

Nello specifico le nuove metodologie basate sul paradigma sostenibile, hanno fatto riferimento al modello teorico dell'economia circolare che, differentemente da quello lineare, osserva il progetto/prodotto nel suo intero ciclo di vita. Queste nuove metodologie, che si basano sul concetto di *Life Cycle Thinking* (LCT), hanno inserito all'interno della loro analisi valutativa anche le fasi di reperimento, di gestione e di fine vita dei manufatti progettati. È in questa maniera che, come visibile soprattutto all'interno dei quartieri sostenibili, queste logiche forniscono grande rilevanza non solo alle tematiche quantitative (economiche), ma anche a quelle qualitative (socio-ambientali).

"la valutazione serve per prevedere gli effetti [...] di un investimento, quantificarli tramite procedimenti opportuni di misura, esprimere un parere sulla convenienza del progetto attraverso il raffronto fra i suoi effetti previsti e gli obiettivi che ci si prefigge".

(Florio, 2003)

È necessario osservare a questo punto che un ruolo fondamentale in questo scenario sostenibile lo ha avuto la normativa che ha regolamentato la disciplina edile nel corso degli ultimi decenni. Essa, infatti ha spesso introdotto strumentazioni tecniche che promuovevano l'attuazione di interventi urbani in ottica sostenibile fornendo anche ingenti risorse economiche per la loro realizzazione.

Sulla base di queste tematiche, la tesi è composta da quattro capitoli, di cui i primi due redatti in comune con gli studenti: Luca Malara e Nicolò Micucci.

Il primo capitolo è suddiviso in due sezioni che trattano rispettivamente:

- 1. La nascita del concetto di sviluppo sostenibile, le principali conferenze ambientali e l'evoluzione delle normative a livello internazionale in tema di sostenibilità. Quali sono i risultati raggiunti a seguito delle conferenze e dei protocolli sul clima nel corso dei decenni.
- 2. Il secondo capitolo descrive come il concetto dello sviluppo sostenibile, in campo urbanistico e architettonico, trovi la sua migliore espressione alla scala urbana del quartiere. A questo livello nasce il paradigma di eco distretto nel quale si sviluppano i temi propri dello sviluppo sostenibile. Mediante un attento studio della letteratura, si osserva come il concetto quartiere sostenibile si sia evoluto nel corso degli ultimi decenni e quali siano i principi fondanti di questo modello di sviluppo urbano. Vengono inoltre analizzati alcuni casi studio di eco distretti a livello europeo, dei quali si descrivono i parametri urbanistici e le strategie progettuali sostenibili utilizzate.

Il terzo capitolo ripercorre qual è il quadro normativo di riferimento in materia ambientale a livello italiano e di come esso si sia sviluppato dagli ultimi decenni sino ad oggi. In particolare, si osservano quali sono stati gli strumenti attuativi pianificatori che maggiormente hanno contribuito alla realizzazione di interventi di rigenerazione urbana in ottica sostenibile dai quali sono scaturite molte realizzazioni di quartieri sostenibili.

Nell'ultimo capitolo si osserva come la progettazione sostenibile sia sempre più utilizzata nel settore degli investimenti immobiliari. In particolare, tale approccio non solo permette di fronteggiare molte delle problematicità presenti a livello urbano, ma fornisce la possibilità di raggiungere ottimi risultati economici sia per gli investitori che per gli utenti finali.

Si osserva all'interno del capitolo come, mediante le numerose tipologie di valutazioni basate sul concetto di ciclo di vita, l'approccio sostenibile permette infatti ai progettisti di valutare quale specifica strategia sia la migliore da utilizzare in un determinato contesto territoriale ed urbano. In ultima analisi, a seguito dello studio della letteratura scientifica, si osserva come i manufatti realizzati mediante le strategie sostenibili abbiano riscosso risultati migliori per quanto concerne i valori di mercato rispetto agli edifici tradizionali.

1. I pilastri fondamentali della sostenibilità

1.1. Il concetto di sostenibilità

1.1.1. Il quadro teorico: verso la definizione dello sviluppo sostenibile

Il termine sostenibilità, col passare degli anni, ha assunto un ruolo sempre più centrale nella cultura umana. Da un'origine di natura ambientale, passando per ambiti economici e sociali fino a raggiungere tematiche istituzionali. Il percorso epistemologico di questa nozione è stato in continua evoluzione, e lo è ancora oggi. Il suo carattere interdisciplinare ha così portato lo sviluppo di numerose e differenti definizioni (Pezzey, 1992).

L'obiettivo di questo capitolo sarà quindi quello di presentare il contesto teorico in cui è nato e poi sviluppato il concetto di sostenibilità, attraverso l'analisi della letteratura prodotta in vari campi di studio (ecologia, biologia, economia).

Il concetto di sostenibilità, nella sua dimensione ambientale, è stato presente nella storia dell'umanità sin dalle sue origini (Samson, 1995). Molte civiltà e culture di tutto il mondo hanno sempre cercato di gestire il rapporto natura-uomo (Cooper & Palmer, 1998).

A partire dal XVIII secolo, tuttavia, si cominciò a sviluppare la concezione moderna di sostenibilità, nella quale non si parlava esclusivamente di una tematica ambientale quanto piuttosto del suo legame con l'economia e la società (Pearce, et al., 1991). Proprio in questo periodo, con il fenomeno dell'industrializzazione e la nascita dell'ecologia ¹ (Odum, 1983), si riscontrarono le radici teoriche dello sviluppo sostenibile, termine che nascerà solo negli anni'80 del Novecento (Odum, 1983).

L'avvento della Rivoluzione Industriale causò la rottura del consolidato equilibrio tra la sfera economica e la sfera ambientale (Campioli et al., 2017). L'industrializzazione, con il cambiamento dei processi produttivi, diede l'inizio ad un modello economico lineare, ancora oggi presente, basato sulla crescita infinita. Un sistema che chiaramente privilegiava il settore economico causando esternalità negative sull'ambiente. All'interno di questo contesto nacquero i primi contributi di critica verso la società industriale (Campioli et al., 2017). Diversi intellettuali ed economisti dell'epoca, sottolinearono l'impossibilità di prospettive di crescita di lungo periodo. In particolare, nella letteratura, si rimanda spesso alla figura dell'economista Malthus, e al suo scritto *An Essay on the Principle of Population* (Malthus, 1798). Qui, l'autore sottolineò come l'incremento demografico, essendo temporalmente più rapido, avrebbe spinto a coltivare terre sempre meno fertili con la conseguente diminuzione progressiva dello stock naturale, fino a giungere all'arresto dello sviluppo economico. Era convinto della "questione ambientale", ovvero del fatto che esistano limiti fisici e ambientali alla crescita infinita dei sistemi economici (Pearce et al., 1991).

L'opera di Malthus fu il primo passo nel percorso che ha portato, durante la seconda metà del Novecento, alla definizione del concetto di sostenibilità.

¹ Ecologia: disciplina scientifica che mise in relazione l'insieme degli organismi con l'ambiente, studiandone relazioni e rapporti. Si sviluppò secondo tre fasi (Sacchi, 2007):

⁻ Fino al 1789, l'anno di pubblicazione del libro *Natural History of Selborne* di Gilbert White che avvia la disciplina;

⁻ Dal 1789 al 1866, anno in cui Ernst Haeckel conia il nome nel suo scritto Generelle Morphologie derOrganismen;

⁻ Il periodo della maturazione (da Haeckel alla seconda metà del XX secolo): l'ecologia diventa disciplina scientifica

Dopo la Seconda Guerra Mondiale, con il verificarsi di fenomeni quali crescita demografica e progresso tecnologico, si sviluppò una società basata sull'illusione di poter avere una crescita infinita (Solow, 1956). L'azione antropica prese il sopravvento sulla natura (Solow, 1956) causando la rottura dell'equilibrio tra la sfera ambientale e la sfera economica. Il fenomeno dell'industrializzazione, comportò così che la sfera economica pesasse sempre di più su quella ambientale, con lo sfruttamento illimitato delle risorse che stava alterando il clima e minacciando gli ecosistemi (Campioli et al., 2017). In tale contesto, a partire dagli anni '60 del Novecento, si diffusero i primi testi di denuncia ambientale. Tra le principali personalità dell'epoca, spiccò la figura della biologa e zoologa americana Rachel Carson. La sua opera *Silent Spring* (Carson, 1962), ritenuta fondatrice del movimento ambientalista, cambiò notevolmente il corso della storia, ponendo in primo piano problemi che fino a quel momento non erano mai stati presi in considerazione. L'autrice, nel 1962, così scriveva:

"Su zone sempre più vaste del suolo statunitense, la primavera non è ormai più preannunciata dagli uccelli, e le ore del primo mattino, risonanti una volta del loro bellissimo canto, appaiono stranamente silenziose. Questa improvvisa scomparsa del cinguettio degli uccelli, questa perdita di colore, di bellezza e di attrattiva che ha colpito il nostro mondo è giunta con passo leggero, subdolo e inavvertito per le comunità che non ne hanno ancora subito i danni" (Carson, 1962).

Il problema della crisi ecologica su scala planetaria, anticipata dalla Carson, verrà ripreso in termini scientifici qualche anno dopo da Commoner, nell'opera The closing circle (Commoner, 1971). L'autore descrisse la natura come un ambiente chiuso, nel quale si ripetevano sempre dei cicli, dove tutta la materia tornava in circolazione (Commoner, 1971). Il pensiero di Commoner sulla natura come ciclo chiuso, fu largamente influenzato dalle due correnti di pensiero che in ambito scientifico, a partire dagli anni '60 del Novecento, meglio tradussero il rapporto tra economia e ambiente nella società industriale del Novecento: l'economia ambientale e l'economia ecologica (Boulding, 1966; Georgescu-Roegen, 1971; Daly, 1977; Cumberland et al., 1997; Tiezzi & Marchetti, 1999; Rifkin, 2000; Campioli et al., 2017). La prima, sosteneva che i capitali tecnici e naturali erano sostituibili e che quindi non fosse necessario il cambiamento del modello economico lineare (Loiseau, et al., 2016). L'obbiettivo era la ricerca sempre di nuove tecnologie per soddisfare il crescente bisogno dell'uomo, andando anche oltre i limiti delle risorse naturali. Tendeva quindi verso la cosiddetta sostenibilità debole. Un concetto enunciato per la prima volta dall'economista Daly (Daly, 1977) per indicare l'ammissione di poter sostituire parte del capitale naturale di un dato periodo e quindi di offrirne quantitativamente meno alle generazioni future (Daly, 1977; 1981; Tiezzi & Marchetti, 1999). L'economia ecologica, invece, considerava l'economia come un sottoinsieme dell'ecosistema, all'interno del quale il capitale naturale doveva essere tutelato e non poteva essere sostituito da elementi tecnici/tecnologici. (Tiezzi & Marchetti, 1999). Il cuore di questa filosofia è quel concetto già espresso di capacità di carico della Terra: l'azione dell'uomo deve avvenire entro determinati limiti fisici, in rispetto del pianeta (Tiezzi & Marchetti, 1999). In contrapposizione all'economia ambientale, tende verso il concetto di sostenibilità forte, ossia al mantenimento dell'intero capitale naturale e delle risorse (Turner et al., 1996). Inoltre, all'interno di questa filosofia si cominciò, seppure in maniera embrionale (la consapevolezza definitiva avverrà, come sarà illustrato in seguito, solo negli anni '80 del 900) a distinguere il concetto di crescita, intesa come miglioramento quantitativo, dallo sviluppo, considerato come miglioramento qualitativo (Gisotti, 2007).

Le origini dell'economia ecologica vengono tradizionalmente rintracciate nei lavori dell'economista americano Kenneth Boulding (Tiezzi & Marchetti, 1999; Campioli et al., 2017). A lui è attribuita la metafora tra l'economia lineare (modello economico in corso) e l'economia ecologica (modello economico auspicato). La prima, caratterizzata da consumi infiniti, venne simbolicamente rappresentata con l'immagine del cowboy impegnato nella rapina e nel saccheggio delle risorse naturali; la seconda, invece, venne raffigurata con la personalità di un astronauta costretto a sopravvivere con riserve limitate all'interno di una piccola navicella spaziale (Boulding, 1966). I principi dell'economia ecologica continuarono a svilupparsi anche negli anni '70 del Novecento, grazie alle figure di Nicholas Georgescu-Roegen ² e Herman Daly ³ (Tiezzi & Marchetti, 1999; Campioli et al., 2017). Il primo, riprendendo il concetto di economia come sottoinsieme dell'ambiente, giunse al pensiero che l'economia fosse uguale a tutti i sistemi naturali e quindi soggetta alle leggi della termodinamica (Georgescu-Roegen, 1971; 1982). Se si osserva il secondo principio della termodinamica, viene affermato che l'energia quando si trasforma richiede del lavoro, il quale consuma o degrada parte dell'energia stessa, nota sotto il termine di entropia (Georgescu-Roegen, 1971). Partendo da questa base fisica, Georgescu-Roegen arrivò a capire che lo stock delle risorse naturali era anch'esso soggetto ad una trasformazione irreversibile, quella in scarto materiale (Georgescu-Roegen, 1982). Sulla base di questi concetti, l'autore arrivò a sostenere la necessità di ripensare radicalmente la scienza economica, con l'obbiettivo di usare il capitale naturale nel modo più efficiente possibile, non nel senso economico, ma dal punto di vista termodinamico, ovvero, minimizzando l'ammontare di materia usata e riciclata nei processi di produzione e consumo. 4

Herman Daly, dal canto suo, riprese le idee dei suoi colleghi Boulding e Georgescu-Roegen e le sintetizzò all'interno di un unico concetto: **stato stazionario** (Daly, 1977; 1991). L'economista era dell'idea che fosse necessario trovare un equilibrio stazionario con la natura, all'interno del quale la produttività economica doveva rimanere entro le capacità dell'ecosistema (Daly, 1981; 2004). La teoria del modello stazionario può essere spiegata attraverso tre condizioni che Daly individuò come essenziali (Daly, 1977):

- l'utilizzo delle risorse rinnovabili non deve essere superiore al loro tasso di rigenerazione;
- l'immissione di sostanze inquinanti nell'ambiente non deve superare la capacità di carico dell'ambiente stesso;
- l'insieme delle risorse naturali deve rimanere costante

Negli anni '70 del Novecento, non ci fu solo la diffusione delle teorie dell'economia ecologica, bensì si verificarono ulteriori avvenimenti. Il primo, in ordine cronologico, fu la pubblicazione del rapporto The Limits to Growth (Meadows et al., 1972), noto anche come rapporto Meadows, dal nome della sua principale autrice (Meadows et al., 1972).

² Sito internet: ereticamente.net/2015/06/nicholas-georgescu-roegen-la-bioeconomia-e-la-legge-dellentropia.html

³ Sito internet: greenreport.it/autori/herman-daly/

⁴Risorsa online: It.pearson.com> italy> pdf PDF Articolo Di Giovinazzo 1 – Pearson

Il rapporto fu pubblicato nel 1972 dal Club di Roma, un'organizzazione internazionale volontaria e non governativa composta da intellettuali, economisti, scienziati e artisti dell'epoca che avevano l'obbiettivo di studiare e individuare delle soluzioni ai problemi ambientali del periodo. Questo documento si collegò ai concetti espressi da Georgescu-Roegen soltanto un anno prima all'interno dell'opera The Entropy law and the Economic process (Georgescu-Roegen, 1971). Infatti, riprendendo l'assunto della scarsità delle risorse naturali, alla base dell'economia ecologica (Boulding, 1966; Georgescu-Roegen, 1971) introdusse per la prima volta il termine "limite ambientale", inteso soprattutto come limite fisico (Meadows et al., 1972). La consapevolezza dell'esistenza di un limite e la presa di coscienza della necessità di cambiare il modello economico dell'epoca, furono i fattori che spinsero gli autori a realizzare un software matematico-algoritmico per dimostrare quali scenari futuri si sarebbero verificati senza un cambio di sistema. Il modello computerizzato fu basato sugli studi di Jab Forrester (Forrester, 1973; Bardi, 2011) pubblicati nel libro World Dynamics (Forrester, 1973). L'autore, nel corso dei suoi studi, sviluppò una metodologia informatica, nota come dinamica dei sistemi, per risolvere problemi complessi. ⁵ Alla base della dinamica dei sistemi, c'era la convinzione di Forrester che l'approccio classico dell'uomo di risolvere un dato problema fosse troppo idealistico (Richardson & Pugh III, 1981; Callier, 2008; Asif et al., 2015). Nella realtà non basta, dato un problema iniziale, scegliere un'azione che lo risolva e attenderne i risultati, seconda una prospettiva lineare (Figura 1). Infatti, l'autore sosteneva che all'interno di ogni sistema esistessero molteplici relazioni per le quali le azioni scelte possono portare a risultati che creano ulteriori problemi (Callier, 2008; Forrester, 2009; Asif et al., 2015), il tutto secondo una visione circolare infinita chiamata closed loop (Figura 2).



Figura 1. Modello teorico lineare (Fonte: adattamento da Forrester, 2009)

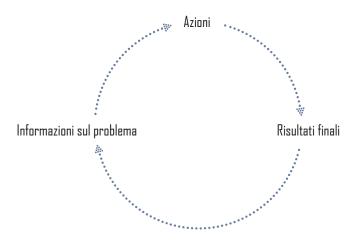


Figura 2. Modello teorico closed - loop (Fonte: adattamento da Forrester, 2009)

⁵ Risorsa online: web.mit.edu> D-4165-1PDF The Beginning of System Dynamics by Jay W. Forrester – MIT

Dai risultati finali ottenuti dalla simulazione del modello di Forrester (Figura 3) emerse l'allarmante prospettiva che tra il 1990 e 2100, se la popolazione, i livelli di produzione di inquinamento e di consumo risorse avessero continuato a crescere con i ritmi attuali, il pianeta avrebbe presto esaurito cibo e risorse naturali (Meadows et al., 1972).

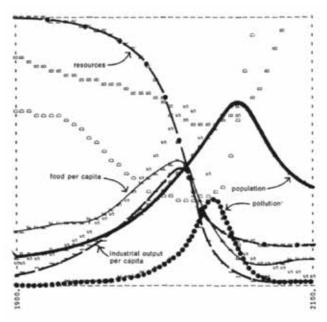


Figura 3. Diagramma dei risultati elaborati dal World 3 (Fonte: Meadows et al., 1972)

In dettaglio, come indica Figura 3, le stime contenute nel documento indicavano il passaggio al nuovo millennio come momento critico, con il progressivo depauperamento delle risorse verso gli anni successivi. All'interno del rapporto Meadows così fu commentata l'analisi dei risultati ottenuti dalla simulazione:

"Se l'attuale tasso di crescita della popolazione, dell'industrializzazione, dell'inquinamento, della produzione di cibo e dello sfruttamento delle risorse continuerà inalterato, i limiti dello sviluppo su questo pianeta saranno raggiunti in un momento imprecisato entro i prossimi cento anni. Il risultato più probabile sarà un declino improvviso ed incontrollabile della popolazione e della capacità industriale" (Meadows et al., 1972).

In seguito alla pubblicazione del Rapporto Meadows, si riscontrò il nascere di diverse critiche verso i risultati prospettati (Figura 3) dall'opera *The Limits to Growth* (Meadows et al., 1972). ⁶ In generale, venne criticato l'approccio metodologico alla base del lavoro, in quanto ritenuto esagerato e sovrastimato nei calcoli e nei parametri utilizzati per le varie variabili. ⁷ Inoltre, secondo la critica, lo stesso modello si basava esclusivamente sui riferimenti e valori del mondo americano, applicati poi alla scala mondiale senza tenere conto delle differenze territoriali, sociali e culturali. ⁸

⁶ Sito internet: ecoage.it/petrolio-club-roma.htm

⁷ Sito internet: futurimagazine.it/dossier/limiti-dello-sviluppo-rapporto-club-di-roma/

⁸ Sito internet: focus.it/amp/ambiente/natura/i-limiti-dello-sviluppo-quarant-anni-dopo-591573

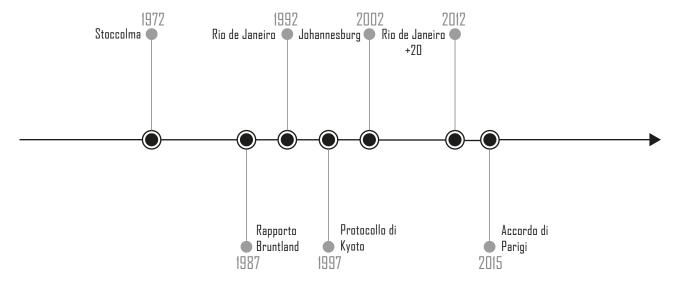
Tuttavia, il rapporto Meadows, nonostante le critiche, mise in mostra il quadro critico entro cui si stava sviluppando il mondo e la necessità di interventi istituzionali. La risposta politica avvenne nello stesso anno, con il primo grande evento internazionale: la conferenza di Stoccolma (United Nations, 1972). Durante la conferenza fu sottoscritto il primo documento, non giuridicamente vincolante, in ambito di sostenibilità: la Dichiarazione sull'Ambiente Umano (United Nations, 1972). Il documento, composto da ventisei principi, mise in evidenza il legame tra ambiente ed economia ma soprattutto pose in rilievo la necessità di un cambiamento della società, riprendendo così le indicazioni del rapporto *The Limit to Growth* (Meadows et al., 1972):

"Difendere e migliorare l'ambiente per le generazioni future, fornendo allo stesso tempo libertà, uguaglianza e diritto ad adeguate condizioni di vita" (United Nations, 1972).

L'esperienza positiva del 1972, portarono le Nazioni Unite a decidere di costituire una commissione nel 1983 per discutere ed elaborare una documentazione utile a incoraggiare i paesi ad applicare misure a salvaguardia dell'ambiente. Fu così che nel 1987, la *Word Commission of Environment and Development* delle Nazioni Unite (W.C.E.D., 1987) elaborò un rapporto, noto come rapporto Bruntland, nel quale definì per la prima volta a livello politico il concetto di **sviluppo sostenibile** (Lanza, 1997):

"Per sviluppo sostenibile s'intende uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri" (Brundtland, 1987)

Con la definizione del Rapporto Bruntland, si superò così il concetto di *carrying capacity* del pianeta (Daly, 1977), ossia la massima capacità di carico antropico sopportabile dalla Terra in un dato momento. Infatti, il Rapporto Bruntland introdusse l'idea di considerare non solo il tempo presente ma anche le generazioni future, e a livello etimologico apparve più adatto sostituire il termine *to carry* con *to sustain*, per sottolineare la capacità di sostenere nel tempo lo sviluppo (Brown, 1987). Inoltre, il rapporto Bruntland segnò la fine di un percorso teorico verso la definizione di sviluppo sostenibile iniziato già nel lontano Ottocento con la figura dell'economista Malthus (Malthus, 1798) e proseguito nel corso del Novecento sia con le figure letterarie di Carson (Carson, 1962) e Commoner (Commoner, 1971), sia con i movimenti filosofici economici sviluppatisi tra la fine degli anni '60 e gli anni '70 del secolo (Boulding, 1966; Daly, 1977; Georgescu-Roegen, 1982). Tuttavia, se da una parte portò alla conclusione di questo percorso epistemologico, dall'altra, insieme alla conferenza di Stoccolma del 1972, diede il via all'inizio di una lunga serie di tappe e accordi internazionali:



1.1. Il concetto di sostenibilità

1.1.2. Il percorso istituzionale attraverso le conferenze e riferimenti normativi

Per comprendere al meglio l'evoluzione del concetto di sviluppo sostenibile, verranno esposti in questo capitolo gli eventi che maggiormente lo hanno caratterizzato negli ultimi decenni. In particolare, saranno ripercorse seguendo un ordine diacronico, le principali Conferenze ed i relativi trattati promossi dalle Nazioni Unite (U.N.) a partire dagli anni Settanta del Novecento sino ad oggi (Della Seta, 2000; Borowy, 2013). È proprio durante queste Conferenze, meglio note come Summit globali, che sono state gettate le fondamenta del concetto teorico e giuridico a livello internazionale dello sviluppo sostenibile. Questi incontri hanno visto l'adesione di numerosissimi partecipanti tra cui non solo rappresentanti governativi ma anche esponenti di organizzazioni, associazioni e rappresentanze sociali. La grande rilevanza del tema ambientale faceva sì che una costante delle negoziazioni in queste conferenze, fosse la presenza di molteplici e spesso antitetici interessi che spesso minavano il buon esito delle trattative (Tenuta, 2009; Ziccari Capaldo, 2018).

Nonostante queste complicazioni, le differenti visioni sono state spesso superate in ottica di un futuro mondiale comune più sostenibile, nel quale solamente un'azione unitaria e organica avrebbe potuto migliorare la qualità della vita delle persone e la qualità dell'ambiente a livello globale (Bonard & Matthey, 2010). Il solo agire sinergico di tutti gli esponenti a livello internazionale ha potuto fare sì che si ponesse la dovuta attenzione allo sviluppo di politiche atte ad implementare l'attenzione verso il sociale e la tutela dell'ambiente, argomenti che in tale modo, hanno assunto una rilevanza sovranazionale (Ziccari Capaldo, 2018).

Il compito di portare avanti un lavoro sinergico di creazione di un nuovo ordinamento legislativo a livello nazionale e sovranazionale è stato svolto nel corso degli anni non solo da ciascuna singola Nazione, Organizzazione Non Governativa ed Ente, ma anche dagli Organi delle Nazioni Unite che, insieme a tutte le altre Istituzioni e rappresentanze sociali, hanno agito come co-agenti della comunità globale (Ziccari Capaldo, 2018).

Come esposto nella teoria dei "Principi costituzionali" del professore di diritto internazionale Rolando Quadri (Quadri, 1989), le determinazioni generali attuate dagli Stati, possono diventare norme o principi giuridici internazionali se accettate dal resto della comunità sociale o nelle sedi istituzionali come, ad esempio, le Conferenze o i vertici internazionali (Quadri, 1989).

Proprio questo è il caso del tema del rispetto ambientale e dello sviluppo sostenibile che, promosso in primis dall'O.N.U. e dalle grandi potenze mondiali, è stato accettato anche dagli altri Paesi meno importanti in occasione delle Conferenze internazionali. Questi Summit mondiali hanno infatti avuto grande il merito di agire sia direttamente che indirettamente, in nome degli interessi comuni, cercando di mediare tra le molteplici volontà ed interessi di ciascuna Nazione (Ziccari Capaldo, 2005).

Un momento storico di partenza e fondamentale a livello istituzionale in ottica sostenibile è stato quando, il Consiglio Economico e Sociale delle Nazioni Unite (ECOSOC), propose con la risoluzione numero E1346 (XLV) all'Assemblea Generale O.N.U., di includere nell'agenda della sua ventitre esima sessione, una Conferenza sui problemi dell'ambiente umano (United Nations, 1968). Questa proposta aveva lo scopo di intensificare le azioni per fermare o almeno "limitare il progressivo deterioramento dell'ambiente naturale, in modo da proteggerlo e migliorarlo nell'interesse dell'uomo" (United Nations, 1968).

Un elemento fondamentale di questa Risoluzione è stato quello di comprendere che i problemi ambientali erano ormai comuni a tutte le Nazioni e che, per tentare di risolverli, era necessario porli all'interno di un quadro comune tra gli Stati e le opinioni pubbliche mondiali. Solo in tale maniera si poteva attuare un'azione sinergica fondata su degli accordi internazionali (United Nations, 1968; Ziccari Capaldo, 2005). È così che il 3 dicembre 1968 durante la ventitreesima Assemblea Generale O.N.U., le Nazioni Unite decisero con la Risoluzione 2398, nominata Problems of the Human Environment (United Nations, 1968), di indire un Summit globale che si sarebbe tenuta nell'anno 1972 a Stoccolma, città da cui prese il nome la Conferenza. Questa conferenza doveva avere come tema principale le modalità di sviluppo dell'ambiente umano, sociale ed economico sul lungo periodo, sia delle Nazioni industrializzate che di quelle ancora in fase emergente (Dasi, 1973; Munda, 1995). Era già chiaro in quel momento storico che, sebbene lo sviluppo, da un lato potesse essere fonte di enormi opportunità, dall'altro, qualora non fosse stato controllato e normato adeguatamente, poteva divenire la causa di fortissimi contrasti di varia natura economica o umanitaria (Ziccari Capaldo, 2018). È da ricordare infatti che in quel periodo di grande crescita economica derivata soprattutto dal progresso della tecnologia, destava grande preoccupazione l'ipotesi di un possibile deterioramento ambientale ed il sorgere di conflitti tra le Nazioni. Questi avvenimenti avrebbero comportato effetti

A livello generale il merito più grande della Conferenza di Stoccolma è stato quello che, per la prima volta nella storia, fu posto il problema ambientale come argomento di discussione a livello internazionale comune a tutte le Nazioni (Dasi, 1973; Ferreira, 2001; Lorenzini, 2016). Per tale motivo le Nazioni Unite decisero che l'obiettivo primario della Conferenza di Stoccolma, era quello di "fornire delle linee guida per l'azione dei Governi e delle organizzazioni internazionali preposte alla tutela ed al miglioramento dell'ambiente umano" (United Nations, 1972).

disastrosi sia alla condizione sociale dell'uomo che al godimento dei diritti fondamentali in molte

I risultati finali della Conferenza, la quale aveva come slogan "una sola terra" (Dasi, 1973), furono la firma di alcuni documenti tra cui la Dichiarazione di Stoccolma che conteneva una serie di principi per una gestione sostenibile dell'ambiente, il Piano di azione per l'ambiente umano e diverse altre risoluzioni ⁹ (United Nations, 1972).

Andando ad osservare nel dettaglio lo scopo e la composizione di ciascuno di questi documenti, si può osservare come in primis, la Dichiarazione oltre a contenere 26 principi e prospettive comuni, è stato l'Atto ufficiale che ha posto per la prima volta le tematiche ambientali nelle discussioni internazionali. Nel fare ciò è riuscita inoltre, a creare un punto di contatto e di dialogo tra i Paesi industrializzati e quelli in via di sviluppo sulla relazione tra la crescita economica e l'aumento dell'inquinamento a livello globale (Sohn, 1973).

L'altro documento prodotto a Stoccolma è stato il Piano d'Azione che, composto da tre parti, conteneva prevalentemente le raccomandazioni su come portare avanti dal punto di vista pratico i sopracitati 26 principi (United Nations, 1972). Una ulteriore ed importantissima conseguenza della Conferenza di Stoccolma, al fine di raggiungere gli obiettivi stabiliti, è stata la creazione del Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente meglio noto come (UNEP). Questo Organo delle Nazioni Unite con sede principale a Nairobi, opera ancora oggi contro i cambiamenti climatici, a favore della tutela dell'ambiente e dell'uso sostenibile delle risorse naturali ¹⁰ (Della Seta, 2000).

regioni del Mondo (United Nations, 1968).

⁹ Sito internet: un.org/en/conferences/environment/stockholm1972

¹⁰ Sito internet: unep.org

In definitiva si può affermare che, seppure ci si trovasse agli albori delle discussioni sullo sviluppo sostenibile, i Paesi partecipanti a questa Conferenza avessero compreso che il tema dello sviluppo sostenibile andasse di pari passo con le tematiche economiche, ambientali e sociali (Tenuta, 2009). Va tuttavia ricordato che i lavori di questo Summit furono caratterizzati da non poche polemiche come, ad esempio, l'utilizzo strumentale e ideologico che fecero le potenze mondiali del tema ambientale. Si ricordano a titolo esemplificativo i contrasti avvenuti su vari fronti tra la Russia e gli Stati Uniti. (Della Seta, 2000).

Un ulteriore aspetto da ricordare riguardo l'effetto provocato da questo Summit istituzionale, è stato ciò che è avvenuto durante il periodo di svolgimento della Conferenza di Stoccolma. In particolare, vi è stato un evento non ufficiale che ha influito in maniera consistente sul tema dello sviluppo sostenibile. Contemporaneamente alla Conferenza istituzionale, infatti, fu organizzata una "contro conferenza" alla quale presero parte quei soggetti come associazioni, enti di ricerca e studiosi, che riuscirono a dare grande risonanza alle tematiche ambientaliste. In particolare, ebbero un grande impatto mediatico i movimenti ecologisti, definiti da Jacques Le Goff come "un fenomeno ambiguo e complesso, che nonostante alcuni aspetti è fondamentalmente reazionario" (Le Goff, 1980; Nebbia, 1994; Della Seta, 2000). È utile ricordare come questo grande fermento attorno le tematiche ambientali, ha accompagnato e spesso influenzato le agende degli incontri internazionali promossi dalle Nazioni Unite (Strassoldo, 1993; Della Seta, 2000).

Si mostra a questo punto come, l'evento che dopo la Conferenza di Stoccolma ha contribuito maggiormente a plasmare il concetto dello sviluppo sostenibile e le norme a tutela dell'ambiente, è stato la pubblicazione del rapporto O.N.U. *Our common future* nel 1987 (Brundtland, 1987).

La redazione di questo documento è iniziata nel 1983 quando, il Segretario generale delle Nazioni Unite, con lo scopo di analizzare i rapporti tra ambiente e sviluppo, affidò l'incarico alla presidentessa della Norvegia Gro Harlem Brundtland, di presiedere una Commissione internazionale su Ambiente e Sviluppo (WCED). Questa era costituita da personalità di rilievo del mondo scientifico e politico (Sneddon et al., 2005; Borowy, 2013) ed aveva come obiettivo quello di definire un programma mondiale per incitare i governi ad intraprendere misure più incisive nella difesa dell'ambiente. ¹¹

I risultati ottenuti furono pubblicati all'interno di un documento meglio noto come Rapporto Brundtland (Brundtland, 1987). Esso sottolineava il fatto che il mondo si trovasse di fronte ad una sfida globale che poteva essere vinta esclusivamente mediante l'utilizzo di un nuovo modello di sviluppo definito sostenibile. Per fare ciò era necessario porre una base comune alla strumentazione normativa che fosse più attenta alle tematiche ambientali utilizzabile dai Paesi di tutto il mondo (Borowy, 2013; Baker, 2015).

Un **cambio di paradigma sostenibile** era necessario poiché, secondo quanto emergeva dal rapporto, la maggior parte dei problemi ambientali derivavano da varie cause a livello mondiale. Le principali tra esse erano da una parte l'altissimo tasso di povertà dei paesi del Sud del Mondo ancora non industrializzati e dall'altra, la tipologia del modello di produzione consumistico su cui i Paesi industrializzati avevano impostato le loro economie.

¹¹ Sito internet: minambiente.it/pagina/il-percorso-dello-sviluppo-sostenibile-1983

Dai dati emergeva infatti che questi ultimi, rappresentanti solo il 26% della popolazione globale, erano responsabili per l'80% dell'ammontare totale dei consumi energetici, di acciaio, di carta e di circa il 40% dei consumi alimentari su scala mondiale (Brundtland, 1987).

Il grande merito del rapporto Brundtland è stato quello di comprendere l'esigenza di porre in atto una nuova visione sul lungo periodo, che cercava di garantire al contempo i caratteri dello sviluppo economico e quelli della tutela ambientale ponendoli sullo stesso livello di importanza.

Il nuovo modello di sviluppo, presentato in inglese *sustainable development* e tradotto in italiano "sviluppo sostenibile", viene definito come "quello sviluppo che consente alla generazione presente di soddisfare i propri bisogni senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri" (Brundtland, 1987).

L'elemento chiave di questa nuova visione, chiaramente esposta sin dalla prefazione del Rapporto, è l'importanza assegnata dalla Commissione ai tre pilastri dello sviluppo sostenibile ovvero quello economico, sociale ed ambientale. In particolare, sono state analizzate le possibili criticità e collegamenti tra i sopracitati pilastri ed i problemi come: la povertà, il degrado ambientale e la diseguaglianza sociale (Baker, 2015).

I limiti che risultavano essere all'epoca un freno a tale crescita in questione, erano il basso livello di progresso della tecnologia, dei modelli sociali ed economici e dalla capacità della biosfera di assorbire le emissioni delle attività umane. Tutti questi ambiti se sviluppati ad hoc mediante nuovi paradigmi e nuove tecnologie avrebbero potuto dar vita ad una nuova stagione di crescita economica (Brundtland, 1987).

A seguito della discussione del Rapporto Brundtland nel 1987, passarono pochi anni prima che l'assemblea generale dell'O.N.U. decise di organizzare un altro Meeting sull'ambiente e sullo sviluppo. Questo, si è tenuto a Rio de Janeiro nel 1992 ed è passato alla storia come "Summit della Terra" o Rio 1992. Le tematiche trattate in questa Conferenza sono state prevalentemente le problematicità comuni a livello globale che afferivano principalmente a tre macrotemi quali:

- · L'abuso di combustibili fossili
- La crescente scarsità di acqua
- I modelli di produzione altamente inquinanti

In termini generali Rio 1992 come già accennato, è stata una pietra miliare per lo sviluppo del concetto di sostenibilità sia a livello teorico che pratico nei tre pilastri dello sviluppo sostenibile. I numerosi soggetti che vi parteciparono, alla stregua di quanto avvenuto a Stoccolma 1972, riconobbero ancora una volta che le sfide e le criticità a livello di sviluppo e di ambiente, erano uno scopo comune a tutti i Paesi e perciò era necessario affrontarle sinergicamente, superando gli interessi propri di ciascuna Nazione (UNCED, 1993; Della Seta, 2000; Baker, 2015). Alla Conferenza di Rio parteciparono numerosissime figure sia istituzionali che non, nello specifico si tratta di 172 Paesi rappresentati da oltre 10.000 delegati ufficiali, un centinaio fra Capi di Stato e di Governo, 15.000 fra altre figure del mondo non istituzionale . Un elemento innovativo avvenuto in questa Conferenza è stato che per la prima volta, anche i soggetti non istituzionali come le Organizzazioni Non Governative (ONG) e le

¹² Sito internet: minambiente.it/pagina/il-percorso-dello-sviluppo-sostenibile-1992

numerose associazioni, si sono potute sedere ai tavoli istituzionali per trattare al cospetto dei capi di Stato, (Della Seta, 2000; UNCED, 1993).

I risultati ottenuti, seppur molto difficoltosi da raggiungere visto il gran numero di interessi in campo, sono stati importantissimi. Si è giunti infatti alla approvazione al termine dei lavori di tre Dichiarazioni di principi e alla firma di due Convenzioni globali ¹³, documenti che sono riportati di seguito:

- La Dichiarazione dei principi per la gestione sostenibile delle foreste, che sancisce il diritto degli Stati di utilizzare le foreste secondo le proprie necessità, senza ledere i principi di conservazione e sviluppo delle stesse. Inizialmente era prevista la stesura di una Convenzione su tale disciplina ma il parere negativo di molti stati che sfruttano intensamente i propri patrimoni forestali, ha trasformato il documento in una dichiarazione giuridicamente non vincolante. All'interno della Dichiarazione non vi è inoltre alcuna presa di posizione contro il fenomeno della deforestazione. Con questi grossi limiti la Dichiarazione sulle foreste riconosce numerosi principi: di precauzione, di sovranità, di valutazione di impatto, promuove la ricerca, la ripartizione dei costi e dei benefici, il trasferimento di strumenti e tecnologie, lo stanziamento di risorse finanziarie a favore dei Paesi che hanno e preservano foreste;
- La Convenzione quadro sui cambiamenti climatici, alla quale seguirà la Convenzione sulla Desertificazione. Essa accoglie l'ipotesi del riscaldamento globale e punta alla riduzione delle emissioni dei gas serra ma, in conformità a quanto richiesto da alcuni Stati, la Convenzione non impone nei confronti delle singole nazioni limiti obbligatori per le emissioni di gas serra;
- La Convenzione quadro sulla biodiversità, con l'obiettivo di tutelare le specie nei loro habitat naturali e riabilitare quelle in via di estinzione. Essa mirava inoltre a prevenire ed a combattere alla fonte le cause che comportano una significativa riduzione o addirittura la perdita della diversità biologica. La protezione e l'uso sostenibile della biodiversità devono essere integrati in ogni programma o politica di sviluppo dei singoli Stati;
- La Dichiarazione di Rio su Ambiente e Sviluppo definisce in 27 principi i diritti e le responsabilità delle nazioni nei riguardi dello sviluppo sostenibile;
- L'Agenda 21: il Programma d'Azione per il XXI secolo, pone lo sviluppo sostenibile come una prospettiva da perseguire per tutti i popoli del mondo. ¹⁴

Tra i documenti appena citati, proprio Agenda 21 è l'atto più importante emanato durante Rio 1992. Questo documento che è stato condiviso e firmato dai 178 Stati, prende il nome dal suo intento programmatico. Infatti, Agenda 21 significa letteralmente "Programma di azioni per il XXI secolo" poiché individua le tappe necessarie per un percorso di sostenibilità all'interno del quale le linee guida per raggiungerlo sono confrontate con temi generali, specifici ed intersettoriali (United Nations, 1992; Baker, 2015). Nonostante non siano stati previsti obblighi o sanzioni giuridicamente vincolanti, ogni linea guida è stata analizzata e dettagliata nel documento al fine di fornire tutte le informazioni necessarie per l'attuazione (Lafferty & Eckerberg, 2013).

¹³ Sito internet: minambiente.it

¹⁴ Sito internet: minambiente.it/pagina/lagenda-21

SOSTENIBILITA'

PRINCIPI DECISIONALI DEMOCRATICI

Democrazia Sussidarietà

Responsabilità

Trasparenza

Partecipazione pubblica

PRINCIPI DI GESTIONE AMBIENTALE

Prevenzione

Precauzione

Chi inquina paga

Cooperazione

Azione interna all'ecosistema

Figura 4. Principi basilari dell'Agenda 21 (elaborazione propria su Fonte: Wikipedia)

Come visibile in Figura 4, il tema dello sviluppo sostenibile in Agenda 21 è fondamentale e si sviluppa parallelamente su due fronti: il primo sono i principi cardine degli organi decisionali che devono attuare lo sviluppo sostenibile, il secondo sono gli elementi che devono essere posti alla base della gestione ambientale.

La realizzazione del programma si basa sulla consapevolezza che solo l'impegno delle comunità locali (Comuni, Province, Regioni) può condurre ad una sua effettiva attuazione.

Un ulteriore documento basilare ai fini dell'iter dello sviluppo sostenibile è la Convenzione Quadro sui cambiamenti climatici (UNFCCC), formulata a Rio 1992 ed approvata a New York il 9 maggio dello stesso anno. Questa convenzione è un trattato ambientale che sebbene avesse scopo di far ridurre drasticamente le emissioni climalteranti, secondo le disposizioni sottoscritte in origine invece, non obbligava i singoli Paesi a rispettare una soglia limite di emissioni (United Nations, 1992; Karlsson-Vinkhuyzen, 2012).

La sottoscrizione non prevedeva infatti che vi fossero previste sanzioni o direttive vincolanti per i Paesi firmatari ma era stabilito all'interno della Convenzione che i Paesi potessero indire apposite Conferenze, Risoluzioni o Protocolli che avrebbero avuto il compito di porre limiti vincolanti alle emissioni di gas serra (United Nations, 1992).

È così che negli anni seguenti a Rio 1992, furono stipulati numerosi di queste risoluzioni e Protocolli tra cui i più importanti sono stati: la Convenzione di Basilea ed il Protocollo di Kyoto. ¹⁵ In particolare, quest'ultimo, secondo quanto previsto dalla Convenzione quadro sui cambiamenti climatici (UN-FCCC), fu redatto in occasione della Conferenza delle Parti (COP3) tenutasi a Tokyo nel 1997 con lo scopo di vincolare le Nazioni al rispetto del decremento delle riduzioni dei gas serra (United Nations, 1997; Cirman et al., 2014).

¹⁵ Sito internet: minambiente.it/pagina/le-tappe-fondamentali-dello-sviluppo-sostenibile

Dal punto di vista giuridico però il Protocollo non ha avuto effetti immediati poiché l'effettiva entrata in vigore è avvenuta solo nel 2005, quando anche la Russia lo ha ratificato ufficialmente. La conditio sine qua non per l'entrata in vigore ex lege del Protocollo di Kyoto era che fossero soddisfatti due requisiti di cui il primo era che questo doveva esser firmato da non meno di 55 Nazioni ed il secondo era che queste stesse, non dovevano rappresentare meno del 55% della quota parte delle emissioni serra totali a livello globale (United Nations, 1997).

Un principio cardine ed innovativo di questo Protocollo è che esso si quello delle "comuni, ma differenziate responsabilità" secondo cui ogni Paese, sia che fosse tra quelli industrializzati che quelli ad economia in transizione, si impegnava a raggiungere, entro il 2012, una riduzione delle emissioni annue dei principali gas ad effetto serra di circa il 5% rispetto ai valori emessi nel 1990. (Cirman, et al., 2014). I risultati potevano essere conseguiti in due maniere: una diretta e l'altra indiretta. Entrambe supportate dai cosiddetti "meccanismi di flessibilità" (United Nations, 1998) che cercavano di ottimizzare le riduzioni di emissioni a parità di investimento. In particolare, le modalità indirette permettevano ai Paesi industrializzati con delle economie già avviate, di realizzare interventi o investimenti in altri Paesi. Questo perché queste Nazioni avrebbero fatto più fatica rispetto ad altre nel modificare le loro economie e modelli produttivi in vista della riduzione delle emissioni (United Nations, 1998; Cirman, et al., 2014) I meccanismi di flessibilità previsti erano i seguenti (United Nations, 1997):

- International Emissions Trading (ET): Lo scambio di emissioni, come stabilito nell'articolo 17 del Protocollo di Kyoto, consentiva ai paesi che disponevano di unità di emissione assegnate che erano state "risparmiate" (emissioni che sarebbero state consentite ma che non sono state "utilizzate") di vendere queste quantità in eccesso ai paesi che superavano i loro limiti. Pertanto è stata creata una nuova merce di scambio sotto forma di riduzioni delle emissioni all'interno di un nuovo mercato meglio noto come Carbon market (United Nations, 1998);
- *Clean Development Mechanism* (CDM): definito nell'articolo 12 del Protocollo consentiva a quelle nazioni presenti all'Allegato I del Protocollo di Kyoto, ovvero quelle che si erano impegnate a ridurre o limitare le emissioni in accordo a quanto stabilito, di poter attuare dei progetti di riduzione delle emissioni stesse nei Paesi in via di sviluppo;

Tali progetti consentivano di aver riconosciuti "crediti di riduzione certificati delle emissioni" (CER), ciascuno equivalente ad una tonnellata di CO2, che era possibile immettere sul mercato del "Carbon market" al fine del raggiungimento degli obiettivi previsti dal Protocollo stesso;

- *Joint Implementation* (JI): meccanismo noto come "implementazione congiunta" (*Joint Implementation*), definito all'articolo 6 del Protocollo di Kyoto che consentiva a qualsiasi nazione che avesse sottoscritto il protocollo di acquistare unità di riduzione delle emissioni da un progetto di decremento o rimozione delle emissioni attuato presso un altro Paese che aveva aderito al Protocollo. Ciascuna di queste unità era equivalente a una tonnellata di CO2 e poteva essere conteggiata per raggiungere gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas Serra del Protocollo di Kyoto (UN, 1997). ¹⁶

¹⁶ Sito internet: unfccc.int/kyoto protocol

Grazie alla stipulazione del Protocollo di Kyoto, la sensibilizzazione verso lo sviluppo sostenibile è notevolmente cambiata sia a livello mediatico nella società civile che politico. Nonostante ciò, non si riuscirono a raggiungere i risultati prefissati sulla riduzione dei gas climalteranti da un lato e sull'incremento sostanziale degli investimenti sostenibili dall'altro.

A seguito della firma del Protocollo di Kyoto avvenuta nel 1992 l'iter dello sviluppo sostenibile a livello istituzionale è stato oggetto di crescente attenzione, le Nazioni Unite ed i suoi Organi competenti hanno organizzato molti meeting nel corso degli anni e promosso vari documenti tra i quali ricordiamo: la *United Nations Millennium Declaration* (dichiarazione del millennio dell'ONU) che promuoveva l'estirpazione della povertà e la protezione dell'ambiente, il programma di Doha del 2001 lanciato ad una riunione dell'Organizzazione mondiale del commercio e la Conferenza O.N.U. a Monterrey sul finanziamento dello sviluppo nel marzo 2002.

Una ulteriore tappa significativa del percorso dello sviluppo sostenibile è stata la conferenza di Johannesburg svoltasi nel 2002 in Sud Africa, meglio nota come il Summit mondiale sullo sviluppo sostenibile. A questo evento al quale molte grandi Nazioni decisero di non partecipare, si discusse da una parte del mancato raggiungimento dei risultati prefissati durante la conferenza di Rio De Janeiro del 1992, dall'altra di quali strategie promuovere per ridurre la povertà ed attuare politiche ambientali più efficaci nelle decadi successive (United Nations, 2002). Si notò infatti che, oltre a alla netta riduzione degli investimenti in sui fronti ambientali a livello globale, l'effetto serra anziché diminuire, stava raggiungendo livelli di inquinamento molto alti (Cirman et al., 2014). Il piano di attuazione è stato il documento più importante redatto in questo Summit ed ha permesso la realizzazione di uno strumento di indirizzo politico e di azione per le Nazioni, Istituzioni ed Organizzazioni che nei fatti agivano in ottica sostenibile.

Al fine di raggiungere gli obiettivi prefissati per il nuovo millennio, una grande novità di questa Conferenza rispetto al passato, è stata quella di implementare i rapporti partenariali tra i soggetti presenti piuttosto che far sottoscrivere concordati non vincolanti e fini a sé stessi in termini di risultati effettivi (United Nations, 2002).

Dopo la appena citata Conferenza di Johannesburg, passarono molti anni prima che fosse indetta una nuova Conferenza di reale rilevanza internazionale che discutesse delle tematiche ambientali e sostenibili. L'occasione è stata la ricorrenza ventennale della Conferenza di Rio 1992 nel quale fu indetto dalle Nazioni Unite un nuovo Summit globale nella stessa città brasiliana che prese il nome di "Rio+20". 17

Questo ventesimo anniversario ha costituito una grande opportunità per riproporre il principio di sviluppo sostenibile mediante una nuova visione ma soprattutto con un programma di azioni (Haines, et al., 2012). È importante notare come in questa occasione vi sia stata particolare attenzione verso nuove tipologie di modelli tecnologici e di sviluppo che sono stati parte integrante della Conferenza non solo a livello teorico, ma anche pratico. Infatti nell'area realizzata per gli eventi e le discussioni nella cosiddetta "Cùpola do Povos", le rappresentaze politiche focalizzarono le loro discussioni anche verso le soluzioni tecnologiche atte ad un'idea di sviluppo sostenibile sia a livello micro che macro economico (Ely et al., 2013).

¹⁷ Sito internet: sustainabledevelopment.un.org/rio20

Per quanto concerneva gli obiettivi di Rio+20, come emerge chiaramente sin dalla introduzione del documento finale e dal suo nome programmatico *The future we want* (United Nations, 2012), la Conferenza si proponeva di trattare tre tematiche principali:

- Assicurare un impegno politico rinnovato per lo sviluppo sostenibile;
- Valutare i progressi compiuti e le lacune nella realizzazione degli impegni assunti;
- Fronteggiare sfide nuove ed emergenti

Dopo Rio 2012 una tra le più importanti conferenze in tema ambientale è stata quella tenutasi a Parigi nel 2015 dove, per la prima volta si sono riunite tutte le Nazioni per tentare di raggiungere risultati tangibili e comuni. La volontà dei Paesi era infatti quella di intraprendere sforzi ambiziosi e non di facciata, al fine di contrastare il riscaldamento globale mediante la ratifica di un trattato giuridicamente vincolante per tutti i firmatari. A differenza di quanto accaduto nel passato come, ad esempio, nel Protocollo di Kyoto, il trattato redatto a Parigi a non faceva distinzioni tra i Paesi industrializzati e che ancora non lo erano, ma impegnava tutti i firmatari ad attuare un decremento effettivo delle emissioni dei gas serra a prescindere del loro livello di sviluppo. Tuttavia, per ottenere un risultato maggiore, all'interno del Trattato sono stati previsti sostegni anche finanziari per quei Paesi in via di sviluppo che sennò avrebbero fatto difficoltà a mantenere le fede agli impegni sottoscritti. ¹⁸
Nello specifico, l'Accordo di Parigi che è compreso nel frame giuridico della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (Convenzione sul clima, UNFCCC), comprendeva azioni per una riduzione progressiva delle emissioni globali di gas:

- L'accordo mira a mantenere alla soglia dei 1.5 gradi Celsius anziché quella dei 2 la temperatura media del riscaldamento globale rispetto al periodo preindustriale mediante un incremento degli investimenti pubblici e privati verso uno sviluppo sostenibile;
- L'accordo stabilisce una serie di soglie per evitare di raggiungere i 2C°; tra queste ci sono la riduzione delle emissioni dei gas serra fino allo zero entro il 2050, così da riuscire a consumare la CO2 verso il 2100. Per far questo sono necessarie riduzioni di approvvigionamento di petrolio, lasciandone un terzo nel sottosuolo, ridurre le estrazioni di carbone dell'80% e dimezzare il consumo di gas naturale;
- L'accordo impegna tutti i Paesi, in forma giuridicamente vincolante, a presentare e commentare ogni cinque anni a livello internazionale un obiettivo nazionale di riduzione delle emissioni (Nationally Determined Contribution, NDC). Il raggiungimento dell'obiettivo è vincolante solo dal punto di vista politico, mentre sono giuridicamente vincolanti l'attuazione delle misure nazionali e la rendicontazione sul grado di raggiungimento degli obiettivi;
- L'accordo stabilisce le regole per definire gli obiettivi di riduzione dei singoli Paesi, tali obiettivi devono essere chiari e quantificabili;

¹⁸ Sito internet: unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement

- L'accordo pone fine alla differenziazione di principio fra Paesi industrializzati e Paesi in via di sviluppo. L'obiettivo di decremento di gas climalteranti di ogni nazione è misurato secondo le proprie responsabilità. Ai Paesi più poveri viene concesso un certo margine di discrezionalità per l'attuazione mentre i Paesi industrializzati sono invitati ma non obbligati, a rispettare il loro ruolo di pionieri, continuando a fissare obiettivi assoluti sull'insieme dell'economia;
- L'accordo prevede che tutti i Paesi debbano elaborare, presentare ed aggiornare i propri piani e le misure di adattamento con scadenze regolari per presentarli a livello internazionale;
- L'accordo di Parigi non stabilisce nuovi obblighi in merito al finanziamento climatico. I Paesi industrializzati sono come finora tenuti, dal punto di vista giuridico, a sostenere i Paesi in via di sviluppo nell'adozione delle loro misure di adattamento e di riduzione delle emissioni

Come per il protocollo di Kyoto, anche per l'Accordo di Parigi, era previsto che per l'entrata in vigore, occorresse la ratifica dei 55 Paesi generanti il 55% delle emissioni globali. In Figura 5 si osserva come la totalità dei Paesi membri delle Nazioni Unite abbiano sottoscritto l'accordo, permettendo così il raggiungimento del quorum e ratificare formalmente l'accordo il 5 ottobre 2016. ¹⁹

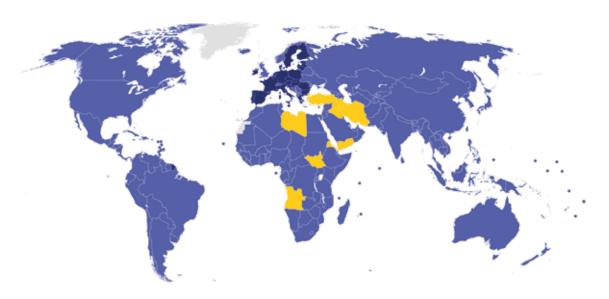


Figura 4. Nazioni che hanno ratificato l'Accordo DI Parigi 2015 (Fonte: Wikipedia, 2020)

hafu admin.ch/hafu/it/home/temi/clima/info-specialisti/clima--affari-internazionali/Laccordo-di-parigi-sul-clima.htm

¹⁹ Sito internet

Sebbene sia stata lodevole la nobiltà di queste azioni, bisogna osservare che alcuni punti rimangono poco chiari o mal delineati. Nell'articolo on-line del sito Centro Documentazione Conflitti Ambienta-li intitolato "Luci e ombre dell'Accordo di Parigi" ²⁰, che riprende informazioni e dati dal dossier "L'Italia vista da Parigi" (Ballerini et al., 2016), si analizzano le varie contraddizioni e aspetti problematici che caratterizzano l'accordo.

Si possono riassumere brevemente alcune tra le mancanze presenti nell'accordo:

- Assenza di date sulla cessazione dell'estrazione, del commercio e del trasporto delle energie fossili;
- Assenza di controlli esterni da parte di organi sovrannazionali di competenza;
- Assenza di standard quantitativi e temporali per quanto riguardano i gas serra;
- · Assenza di sanzioni nel caso di violazioni

L'Accordo di Parigi sottoscritto dai Paesi membri dell'ONU nel 2015 è stato tuttavia passo importante per la definizione del quadro giuridico su cui lavorare per combattere il cambiamento climatico e i danni che ne derivano. A supporto del processo decisionale dietro questo trattato ci furono le diverse valutazioni effettuate dal Gruppo Intergovernativo sul Cambiamento Climatico (IPCC): ²¹ ovvero un foro scientifico istituito dalle Nazioni Unite nel 1988 per studiare il riscaldamento globale. Queste valutazioni, aggiornate ad intervalli regolari, forniscono informazioni necessarie per la comprensione del fenomeno del cambiamento climatico riguardo i diversi campi scientifici, socioeconomici e tecnologici. I rapporti che l'IPCC produce si basano su revisione paritarie della letteratura scientifica e hanno come scopo quello di informare e valutare i vari fenomeni, così da supportare i politici nelle decisioni da attuare (IPCC, 2014). Proprio per queste motivazioni è stato chiesto all'IPCC di redigere un rapporto sui danni provocati dall'innalzamento delle temperature di 1.5 °C (IPCC, 2018). Il report è stato redatto da tre gruppi di autori, i quali osservano tre aspetti differenti del fenomeno:

- Valutazione basi fisico-scientifiche dei cambiamenti climatici
- Valutazione degli impatti, dell'adattamento e delle vulnerabilità
- Mitigazione dei cambiamenti climatici

Nella Tabella 1 sono indicate le cinque sezioni del report, rispetto alla richiesta delle Nazioni Unite di produrre un documento incentrato sul riscaldamento globale, l'IPCC ha deciso di integrare tematiche relative allo sviluppo sostenibile, ai cambiamenti climatici e agli sforzi per combattere la povertà. Osservando le descrizioni dei singoli capitoli si fanno parecchi riferimenti a riduzioni di utilizzo del carbone ad uso energetico e possibili scenari che ne conseguono. La scelta di concentrare sulle tematiche riguardanti il carbone risiede nella necessità di ridurre drasticamente questo tipo di emissioni su ampia scala (IPCC, 2018). Ciò è dovuto dall'urgenza di adoperare tali azioni di decarbonizzazione se non si vuole raggiungere un punto di non ritorno; vista la poca percezione di questo rischio (Ballew, et al., 2019) la necessità di dichiarare i rischi reali a cui di va incontro se non si adoperano queste azioni serve per sensibilizzare il grande pubblico.

²⁰ Sito internet: cdca.it/luci-ed-ombre-dellaccordo-di-parigi/

²¹ Sito internet: ipcc.ch

	SEZIONI RAPPORTO
Capitolo 1	Comprendere gli impatti del riscaldamento globale di 1,5 ° C al di sopra dei livelli preindustria- li e dei relativi percorsi di emissione globali nel contesto del rafforzamento della risposta alla minaccia del cambiamento climatico, dello sviluppo sostenibile e degli sforzi per sradicare la povertà
Capitolo 2	Mostrare come le emissioni possono essere portate a zero entro la metà del secolo rimanendo entro il piccolo budget di carbonio rimanente per limitare il riscaldamento globale a 1,5 ° C.
Capitolo 3	Perché è necessario e persino vitale mantenere l'aumento della temperatura globale al di sotto di 1,5 ° C rispetto a livelli più elevati? L'adattamento sarà meno difficile. Il nostro mondo subirà impatti meno negativi sull'intensità e la frequenza degli eventi estremi, sulle risorse, sugli ecosistemi, sulla biodiversità, sulla sicurezza alimentare, sulle città, sul turismo e sulla rimozione del carbonio.
Capitolo 4	La risposta globale al riscaldamento di 1,5 ° C comprende transizioni nella terra e nell'ecosistema, energia, città e infrastrutture e sistemi industriali. In questo capitolo vengono valutate la fattibilità delle opzioni di mitigazione e adattamento e le condizioni favorevoli per il rafforzamento e l'attuazione dei cambiamenti sistemici.
Capitolo 5	Le interazioni del cambiamento climatico e delle risposte climatiche con lo sviluppo sostenibile, inclusi gli impatti dello sviluppo sostenibile a 1,5 ° C e 2 ° C, le sinergie e i compromessi di mitigazione e adattamento con gli obiettivi di sviluppo sostenibile / SDG e le possibilità di un basso tenore di carbonio sostenibile ed equo, percorsi di sviluppo resilienti al clima

Tabella 1. Sezioni che compongono il Rapporto speciale sul Riscaldamento Globale (Fonte: IPCC, 2018)

Questo report fa parte di una serie di Rapporti Speciali che anticiperanno il "Sesto Rapporto di Valutazione" dell'IPCC atteso per il 2022. Infatti, nel 2019 è stato pubblicato il report "Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate" (IPCC, 2019), dedicato all'osservazione della situazione della criosfera, ovvero la porzione di superfice terrestre coperta da acqua allo stato solido, a seguito del cambiamento climatico. Sempre nel 2019 è uscito un ulteriore rapporto speciale dedicato agli effetti del cambiamento climatico sull'utilizzo del suolo: Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems" (IPCC, 2019).

Un ulteriore aspetto fondamentale dei Rapporti Speciali dell'IPCC sono le "Sintesi per i Decisori Politici", ovvero un allegato contenente i risultati chiave delle molteplici valutazioni contenute nei diversi report. Come si intuisce dal nome servono a fornire un supporto pratico e un contributo scientifico ai processi decisionali, un esempio su tutti è la Conferenza delle parti dell'Accordo di Parigi o Conferenza elle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (Cop24) avvenuta nel dicembre del 2018 a Katowice in Polonia. In questa conferenza, oltre che a presentare il report sui danni provocati dall'innalzamento delle temperature di 1.5 °C, sono state definite le procedure e i meccanismi essenziali che renderanno operativo l'accordo di Parigi. ²²

²² Sito internet: unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/katowice-climate-package

In conclusione di questo percorso cronologico sulle principali tappe e accordi internazionali, sono stati riassunti i concetti chiave di ciascun evento internazionale (Figura 6):

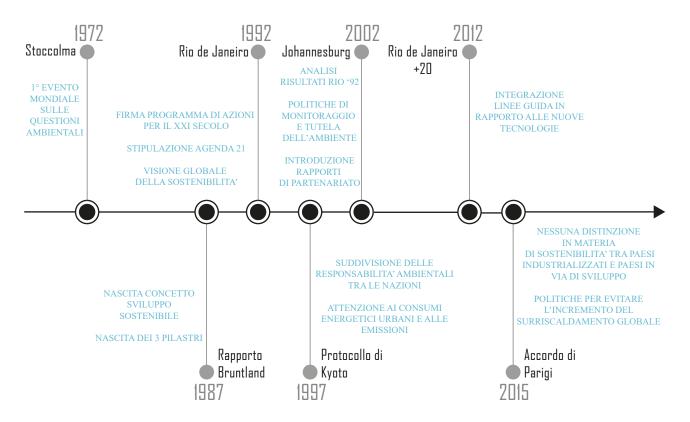


Figura 6. Schema riassuntivo conclusivo sulle principali tappe e accordi internazionali (Fonte: elaborazione propria)

1.1. Il concetto di sostenibilità

1.1.3. Le dimensioni dello sviluppo sostenibile

La definizione di sviluppo sostenibile, contenuta all'interno del Rapporto Brundtland, ha segnato una svolta sulla concezione di sostenibilità (Giddings et al., 2002; Griessler & Littig, 2005; Boström, 2012; Yolles, 2018). Le indicazioni contenute in questo documento infatti evidenziarono, a livello politico, l'idea chela sostenibilità non fosse più solo un'esclusiva dell'ambito ambientale, bensì comprendesse sia il campo sociale, sia il settore economico (Giddings, Hopwood & O'Brien, 2002; Griesser, Littig, 2005; Lozano, 2008; Seghezzo, 2009; Boström, 2012; Carter & Moir, 2012; Boyer et al., 2016; Yolles 2018; Purvis, Mao & Robinson, 2019). Sulla base di questo principio di tripartizione della sostenibilità, il rapporto Bruntland ne auspicava il raggiungimento in tutte e tre le dimensioni (Brundtland, 1987). Una filosofia meglio nota con il termine Triple Bottom Line (Elkington, 1997; Elkington, 2004), un concetto coniato nel 1994 dall'imprenditore ed economista britannico Elkington. L'autore, come riportò alcuni anni dopo all'interno dell'opera Cannibals with Forks -Triple Bottom Line of 21st Century Business (Elkington, 1997) capì che la sostenibilità d'impresa non poteva essere raggiunta solo analizzando i profitti, bensì era necessario anche osservare gli impatti sociali e ambientali (Elkington, 1997; 2004). Dal settore aziendale, ben presto il concetto Triple Bottom Line assunse validità per l'intero universo dello sviluppo sostenibile (Elkington, 1997; 2004; Seghezzo, 2009).

Tuttavia, dalla pubblicazione del Rapporto Brundtland nel 1987 a oggi, i vari paesi hanno inteso in maniera differente, sia a livello teorico e sia nell'applicazione, le relazioni tra i tre settori (Colantonio, 2009; Yolles, 2018). Tale contesto ha portato così la nascita di molteplici approcci, ciascuno dei quali tradotto anche con grafici, considerati come esemplificazione della complessa realtà (Giddings, Hopwood & O'Brien, 2002; Lozano, 2008; Seghezzo, 2009; Carter & Moir, 2012; Boyer et al., 2016; Bervar, Bertoncelj, 2016; Yolles, 2018; Purvis, Mao & Robinson, 2019).

Lo scopo di questo capitolo è quindi fornire un quadro generale sulle dimensioni dello sviluppo sostenibile, analizzandole sia a livello teorico sia attraverso le molteplici rappresentazioni grafiche.

Nel 1987, dopo la pubblicazione del Rapporto Bruntland, in ambito accademico fu ripresa la concezione della suddivisione della sostenibilità in tre dimensioni (Barbier, 1987; Brown et al., 1987). Sebbene non sia chiara l'origine semantica (Purvis et al., 2019) i tre settori della sostenibilità vennero identificati anche con il termine *Three Pillars* (Figura 7) (Brown et al., 1987; Purvis et al., 2019).



Figura 7. Three Pillars (Fonte: adattamento da Purvis et al., 2019)

In letteratura, la prima definizione concettuale dei *Three Pillars* fu presentata all'interno dell'opera *Global sustainability: toward definition* (Brown et al., 1987):

"La sostenibilità sociale è la soddisfazione continuativa nel tempo dei bisogni umani basilari (cibo, acqua, riparo) e delle necessità sociali e culturali di più alto livello come sicurezza, libertà, occupazione e svago" (Brown et al., 1987).

L'aspetto ambientale, secondo gli autori, invece si concentrava sulla produttività, sul funzionamento degli ecosistemi, sulla conservazione della diversità biologica e sul risparmio delle risorse naturali e energetiche. Infine, il concetto di sostenibilità economica fu inteso come la capacità di generare reddito e lavoro per la popolazione, ma anche efficienza economica attraverso un'attenta gestione delle risorse non rinnovabili, in un'ottica sia di equità intergenerazionale sia intra-generazionale (Brown et al., 1987).

Sempre nel 1987, oltre alle prime definizioni di sostenibilità ambientale, sociale ed economica (Brown et al., 1987; Brundtland, 1987), si sviluppò il primo tentativo di rappresentazione grafica delle relazioni tra i Three Pillars (Barbier, 1987). L'approccio di Barbier, professore accademico di economia, illustrato all'interno dell'opera The concept of sustainable economic development (Barbier, 1987), mise in evidenza le prospettive future dello sviluppo economico. All'interno di una analisi comparativa tra l'economia classica, l'economia marxista e la prospettiva sostenibile, rappresentò le differenze tra i sistemi di sviluppo economico con il diagramma di Venn (Figura 8).

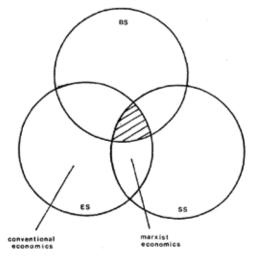


Figura 8. Primo grafico sullo sviluppo sostenibile (Fonte: Barbier, 1987)

L'autore, come indica la Figura 8, concepì le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile come tre cerchi in relazione, dove l'obbiettivo finale era il simultaneo raggiungimento della sostenibilità nei tre settori (area tratteggiata centrale). Al contrario, la visione convenzionale dell'economia era incentrata solo a massimizzare gli obbiettivi della sfera economica, mentre l'economia marxista era l'interazione tra *social system* (SS in figura) ed *economic system* (ES in figura) ma non prendeva in considerazione la componente ambientale (BS in figura) (Barbier, 1987; Purvis et al., 2019).

Il grafico elaborato dall'economista Barbier (Figura 8), in letteratura divenne ben presto il *framework* tradizionale per la rappresentazione della sostenibilità (Lozano, 2008; Carter & Moir, 2012; Purvis, et al., 2019). Rappresentazione che, a distanza di poco più di un decennio dal Rapporto Brundtland e dallo scritto teorico *The concept of sustainable economic development* (Barbier, 1987) fu ripresa dagli accademici Custance e Hiller, i quali gli attribuirono la nomenclatura *Three-ring circus model* (Custance & Hiller, 1998) (Figura 9).

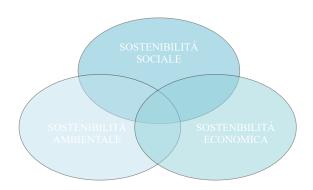


Figura 9. Modello Three ring circus model (Fonte: adattamento da Lewett, 1998)

Gli autori ripresero fedelmente la rappresentazione contenuta nello scritto di Barbier, omettendo solamente la differenza di visione tra lo sviluppo sostenibile, l'economia classica e l'economia marxista (Custance & Hiller, 1998). La motivazione di questa scelta era dovuta alla convinzione degli autori che, dopo la Conferenza del 1987 e la Conferenza di Rio 1992, la prospettiva dello sviluppo sostenibile fosse ormai consolidata a livello internazionale (Custance & Hiller, 1998). Prospettiva che oggi, a distanza di anni, si può tranquillamente affermare che non sia stata rispettata in molti contesti. Nonostante sia il *framework* grafico classico della sostenibilità, la rappresentazione di Figura 9, nel corso del tempo non è stata esente da critiche sia dal punto di vista teorico sia nelle sue applicazioni nei contesti reali (Giddings et al., 2002; Griessler & Littig, 2005; Lozano, 2008; Colantonio, 2009; Seghezzo, 2009; Boström, 2012; Carter & Moir , 2012; Yolles, 2018).

In ambito teorico, accademici e intellettuali sostennero che questo diagramma grafico fosse una rappresentazione troppo semplice e ideale rispetto alla complessa realtà, dove risultava difficile coniugare le tre dimensioni (Giddings et al., 2002; Lozano, 2008; Carter & Moir, 2012; Yolles, 2018). Inoltre, molti accademici criticarono anche l'assenza di spiegazioni sulla relazione reale tra i tre settori che così portava le stesse tre dimensioni a essere considerate come separate (Lozano, 2008). Un pensiero che non rimarrà solo negli ambienti teorici ma, come vedremo nella parte successiva incentrata sull'applicazione pratica dei concetti, sarà applicato a differenti contesti reali (Colantonio, 2009). Le critiche però non si fermarono solo su questi due concetti. Infatti, furono criticate sia le aree di bivalenza, dove solo due delle dimensioni si sovrappongono e hanno una relazione, sia le regioni grafiche che non presentano nessuna sovrapposizione di più cerchi. Le prime, furono ritenute sostanzialmente contraddittorie rispetto alla *Triple Line Bottom* (Lozano, 2008; Purvis et al., 2019); mentre le regioni che non presentano sovrapposizioni vennero percepite come non correlate ai concetti di sostenibilità (Lozano, 2008; Boström, 2012; Yolles, 2018; Purvis et al., 2019).

Tutte queste critiche al modello *Three Ring Circus Model* (Custance & Hiller, 1998) non rimasero solo sulla carta, anzi alcuni teorici le tradussero in modelli grafici alternativi (Campbell, 1996; Lewett, 1998; Giddings et al., 2002; Griessler & Littig, 2005; Lozano, 2008; Carter & Moir, 2012; Yolles, 2018; Purvis, et al., 2019).

Nacquero così due nuove rappresentazioni grafiche: il *Planner's Triangle* (Figura 10) ad opera di Campbell (Campbell, 1996) e il *Russian Model* (Figura 11) elaborato da Lewett (Lewett, 1998).

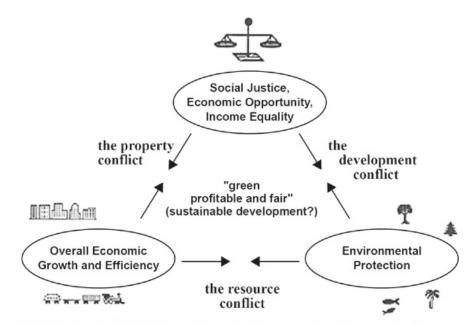


Figura 10. Modello Planner's Triangle (Fonte: Campbell, 1996)

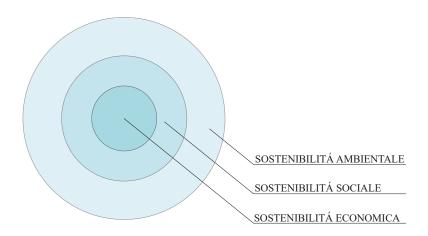


Figura 11. Russian Modell (Fonte: adattamento da Lewett, 1998)

Il grafico elaborato da Campbell, come mostra Figura 10, è un triangolo equilatero dove i *Three Pillars* sono stati posizionati ciascuno su un vertice del *Planner's Triangle* (Campbell, 1996). L'autore sosteneva che le tre dimensioni fossero i principali obbiettivi da raggiungere in ambito urbano, ma allo stesso tempo la loro relazione causava l'instaurarsi di tre conflitti, che riportò lungo i lati della figura (Campbell, 1996; Boyer et al., 2016). Gli urbanisti professionisti, secondo Campbell, lottano con le tensioni tra queste priorità costantemente e lo sviluppo sostenibile dovrebbe essere la soluzione alle loro contraddizioni intrinseche nella pratica quotidiana (Boyer et al., 2016). Era necessario quindi pensare in modo olistico e passare a un linguaggio condiviso tra i diversi attori coinvolti nel processo urbano (Boyer et al., 2016).

Rispetto al modello Three ring Circus Model (Custance & Hiller, 1998), in ambito accademico si sviluppò la convinzione che il grafico di Campbell fosse maggiormente vicino al contesto reale, in quanto introdusse la presenza di pratici problemi tra ambiente, economia e società (Purvis, et al., 2019). Inoltre, si discostò dal modello precedente anche per il fatto che non riconoscesse una posizione grafica precisa del concetto di sostenibilità. L'ipotesi è che sia il centro del triangolo, ma non è esclusa la possibilità che possa essere rappresentato in differenti punti e posizioni all'interno del triangolo in relazione ai contesti multipli che presenta la nostra realtà (Campbell, 1996). Il grafico illustrato in Figura 11, invece, fu elaborato nel 1998 (Lewett, 1998), lo stesso anno nel quale Custance e Hiller attribuirono il nome Three ring circus model al modello originale di Barbier (Barbier, 1987). Come il modello Planner's Triangle (Campbell, 1996) anche Lewett introdusse nel Russian Model una valutazione sulla relazione tra le tre dimensioni. Se però Campbell mise in evidenza la reale difficoltà intrinseca di raggiungere la sostenibilità (Campbell, 1996), il grafico di Lewett pose l'accento sulla presenza di una gerarchia tra i Three Pillars. La Figura 11 mostra infatti tre cerchi concentrici, dove il più esterno è la dimensione ambientale ed al suo interno si trovano prima il fattore sociale e infine il campo economico. Il significato del grafico che l'autore volle indicare fu così la priorità intrinseca della componente ambientale rispetto alle altre due dimensioni (Lozano, 2008; Purvis et al., 2019). L'uomo e le sue economie si sviluppano sempre all'interno di un ambiente e quindi, secondo Lewett, le azioni antropiche dovevano essere sempre in segno di rispetto totale dell'ambiente stesso. Il benessere economico era quindi visto come una componente della qualità della vita sociale che a sua volta è vincolata sempre da limiti ambientali (Purvis et al., 2019).

Tuttavia, nonostante fosse ritenuto insieme al modello Planner's Triangle un miglioramento del framework tradizionale di Figura 9 perché comprensivo di una valutazione più vicina alla realtà, (Giddings, et al., 2002) anche il Russian Model ricevette delle critiche negli ambienti scientifici e accademici (Giddings et al., 2002; McKenzie, 2004; Yolles, 2018). La visione ambientalista espressa da questo grafico venne ritenuta troppo ideale e lontana dalla società capitalista del XX secolo (Yolles, 2018), soprattutto per i paesi già sviluppati dove l'aspetto economico risulta ancora oggi predominante rispetto ai fattori sociali e ambientali (Colantonio, 2009; Yolles, 2018). Inoltre, la rappresentazione grafica di tre unificate dimensioni è stata considerata un ulteriore astrazione della realtà dove è presente una moltitudine di ambienti, società ed economie che esistono spazialmente e temporalmente dalla micro alla macro-scala (Giddings et al., 2002).

L'ambito teorico, ha visto quindi discusso il *framework* grafico tradizionale di Figura 9, con l'elaborazione di modelli grafici alternativi (Figura 10 e Figura 11). Invece, per quanto riguarda le applicazioni pratiche, il modello non ha visto rispettate le indicazioni contenute nel Rapporto Brundtland (Brundtland, 1987). Infatti, nonostante l'idea di base contenuta nel documento fosse il raggiungimento simultaneo della sostenibilità nelle tre dimensioni (Brundtland, 1987; Choguill, 2008), molte iniziative locali o internazionali sono state caratterizzate dall'attenzione predominante verso tematiche energetiche (Bottero, et al., 2019) e da una totale assenza della componente sociale, in quanto difficile da quantificare e attuare attraverso gli strumenti di pianificazione tradizionale e governo del territorio (Griessler & Littig, 2005; Colantonio, 2009; Boström, 2012; Bottero et al., 2019). Questo stato dell'arte è stato ben sintetizzato anche all'interno dell'ultimo report internazionale sulla sostenibilità sociale, datato aprile 2020 (Figura 12). ²³

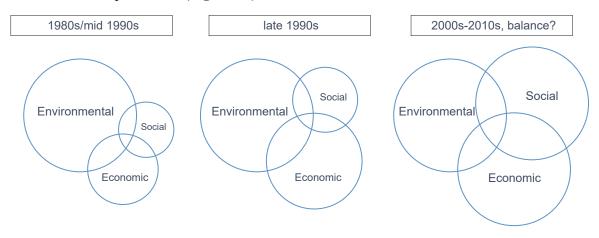


Figura 12. Evoluzione dell'importanza sociale e della dimensione economica tra il 1980 e il 2010 (Fonte: Colantonio, 2009 - Report europeo sulla sostenibilità sociale, 2020)

La Figura 12 mostra la reale applicazione delle tre dimensioni tra gli anni '80 del Novecento e il primo decennio del nuovo millennio. Una realtà ben differente rispetto al principio *Triple Bottom Line* (Elkington, 1997).

La sostenibilità ambientale, in seguito ai primi movimenti ambientalisti di denuncia degli anni '60 del Novecento, come l'opera *Silent Spring* (Carson, 1962) illustrata nel primo paragrafo, è stata la dimensione principale sia a livello istituzionale (Brundtland, 1987; United Nations, 1992) sia nell'applicazione in contesti reali (Colantonio, 2009; Bottero et al., 2019). Se l'importanza della dimensione ambientale è rimasta invariata nel tempo (Colantonio, 2009) lo stesso non si può dire per la sua connotazione concettuale. Rispetto alle prime definizioni sviluppate negli anni '80 del Novecento (Brundtland, 1987; Brown, et al., 1987), nel tempo il concetto di sostenibilità ambientale è venuto a comprendere nuovi aspetti oltre alla biodiversità naturale e alla protezione degli ecosistemi naturali. Un contesto di evoluzione concettuale ben illustrato con la testimonianza del Protocollo di Kyoto (United Nations, 1998). All'interno di questo documento si pose l'attenzione anche sugli aspetti energetici e sui consumi delle città, ormai diventate fulcri centrali per l'attuazione delle politiche sostenibili. esempio degli ecosistemi biologici anche gli aspetti energetici e i consumi urbani (United Nations, 1998).

²³ Sito internet: google.com/amp/s/welforum.it/il-rapporto-europeo-sulla-sostenibilita-sociale/amp/

Osservando ancora la Figura 12 si nota un'evoluzione in termini di importanza e di applicazione sia della componente sociale sia quella economica (Colantonio, 2009). Dal punto di vista economico, negli anni '80 del Novecento si stava sviluppando l'attenzione verso un'economia sostenibile. Un contesto frutto della diffusione nel decennio precedente di movimenti teorici, quali l'economia ambientale e l'economia ecologica (Boulding, 1966; Georgescu-Roegen, 1971; Daly, 1977). Dagli anni '80 al decennio successivo la dimensione economica ha visto una progressiva crescita. Tuttavia, come si evince dal grafico, negli anni '90 del Novecento ancora non era pienamente sviluppata la sostenibilità economica, dovuto in particolare all'impossibilità di applicarne i principi di crescita del reddito pro capite e la creazione di nuovi posti di lavoro in molteplici realtà del panorama internazionale (Colantonio, 2009). L'autore, infine, ci mostra il suo auspicio nel vedere nel nuovo millennio un'eguaglianza concettuale con la sfera ambientale ma oggi, a distanza di dieci anni dalla rappresentazione di Figura 12, si può affermare che tale previsione non si sia avverata in molti contesti internazionali.

Infine, secondo la prospettiva sociale, l'analisi temporale di Figura 12 ci evidenzia una costante minore importanza e applicazione rispetto alle altre due dimensioni (Colantonio, 2009). Secondo l'autore, la spiegazione di tale realtà è dovuta sia a una difficile applicazione e comprensione dei caratteri della sostenibilità sociale, sia perché sempre posta ai margini di una società storicamente radicata in specifiche forme di ambientalismo basate su modelli di capitalismo globale (Colantonio, 2009; Boström, 2012; Bottero et al., 2019). La difficile comprensione del significato di sostenibilità sociale è frutto dell'assenza di una sua definizione totale ma anche della continua evoluzione dei suoi termini a livello istituzionale (Axelsson et al., 2013). Secondo Axelsson, il rapporto Brundtland si concentrò solo sui problemi di salute e sul divario di reddito. ²⁴ Invece, con la Conferenza di Rio, avvenuta cinque anni dopo il Rapporto Brundtland, vennero presi in considerazione anche il diritto di vivere una vita dignitosa, la giustizia sociale, il concetto di sostenibilità intergenerazionale e intra-generazionale e la partecipazione attiva nei processi decisionali (Khan, 1995; Griessler & Littig, 2005).

L'assenza di quadro concettuale definito, di riflesso, ha portato in ambito accademico a un grande aumento di articoli e studi tra la fine del Novecento e il nuovo secolo (Giddings, Hopwood & Obrien, 2002; Griessler & Littig, 2005; Seghezzo, 2009; Boström, 2012, Boyer, et al., 2016; Yolles, 2018; Lee & Yung, 2019; Purvis, Mao & Robinson, 2019). All'interno di una vasta letteratura sulla sostenibilità sociale e sulla sua applicazione reale, di seguito sono stati riportati due grandi studi che hanno cercato di racchiudere le specificità del fattore sociale (Boström, 2012; Boyer et al., 2016).

²⁴ Sito internet: google.com/amp/s/welforum.it/il-rapporto-europeo-sulla-sostenibilita-sociale/amp/

Boström, osservando i principali studi sulla materia, ha evidenziato la presenza di molti concetti e ha cercato di sintetizzarli in una tabella, secondo aspetti sostanziali e temi procedurali (Figura 13):

SOSTENIBILITÁ SOCIALE

Aspetti sostanziali: obbiettivi da realizzare

- Bisogni primari come cibo, alloggio e reddito e bisogni estesi come svago o realizzazzione personale;
- Giustizia inter intragenerazionale:
- Uguaglianza dei diritti, compresi i diritti umani e i diritti di proprietà;
- Accesso a infrastrutture sociali, mobilità, servizi locali, aree verdi ...:
- Occupazione del lavoro, vantaggi e incentivi economici per piccole e medie imprese;
- Opportunità di sviluppo personale;
- Sviluppo della comunità;
- Sicurezza ambientale e economica;
- Coesione e inclusione sociale;
- Senso di identità locale, appartenenza:
- Qualità della vita, benessere;
- Abitazioni e spazi pubblici di qualità

Aspetti procedurali: come raggiungere gli obbiettivi

- Accesso alle informazioni sul progetto;
- Partecipazione al processo decisionale, in tutte le fasi;
- Comunicazione proattiva con gli stakeholder:
- Educazione, workshop per aumentare le conoscenze dei cittadini;
- Monitoraggio sociale della politica e del processo di pianificazione;

Figura 13. Suddivisione caratteristiche della sostenibilità sociale tra aspetti sostanziali e aspetti procedurali (Fonte: adattamento da Bostrom, 2012)

Secondo Boström la sostenibilità sociale si riferiva sempre sia ad aspetti sostanziali di qualità della vita sia ad un miglioramento della governance (Boström, 2012). I due aspetti si possono anche sovrapporre ma per raggiungerne uno non è possibile escludere l'altro (Boström, 2012). Così l'autore, come mostra Figura 13, ha suddiviso la componente sociale in queste due sezioni: la prima, sulla sinistra, mostra specificatamente gli obbiettivi intrinsechi alla sfera sociale, mentre sulla destra sono elencate le modalità con cui poter raggiungere tali obbiettivi (Boström, 2012). Modalità che non possono essere statiche ma includono sempre una dimensione temporale (Boström, 2012).

Se Boström ha cercato di sintetizzare la vasta letteratura per offrire un quadro complessivo dei caratteri della sostenibilità sociale, lo studio di Boyer e colleghi, all'interno dell'articolo *Five Approaches to Social Sustainability and an Integrated Way Forward* (Boyer, et al., 2016) illustra cinque diverse tipologie di applicazione della dimensione sociale nei contesti reali. Alla base dello studio c'era la convinzione degli autori che per rispondere in maniera adeguata alla presenza di molteplici realtà fossero necessari altrettanti approcci sociali, in modo da poter applicare sempre la sostenibilità sociale (Boyer et al., 2016).

Sulla base di tale assunto, proposero i seguenti approcci alla sostenibilità (Boyer et al., 2016):

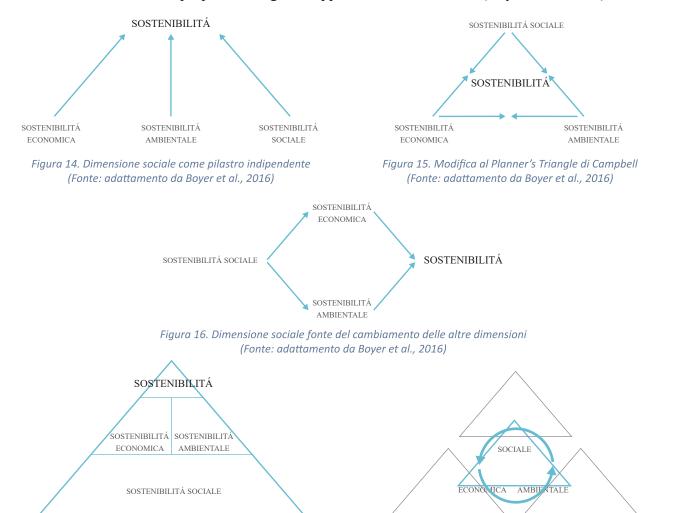


Figura 17. Sociale fondamenta della sostenibilità (Fonte: adattamento da Boyer et al., 2016)

Figura 18. Sistema integrato dei Three pillars con fattori esterni (Fonte: adattamento da Boyer et al., 2016)

La prima prospettiva, illustrata in Figura 14 per gli autori è vista come la soluzione ideale. La sostenibilità sociale è considerata indipendente da ambiente e economia, sia nella sua applicazione sia nei risultati finali, privandola sostanzialmente di trasformare ed essere trasformata da fattori ambientali e economici. In Figura 15, gli autori invece riportano il modello *Planner's Triangle* di Campbell (Campbell, 1996) in quanto sostenitori che fosse il più corretto e idoneo alla realtà tra i modelli tradizionali. Le Figura 16 e 17, invece, mostrano gli approcci da adottare nei contesti dove il fattore sociale è una componente primaria preesistente. Secondo gli autori, in tali realtà dovrebbe essere la dimensione sociale a incidere e trasformare economie e ambienti. Infine, l'ultima rappresentazione, indicata in Figura 18, è da applicare ai contesti urbani complessi, nei quali è necessaria una completa integrazione interna sia tra i *Three Pillars* sia con fattori esterni, rappresentati graficamente con i i triangoli (Boyer, et al., 2016).

Quest'ultima rappresentazione si avvicina molto alle teorie che saranno illustrate in seguito.

I modelli fin qui descritti erano tutti basati sui *Three Pillars*. Nel corso del tempo, dal *framework* grafico tradizionale di Barbier (Barbier, 1987) fino ai recenti cinque approcci della sostenibilità (Boyer, et al., 2016), l'evoluzione dei concetti e delle rappresentazioni è stata chiara ed evidente. Tuttavia, a partire dal nuovo millennio, questa suddivisione della sostenibilità in tre dimensioni è stata messa in forte discussione, in quanto ritenuta una risposta limitativa e insufficiente alle problematiche mondiali (Griessler & Littig, 2005; UCLG, 2010; Scerri & Paul, 2010; Bervar & Bertoncelj, 2016). A fianco alla visione tradizionale delle tre dimensioni, che comunque è rimasta presente come dimostrato dallo studio sui cinque approcci alla sostenibilità (Boyer et al., 2016), si sono così sviluppate differenti correnti di pensiero a favore di quattro o cinque dimensioni (Griessler & Littig, 2005; UCLG, 2010; Scerri & Paul, 2010; Bervar & Bertoncelj, 2016).

Le principali correnti sostenitrici di una quarta dimensione si suddividono tra l'idea della sostenibilità culturale (Scerri & Paul, 2010; UCLG, 2010) e la sostenibilità istituzionale (Meadowcroft, 2000; Waas, et al., 2011; Carter & Moir, 2012). La prima, è intesa come sviluppo del settore stesso, in particolare in tutte le politiche pubbliche sociali (UCLG, 2010). Invece, la sostenibilità istituzionale o governativa è intesa come soluzione per conciliare l'ambiente e l'economia in un processo decisionale e istituzionale partecipativo da parte di tutti gli attori coinvolti nell'iter burocratico (Meadowcroft, 2000; Waas, et al., 2011; Carter & Moir, 2012; Bervar & Bertoncelj, 2016).

A livello di rappresentazione grafica per entrambe le proposte si è ripreso il *Planner's Triangle* di Campbell (Campbell, 1996). Come mostra Figura 19, al centro del triangolo non è più posto idealmente lo sviluppo sostenibile, quanto piuttosto la dimensione sociale (Carter & Moir, 2012).

Quest'ultima quindi teoricamente non è pensata più come la caratteristica di fondo della pratica umana, anzi è centrale nelle politiche per il raggiungimento della sostenibilità. Un approccio forse simile ai grafici di Figura 16 e Figura 17 elaborati da Boyer e colleghi (Boyer, et al., 2016) dove sia l'ambiente sia l'economia sono considerati sottoinsiemi della vita sociale, piuttosto che elementi separati dal sociale (Scerri & Paul, 2010).

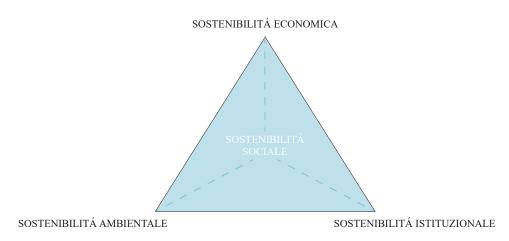


Figura 19. Modello a 4 dimensioni della sostenibilità (Fonte: adattamento da Waas, et al., 2011)

Se spostiamo lo sguardo dalle quattro alle cinque dimensioni, in letteratura si osserva la presenza di un modello grafico più diffuso (Seghezzo, 2009). L'autore, in risposta al modello *Three ring Circus Model* (Barbier, 1987; Custance & Hiller, 1998) considerato essenzialmente antropocentrico e basato molto sulla dimensione economica (Seghezzo, 2009), propose un modello grafico più complesso (Figura 20) generato dall'unione del *Three ring circus model* (Custance & Hiller, 1998) e del grafico *Planner's Triangle* (Campbell, 1996).

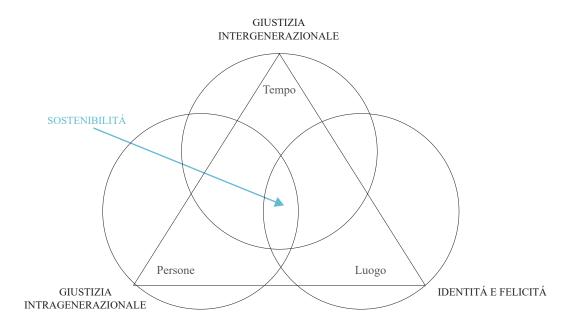
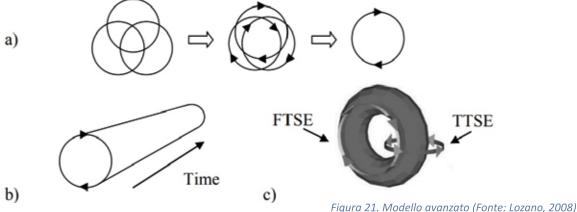


Figura 20. Modello a 5 dimensioni (Fonte: Seghezzo, 2009)

Come mostra il grafico di Figura 20, l'autore decise di modificare i concetti espressi nei vertici del *Planner's Triangle*, mettendo in risalto tre aspetti legati alla dimensione sociale: equità intergenerazionale, equità intra-generazionale e identità. Invece, i tre aspetti chiave posti all'interno del *Three ring circus model* sono: luogo, nelle sue tre dimensioni dello spazio, le persone e il fattore temporale (Seghezzo, 2009). Il grafico non richiama quindi ne aspetti economici ne aspetti ambientali ma mette in grande rilievo la componente sociale, considerata la base per raggiungere la sostenibilità. L'autore ci mostra quindi una visione prettamente sociale, in linea anche con Figura 16, dove gli ambienti e le economie sono trasformate sulla base delle necessità e delle volontà della comunità. Un contesto che però non si limita a esser garantito solo nel tempo presente ma lo è anche per le generazioni future (Seghezzo, 2009).

La letteratura sulla sostenibilità, tuttavia, non si è limitata a proporre studi sulle tre, quattro o cinque dimensioni. In parallelo a queste teorie, nel nuovo millennio si sono sviluppati anche alcuni modelli avanzati per la rappresentazione grafica della sostenibilità (Lozano, 2008). Il principale, in tal senso, è stato realizzato da Lozano (Lozano, 2008). In risposta alle già citate omissioni dei modelli precedenti, l'autore propose una nuova visualizzazione grafica essenzialmente realizzata attraverso un processo evolutivo in due fasi (Figura 21). La prima fase si basa sull'utilizzo del Three ring circus model (Custance & Hiller, 1998). Il modello tradizionale, viene progressivamente soggetto a processi di integrazione e sovrapposizione continua dei tre aspetti di sostenibilità, in modo tale che qualsiasi percezione di primato tenda a scomparire a favore di una prospettiva comune e univoca (Lozano, 2008). Questa azione porta al raggiungimento della sostenibilità di primo livello: il First Tier Sustainability Equilibrium (FTSE). Questa condizione graficamente è stata tradotta come un cerchio in rotazione continua (Figura 21 a). Il modello ottenuto dall'integrazione delle tre dimensioni nella seconda fase viene messo in relazione con il fattore temporale, in quanto la sostenibilità non deve essere garantita solo nel tempo presente ma piuttosto anche per le generazioni future (Brundtland, 1987). Idealmente, questo passaggio è raffigurato come un cilindro perfetto (Figura 21 b). la relazione dei due fattori porta alla definizione del secondo stadio: il Two Tier Sustainability Equilibrium (TTSE). Questo stato, indicato in Figura 21 c, mostra la sostenibilità in perenne evoluzione intrinseca e allo stesso tempo in continua relazione con la dimensione temporale esterna (Lozano, 2008).



rigura 21. Modello avanzato (ronte: Lozano, 2008)

L'analisi di tutti questi modelli schematici ha evidenziato che la sostenibilità può essere concettualizzata e rappresentata in molteplici modalità. Nel tempo, dalle tradizionali tre dimensioni si è passati a modelli basati su quattro e cinque dimensioni, fino ad arrivare a modelli avanzati. Oggi, non è ancora chiaro se le nuove rappresentazioni schematiche a quattro/cinque dimensioni o i modelli avanzati (Lozano, 2008) possano sintetizzare al meglio la complessa realtà in cui viviamo. La cosa certa però è che le criticità del XXI secolo ci impongono un assoluto ripensamento delle attuali politiche in un'ottica interdisciplinare e integrativa per raggiungere lo sviluppo sostenibile.

Attualmente il modello che si usa è ancora quello dei tre cerchi uniti (Figura 9). Questo schema è ancora l'immagine più diffusa a livello istituzionale, mediatico e popolare con cui si rimanda al concetto di sostenibilità. Tuttavia, il quadro istituzionale appena descritto è ben differente dall'ambiente accademico. Come illustrato, recentemente si sono diffusi nuovi scenari e nuovi schemi che descrivono a pieno la complessità della società attuale e le prospettive future. Non è escluso quindi che prossimamente nell'immaginario collettivo si diffonderà una tra queste nuove rappresentazioni.

1.2. Gli obbiettivi dello sviluppo sostenibile

Lo scopo di questo capitolo è introdurre e osservare l'evoluzione degli obiettivi per lo sviluppo sostenibile, ovvero i Piani di Azioni sottoscritti dalle Nazioni Unite negli ultimi trent'anni che ambivano a garantire un futuro migliore e sostenibile per tutti. Nel capitolo verrà posta l'attenzione sul loro cambiamento tra le diverse esperienze, i temi trattati e dove possibile varranno forniti dati capaci di esprimere l'ampiezza di azione di questi piani intrapresi. La trattazione si baserà sulle due maggiori esperienze mondiali: i **Millennium Development Goals** (provenienti dal documento sottoscritto proprio a Rio de Janeiro nel 1992, Agenda 21) e i **Sustainable Development Goals** (esperienza successiva introdotta nel 2015 durante la firma di Agenda 2030).

1.2.1. Agenda 21

1.2.1.1. Panoramica generale e Millennium Development Goals

Come introdotto nel capitolo 1.1.2, nel 1992 a Rio avvenne il "Summit della Terra" da cui scaturirono una serie di documenti ufficiali aventi come tema fondante la salvaguardia dell'ambiente. Tra
questi vi era il programma di azione denominato Agenda 21 (United Nations, 1992), un manuale
sottoscritto da tutti i Paesi per intraprendere un percorso di miglioramento delle condizioni del globo.
A livello contenutistico, l'Agenda21 si compone di quattro sezioni:

- 1. Dimensioni economiche e sociali: al suo interno si trovano le azioni legate alle sfere sociali, come quelle sulla lotta alla povertà o la cooperazione internazionale per aiutare le nazioni in via di sviluppo, e azioni legate a dinamiche economiche;
- 2. Conservazione e gestione delle risorse per lo sviluppo sostenibile: all'interno di questa sezione si trovano tutte le azioni che hanno come scopo il miglioramento delle condizioni del globo per perseguire il concetto di sviluppo sostenibile;
- 3. Rafforzare il ruolo dei *Major Group*: qui troviamo tutte le azioni volte alla parità di genere, combattere lo sfruttamento del lavoro minorile, migliorare le condizioni lavorative e rafforzare il ruolo dei contadini;
- 4. Mezzi di attuazione: l'ultima parte fornisce una serie di attività per l'implementazione di queste azioni a livello politico all'interno degli stati membri; sia attraverso meccanismi nazionali che locali ma anche attraverso strumenti legali di respiro più internazionale;

La completezza e la complessità caratterizzanti Agenda 21 presentavano però la difficoltà di divulgazione al grande pubblico, fondamentale per il raggiungimento degli obiettivi (Saches, 2012). Per ovviare a ciò nel periodo che va dal 1995 al 2000, diversi interpreti hanno cercato di fornire delle proposte sintetiche e di più facile comprensione. Attraverso la collaborazione fra la *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD), le *United Nations* (ONU), diverse agenzie internazionali e organizzazioni non-governative (ONG) venne pianificata "*The Millennium Assembly of the United Nations*", l'assemblea generale svoltasi a New York nel settembre del 2000 (Hulme, 2009). In questa sede, l'allora Segretario Generale dell'ONU Kofi Annan, propose un documento da sottoporre sia ai membri dell'assemblea: *Millennium Development Goals* (MDG). Al suo interno venivano elencati una serie di obiettivi per lo sviluppo del nuovo millennio, che riprendendo i principi di Agenda 21 andavano a definire dei chiari traguardi da raggiungere durante il loro periodo di attuazione, ossia dal 2000 fino al 2015 (Sachs & McArthur, 2005).

I Millennium Development Goals sono: 25

MILLENNIUM DEVELOPMENT GOALS				
Obbiettivo 1	Sradicare la povertà estrema e la fame;			
Obbiettivo 2	Raggiungere l'istruzione primaria universale;			
Obbiettivo 3	Promuovere l'uguaglianza di genere e l'emancipazione delle donne;			
Obbiettivo 4	Ridurre la mortalità infantile;			
Obbiettivo 5	Migliorare la salute materna;			
Obbiettivo 6	Combattere l'HIV / AIDS, la malaria e altre malattie;			
Obbiettivo 7	Garantire la sostenibilità ambientale;			
Obbiettivo 8	Sviluppare una partnership globale per lo sviluppo			

Tabella 2. millennium Development Goals (Fonte: United Nations, 1992)

Come si può osservare in Tabella 2, in questa prima esperienza, grande importanza è stata data alla lotta verso la disparità di genere e quella sociale (principalmente fra paesi meno sviluppati), mentre le tematiche ambientali sono condensate in un unico obiettivo molto generalista (Sachs, 2012).

Essendo degli obiettivi, essi posseggono dei punti finali in cui sono definibili conclusi. L'ONU ha sempre inteso l'azione di monitoraggio come un punto importante ai fini dello sviluppo sostenibile, vista la necessità di valutare le azioni eseguite e le conseguenze dirette che incidono sulla vita delle persone. Per questo motivo ogni obiettivo si compone di sessanta indicatori statistici, ovvero dei valori sintetici in grado di esprimere un fenomeno specifico nell'arco temporale preso in esame. In questo caso, la raccolta di dati dai diversi Paesi permette una valutazione precisa dell'andamento dei differenti obiettivi, durante il periodo di adozione.

²⁵ Sito internet: who.int/topics/millennium development goals/about/en/

1.2.1. Agenda 21

1.2.1.2. Traguardi raggiunti dai Millennium Development Goals

I dati riportati in questo paragrafo sono desunti dall'ultimo report redatto prima della scadenza degli MDGs, ovvero "The Millennium Development Goals Report" (United Nations, 2015). L'allora segretario generale dell'ONU Ban Ki-Moon definisce questa prima esperienza "il movimento contro la povertà di più successo nella storia dell'uomo"; in quanto più di 1 miliardo di persone sono uscite dalla condizione di estrema povertà, passando dai 1,9 miliardi di persone nel 1990 ad 836 milioni nel 2015. Lo stesso segretario ammette che tale miglioramento seppur positivo non è abbastanza poiché le persone uscite da lo stato di povertà estrema (persone che vivono con meno 1,25\$ al giorno) sono passate a vivere con 4\$ al giorno, valore che rimane ancora molto basso. Per quanto riguarda la scolarizzazione primaria è notevolmente aumentata viste le diverse politiche attuate per ridurre l'abbandono scolastico, fenomeno diminuito da 100 milioni di individui nel 2000 a 57 milioni nel 2015; di conseguenza anche l'alfabetizzazione mondiale ha subito un incremento dell'8% raggiungendo il 91% globale nella fascia di età 15-24 anni.

Un altro tema ampiamente dibattuto e promosso è stato quello della disuguaglianza di genere, tra le prime azioni proposte ci fu quello di inserire più donne all'interno dei diversi parlamenti. I dati indicano che, nel 2015, il 90% dei Paesi membri presentano donne parlamentari, con un raddoppio dei numeri all'interno delle camere. Però rimane comunque una situazione di disparità di 1 a 5 in favore degli uomini. Altro dato riguardante la disparità di genere proviene dal numero di lavoratrici retribuite che aumenta fino al 41% rispetto al 35% del 1990.

Riguardo la sanità, la lotta alle malattie come AIDS o malaria e la mortalità infantile sono tra gli aspetti che hanno caratterizzato il XX secolo. Tra i Paesi più colpiti ci sono quelli del terzo mondo come le nazioni dell'area Sub-Sahariana. Mentre malattie come HIV/AIDS hanno avuto un grave impatto anche sulle società più industrializzate. Fortunatamente lo sviluppo in ambito farmaceutico ha aiutato notevolmente a combattere queste malattie, alleviandone i sintomi (nei casi affetti da HIV) o addirittura realizzando dei vaccini (come nel caso del morbillo). Ad esempio, dal 2000 al 2015 il numero di bambini che hanno ricevuto almeno una dose di vaccino contro il morbillo è salito fino all'84%, prevenendo oltre 15 milioni di morti e riducendone i casi del 67%.

Il miglioramento della sanità ha favorito anche un'ascesa della natalità con la rispettiva riduzione della mortalità infantile che passa del rapporto 380 morti ogni 100'000 nascite a 210 morti ogni 1000'000 nascite. Molto è stato fatto anche riguardo la prevenzione e la divulgazione dell'utilizzo di contraccettivi, aventi un duplice scopo: ridurre il numero di nascite nei Paesi del terzo mondo e ridurre la trasmissione di malattie come AIDS/HIV. Infatti, il numero di trasmissioni di quest'ultima si è ridotto da 3,5 milioni di casi nel 2000 a 2,1 milioni del 2013.

Continuando nell'analisi dei dati raccolti dall'ONU riguardo i traguardi raggiunti durante l'esperienza MDGs, il report evidenzia un sostanziale aumento nel numero di persone a cui è stato garantito l'accesso a reti idriche di acqua potabile: passando da 2.3 miliardi nel 1990 a 4.2 nel 2015. A livello globale solamente 77 dei 190 stati membri hanno raggiunto i target riguardanti sia l'acqua potabile che quello riguardo le tematiche di smaltimento dei rifiuti.

Tra i vari dati indicati nel goal 7 "garantire la sostenibilità ambientale" che hanno ampiamente raggiunto il loro scopo vi è la riduzione delle sostanze dannose per lo strato di ozono, in questo caso la riduzione è del 98% rispetto ai dati del 1990. Secondo il report, il buco provocato da queste sostanze dovrebbe chiudersi verso la metà del secolo.

Il goal numero 8, riguardante la collaborazione internazionale attraverso partnership, si compone di azioni poste principalmente al finanziamento verso le nazioni in via di sviluppo, passando da 81 miliardi nel 2000 fino a 135 miliardi di dollari nel 2014. Questi soldi provengono dagli Stati membri più abbienti, bisogna osservare che stati come Norvegia, Svezia, Gran Bretagna, Lussemburgo e fornito contributi rispetto quote imposte più alle Il progresso tecnologico unito al fenomeno di globalizzazione ha portato ad un aumento smisurato dell'utilizzo di reti internet, passando da un misero 6% nel 2000 al 43% nel 2014, ovvero oltre 3.2 miliardi di persone che hanno la possibilità di connettersi alla rete. I numeri relativi alla telefonia mobile sono ancora più indicativi del boom tecnologico: nel 2000 si registravano 738 milioni di cellulari mentre nel 2015 questo valore è decuplicato raggiungendo i 7 miliardi di unità.

I MDG hanno costituito una prova per tutti, dai politici che hanno dovuto iniziare a lavorare su nuove tematiche, ai cittadini che attraverso cambiamenti dei loro stili di vita si sono dovuti adeguare a modelli più sostenibili. Il Millennium Development Goals e Agenda21 sono stati solamente un piccolo passo verso un mondo, che secondo la visione dell'ONU, è più equo e giusto verso tutti.

1.2.2. Agenda 2030 e Sustainable Development Goals

1.2.2.1. Panoramica su Agenda 2030

Il 2015 sanciva la conclusione dell'esperienza di Agenda 21 e dei suoi MDGs, sebbene i dati analizzati riportino delle situazioni di miglioramento della vita delle persone (United Nations, 2015), diverse delle sfide poste precedentemente erano ancora aperte. L'allora Segretario Generale Ban Ki-Moon aveva già introdotto la volontà da parte dell'ONU di proseguire con questo programma di azioni mirate allo sviluppo sostenibile della società, attraverso una nuova sottoscrizione di nuovi obiettivi: nasceva coì Agenda 2030. Questa nuova agenda di azioni ha come scopo quello di "*Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*" ²⁶, come enunciato all'inizio della Settantesima Assemblea Generale delle Nazioni Unite, avvenuta a New York il 25 settembre 2015.



Figura 22. Le 5P: dchema riassuntivo dei temi fondamentali di Agenda 2030 (Fonte: United Nations, 2015)

L'Agenda 2030 si compone principalmente di cinque aspetti fondamentali, denominati anche "Le 5 P". La Figura 22 illustra gli ambiti di intervento valutati dall'ONU come cruciali per poter perseguire gli obiettivi dello sviluppo sostenibile. Durante l'assemblea vengono chiariti cosa l'O.N.U. intenda fare riguardo questi temi. (United Nations, 2015). In Tabella 3 sono enunciate le definizioni degli scopi su cui queste "5P" si basano, riguardo i suoi temi: persone, pace, pianeta, prosperità e collaborazione.

²⁶ Risorsa online: unric.org/it/wp-content/uploads/sites/3/2019/11/Agenda-2030-Onu-italia.pdf

LE 5 P di Agenda 2030				
Persone	Siamo determinati a porre fine alla povertà e alla fame, in tutte le loro forme e dimensioni, e ad assicurare che tutti gli esseri umani possano realizzare il proprio potenziale con dignità ed uguaglianza in un ambiente sano.			
Pianeta	Siamo determinati a proteggere il pianeta dalla degradazione, attraverso un consumo ed una produzione consapevoli, gestendo le sue risorse naturali in maniera sostenibile e adottando misure urgenti riguardo il cambiamento climatico, in modo che esso possa soddisfare i bisogni delle generazioni presenti e di quelle future.			
Prosperità	Siamo determinati ad assicurare che tutti gli esseri umani possano godere di vite prosperose e soddisfacenti e che il progresso economico, sociale e tecnologico avvenga in armonia con la natura.			
Pace	Siamo determinati a promuovere società pacifiche, giuste ed inclusive che siano libere dalla paura e dalla violenza. Non ci può essere sviluppo sostenibile senza pace, né la pace senza sviluppo sostenibile.			
Partnershi	Siamo determinati a mobilitare i mezzi necessari per implementare questa Agenda attraverso una Collaborazione Globale per lo sviluppo Sostenibile, basata su uno spirito di rafforzata solidarietà globale, concentrato in particolare sui bisogni dei più poveri e dei più vulnerabili e con la partecipazione di tutti i paesi, di tutte le parti in causa e di tutte le persone.			

Tabella 3. Scopi riconducibili ai temi delle "5 P" (Fonte: United Nations, 2015)

All'interno dell'Agenda 2030 sono dichiarati non solo gli obiettivi, ma anche la visione del mondo ambita dall'organizzazione: rispetto delle libertà dell'uomo; garantire una vita dignitosa ad ogni individuo; un mondo equo e giusto verso ogni razza, etnia e genere; ambizioni più di carattere economico, come la possibilità di ogni paese di avere una crescita economica duratura ma sostenibile oppure garantire un lavoro dignitoso e socialmente inclusivo a chiunque. Infine, il mondo immaginato dall'ONU è un mondo sensibile al clima, riducendo lo sfruttamento delle risorse naturali, in cui si utilizzino tecnologie che rispettino la natura e civiltà che vivono in armonia con essa.

L'Agenda prosegue osservando i principi condivisi dai firmatari e la situazione globale, queste parti introducono e contestualizzano le attività già affrontate con la precedente agenda e definiscono le diverse problematiche che sono state individuate come "enormi sfide per gli sviluppi sostenibili", tra queste troviamo: minacce globali che incorrono sulla salute dell'uomo (attacchi terroristici, crisi umanitarie e disastri naturali), il cambiamento climatico con i relativi danni ai diversi ecosistemi e le lotte verso la disparità e la disuguaglianza.

Le sezioni conclusive di Agenda 2030 indicano gli elementi attuativi, di controllo, di verifica, il quadro normativo e l'invito verso gli stati membri ad agire per il raggiungimento del mondo prefissato dall'O.N.U

1.2.2. Agenda 2030 e Sustainable Development Goals

1.2.2.2. Sustainable Development Goals: motivazioni, forma e concetti

Nell'Agenda 2030 sono definite e sottoscritte le volontà, le ambizioni e le necessità per il raggiungimento di uno sviluppo sostenibile comunitario e uguale in ogni stato del globo. A supporto di questa universalità di azione, sempre all'interno al suo interno, sono stati inseriti e sottoscritti i **17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile** ²⁷ (Figura 23) o *Sustainable Development Goals* (SDGs). Gli SDGs sono un quadro di obiettivi o azioni tematiche stabiliti dall'ONU da raggiungere entro il 2030. Essi sono indivisibili, interconnessi, di natura globale e universalmente applicabili.



Figura 23. Loghi ufficiale SDGs. (Fonte: United Nations, 2015)

Definendo questi obiettivi, l'ONU chiarisce che la loro ambizione è di portata globale, però spetta ai singoli Stati impostare quanti più traguardi a seconda delle circostanze nazionali (United Nations, 2015). Infatti, vengono fatti chiari riferimenti ai Paesi in via di sviluppo o fortemente poveri, i quali non dispongono di un'economia in grado di soddisfare tali traguardi. L'Agenda 2030 e con essa gli SDGs, sono delle azioni da integrare ai processi decisionali, politici e strategici di un governo (United Nations, 2015). Le azioni devono essere perseguite con le giuste ambizioni, sebben il raggiungimento di tali obiettivi nel lungo periodo favorisca un benessere generale (Campagnolo, et al., 2018); bisogna riconoscere che le diverse Nazioni hanno differenti capacità o possibilità di applicare tali azioni e che ambire a sfide troppo alte rischia di provocare danni alle nazioni stesse e al non riuscire a realizzare gli obiettivi. Per ovviare a ciò, durante la sottoscrizione del documento "Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development", si lasciava libertà di azione ai singoli governi su quali sfide e su come affrontarle.

²⁷ Sito internet: onuitalia.it/sdg

Una richiesta proveniente dall'O.N.U., specialmente nei confronti dei nuovi obiettivi, riguarda la raccolta di dati per identificare meglio i progressi che vengono e verranno fatti nell'arco dell'intera durata dell'Agenda 2030. Questa richiesta oltre che a monitorare il trend serve anche per definire standard globali e nazionali, sia in relazione agli MDGs che per definire nuovi traguardi nei nuovi obiettivi (Sachs, 2012). Il monitoraggio, il controllo e la revisione dei dati sono aspetti chiave per la valutazione del lavoro degli SDGs, per questo motivo i 17 obiettivi si compongono di 169 traguardi, individuati da un organo partecipativo denominato Gruppo di Lavoro Aperto sugli Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile ²⁸ che oltre a definirli ha anche individuato degli indicatori statistici in grado di restituire dati utili per le valutazioni.

Gli SDGs sono (United Nations, 2015):

- Obiettivo 1 sconfiggere la povertà: porre fine alla povertà in tutte le sue forme, ovunque;
- Obiettivo 2 sconfiggere la fame: porre fine alla fame, garantire la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile;
- Obiettivo 3 buona salute: garantire una vita sana e promuovere il benessere di tutti a tutte le età;
- Obiettivo 4 istruzione di qualità: garantire a tutti un'istruzione inclusiva e promuovere delle opportunità di apprendimento permanente eque e di qualità;
- Obiettivo 5 parità di genere: raggiungimento attraverso l'emancipazione delle donne e ragazze;
- Obiettivo 6 acqua pulita e servizi igienico-sanitari: garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile di acqua e servizi igienico-sanitari;
- Obiettivo 7 energia rinnovabile e accessibile: assicurare la disponibilità di servizi energetici accessibili, affidabili, sostenibili e moderni per tutti;
- Obiettivo 8 buona occupazione e crescita economica: promuovere una crescita economica inclusiva, sostenuta e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva e un lavoro dignitoso per tutti;
- Obiettivo 9 innovazione e infrastrutture: costruire nuove infrastrutture solide, promuovere l'industrializzazione inclusiva e sostenibile e favorire l'innovazione;
- Obiettivo 10 ridurre le diseguaglianze: ridurre le disuguaglianze all'interno e tra i paesi;
- Obiettivo 11 città e comunità sostenibili: creare città sostenibili e insediamenti umani che siano inclusivi, sicuri e solidi;
- Obiettivo 12 utilizzo delle risorse: garantire modelli di consumo e produzione sostenibili;
- Obiettivo 13 lotta contro il cambiamento climatico: adottare misure urgenti per combattere il cambiamento climatico e le sue conseguenze;
- Obiettivo 14 utilizzo sostenibile del mare: conservare e utilizzare in modo sostenibile gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile;
- Obiettivo 15 utilizzo sostenibile della terra: proteggere, ristabilire e promuovere l'utilizzo sostenibile degli ecosistemi terrestri, gestire le foreste in modo sostenibile, combattere la desertificazione, bloccare e invertire il degrado del suolo e arrestare la perdita di biodiversità;
- Obiettivo 16 pace e giustizia: promuovere lo sviluppo sostenibile; rafforzare gli strumenti di attuazione e rivitalizzare il partenariato globale per lo sviluppo sostenibile.
- Obiettivo 17 rafforzare le modalità di attuazione e rilanciare il partenariato globale per lo sviluppo sostenibile.

²⁸ Sito internet: sustainabledevelopment.un.org/owg.html

Rispetto all'esperienza precedente dei *Millennium Development Goals* (United Nations, 2000), i temi mantenuti nei nuovi obiettivi riguardano le gravi situazioni dei paesi più poveri (Sachs, 2012). Comparando gli obiettivi dei MDGs 1-2-3 si trovano forti parallelismi con gli obiettivi proposti nei SDGs 1-2-3-4-5, questa scelta è stata dettata probabilmente dagli ottimi risultati raggiunti: la riduzione del numero di persone che vive al di sotto della soglia di povertà estrema, il sostanziale incremento di scolarizzazione nei paesi sottosviluppati e l'aumento della percentuale di donne nei diversi parlamenti del globo. Un ulteriore aspetto mantenuto negli SDGs riguarda il MDG 8 "*Partnership for Development*", riscontrabile negli SDG 8-9-10-16-17, poiché i traguardi raggiunti alla fine del ciclo degli MDGs devono molto del loro successo alla collaborazione avvenuta fra i diversi Paesi.

Questi risultati sono stati stupefacenti, però il miglioramento non è possibile definirlo generalizzato (United Nations, 2015), dunque è stato deciso di mantenere e reinserire questi obiettivi anche all'interno degli SDGs, ovviamente non riprendendo parola per parola ma relazionandoli alle nuove sfide individuate durante la loro stesura. La nuova forma degli SDGs si compone del tema della salute ripreso dagli MDGs 4-6 e unendoli nel nuovo SDG 3, mentre i nuovi temi riguardano la salvaguardia ambientale (SDG 6-7-13-14-15) e aspetti qualitativi della vita dell'individuo (SDG 2-3-4-8-11).

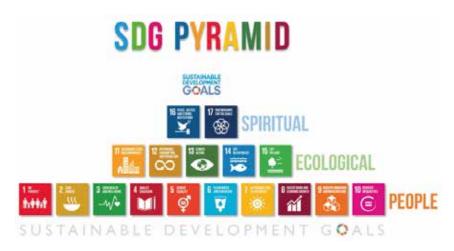


Figura 24. Piramide degli SDGs. (Fonte: sdgpyramid.org, 2016)

Sebbene gli SDGs siano definiti dall'ONU indivisibili e interconnessi (United Nations, 2015), necessariamente al loro interno posseggono dei valori intrinseci. La Figura 24 suddivide i 17 obiettivi secondo questi valori: **persone, ecologia e spirito**. Questo si traduce graficamente in una piramide, la cui base sono le persone, le quali attraverso il raggiungimento dell'armonia intesa come comunità, possono garantire la felicità dell'individuo. Nel secondo livello viene individuato l'ambiente, in questo caso inteso come ricercare di garantire armonia all'interno degli ecosistemi, poiché vivere in ambienti sani migliora la qualità dei singoli e della comunità; la punta della piramide corrisponde agli obiettivi che sono possibili solamente una volta che quelli sottostanti sono stati raggiunti e che permetteranno di ottenere la "vera sostenibilità", ovvero: pace, collaborazione e armonia spirituale.

Una suddivisione basata invece sulle tematiche trattate dai singoli SDGs si compone in tre sezioni: povertà e disuguaglianza, clima e pianeta disparità di genere e diritti civili.



Figura 25. SDGs relativi alla povertà e disuguaglianza (Fonte: United Nations, 2015)

Questo blocco di obiettivi (Figura 25), rappresenta la continuazione dell'esperienza di Agenda 21 riguardo il tema della povertà e della disuguaglianza. Visti gli incredibili traguardi raggiunti, l'ONU nel report conclusivo degli MDGs (United Nations, 2015) afferma che dall'inizio dell'attuazione di Agenda 21 (1992) alla conclusione del periodo degli MDGs (2015), il numero di persone che vivono in condizioni di estrema povertà è sceso da 1,9 miliardi di persone a 734 milioni (United Nations, 2015). Questo miglioramento, ottenuto sia grazie alle misure proposte dall'ONU sia dalla crescita economica avvenuta nei Paesi in via di sviluppo (India, Brasile e Cina), ha permesso ai cittadini di ottenere un'istruzione primaria, cure mediche e il miglioramento dell'esperienze lavorative. Sfortunatamente i problemi di povertà e disuguaglianza sono causati dall'uomo e dunque l'unico in grado di risolverli è esso stesso, il calo di poveri nel mondo è un dato positivo ma rimane sempre preoccupante. Tra le modifiche apportate rispetto ai precedenti obiettivi, vi sono azioni poste alla riduzione della corruzione e dei debiti pubblici di diversi Paesi non sviluppati, e la garanzia di elezioni libere.



Figura 26. SDGs relativi a clima e pianeta (Fonte: United Nations, 2015)

Questa sezione (Figura 26), è definibile come l'implementazione primaria rispetto ai *Millennium Development Goals*. L'aggiunta di tematiche ambientali più dettagliate, rispetto all'esperienza degli MDGs, è dovuta a diversi fattori, ad esempio la crescita incontrollata che stava caratterizzando i paesi in via di sviluppo, i quali per mantenere ritmi serrati di crescita economica hanno mantenuto livelli alti di consumo di energia non rinnovabile.

Osservando lo studio eseguito per conto del Congresso degli Stati Uniti intitolato "Energy in Developing Country" (Office Technology Assessment, 1991), si può notare come già all'inizio di Agenda 21 una parte sostanziosa di combustibili fossili veniva sfruttata da parte di queste nazioni. Oppure le attività di deforestazione che hanno aumentato l'intensità dei giorni caldi nelle medie latitudini (Lejoune, et al., 2018)a dimostrazione del fatto che le azioni dell'uomo sono la causa del fenomeno del cambiamento climatico. Infatti, come riporta il quinto rapporto di valutazione del Gruppo Intergovernativo di Esperti sui Cambiamenti Climatici (IPCC, 2014), negli ultimi cinquant'anni, la probabilità che l'aumento della temperatura del nostro pianeta possa essere riconducibile alle attività dell'essere umano è superiore al 95%. Questa affermazione viene supportata anche dalle riflessioni fatti all'inizio del 2000 dal premio Nobel Paul Crutzen e numerosi altri scienziati, i quali hanno definito il periodo che inizia con Rivoluzione Industriale (all'incirca il 1780) fino ad oggi: Anthropocene, ovvero una nuova era geologica dove le attività umane stanno spingendo l'ecosistema globale verso un limite pericoloso e irreversibile (Saches, 2012).



Figura 27. SDGs relativi a disparità di genere e diritti civili (Fonte: United Nations, 2015)

L'ultimo raggruppamento (Figura 27), già presente in Agenda21 e negli MDGs, come nel caso del primo blocco sebbene molto sia stato fatto ancora oggi ci sono situazioni di forte disparità dovute dal genere dell'individuo, dal suo orientamento sessuale o dalla sua religione. Durante le conferenze per la decisione di quali dovessero essere gli obiettivi da perseguire nel nuovo ciclo, riguardo questo tema, vennero alla cronaca le vicende del futuro premio Nobel per la pace Malala Yousafzai. L'attentato alla giovane attivista pakistana per i diritti delle donne fu il caso emblematico che evidenziò come questo problema fosse ancora radicato nelle diverse società del mondo. La stessa Malala si presentò nel giorno della firma di Agenda 2030, davanti all'Assemblea Generale, per parlare direttamente ai capi di stato riguardo alle situazioni problematiche su cui bisognava combattere assieme. ²⁹ L'attuazione di questi nuovi obiettivi per gli anni futuri rappresenta un ulteriore passo in avanti verso il miglioramento delle condizioni sia degli esseri viventi che del clima. In un contesto generale che sempre di più prende consapevolezza dei rischi a cui va incontro, sapere quali sono le azioni da effettuare per evitarli è un'ottima risposta.

Purtroppo, questo processo di cambiamento ha subito un drastico stop e una successiva modifica a causa dello scoppio del virus pandemico COVID-19, il quale ha portato la società mondiale a doversi reinventare a scapito anche dell'ambiente e della sua salvaguardia.

²⁹ Sito internet

un.org/sustainabledevelopment/blog/2015/09/malala-yousazai-urges-world-leaders-at-un-to-promise-safe-quality education-for-every-child/

1.3. COVID-19: effetti sulla sostenibilità

Tra divergenze politiche, virtuosismi e approcci innovativi, il progresso di uno sviluppo mondiale sostenibile sembra incominciare a prendere piede. In questo capitolo si osserverà come questo fenomeno è stato alterato a seguito della propagazione del virus COVID-19. La pandemia ha portato con sé una serie di effetti che hanno modificato inequivocabilmente l'equilibrio mondiale. Lo scopo di questo capitolo è quello di delineare quali sono questi effetti e cosa hanno causato, ponendo l'attenzione principalmente sulla questione ambientale e osservandone le ripercussioni sul breve e lungo periodo.

Nel corso dei primi anni del nuovo millennio fra iniziative pubbliche e private si sono ottenuti numerosi progressi sul fronte della sostenibilità ambientale e alla salvaguardia dell'ambiente. Fra gli ultimi traguardi raggiunti di notevole importanza si trovano le riduzioni delle emissioni di CO2: nel 2019 le emissioni mondiali annue provenienti dall'utilizzo del carbone è scesa sotto l'1%, grazie ad una tendenza incominciata nel 2010 che vede le nazioni europee e gli Stati Uniti ridurne del 10% tali emissioni (Peters, et al., 2020). Il susseguirsi di politiche volte ad implementare l'utilizzo di energie rinnovabili ha aiutato a interrompere il trend preoccupante di aumento della CO2, nel primo decennio del XXI secolo le emissioni aumentavano del 3% ogni anno (Le Quéré, et al., 2020). L'Agenzia Internazionale dell'Energia (IEA) nel suo report annuale (IEA, 2020) riconosce come il settore energetico ha iniziato un percorso di evoluzione verso tecnologie più green, al punto di raggiungere nei paesi con economie più avanzate livelli di emissioni che non si vedevano dal 1980 (IEA, 2020). Questa situazione di leggero miglioramento ha subito un repentino stop a causa dello sviluppo e la propagazione del virus denominato COVID-19. Il virus ha portato le società e successivamente l'economia mondiale a subire numerosi danni (Chakraborty & Maity, 2020). Da quanto riporta l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), questa malattia – dal 17 gennaio 2020 (data in cui è stato registrato il primo decesso) al 28 novembre 2020- ha causato oltre 1.16 milioni di decessi nel mondo, mettendo in ginocchio le strutture ospedaliere in primis, ma causando gravissimi danni alle singole economie sia sul breve che sul lungo periodo (Brooks, et al., 2020). L'11 marzo 2020 con una conferenza stampa, il direttore generale dell'OMS Tedros Adhanom Ghebreyesus, ha descritto la situazione come una pandemia ³⁰: ovvero un'epidemia che tende a diffondersi su ampi territori o addirittura continenti. Le prime misure intraprese dagli stati per evitare la trasmissione del virus sono state il *lockdown*, un protocollo di emergenza che impedisce la libera circolazione delle persone, l'utilizzo di dispositivi di protezione individuale come mascherine e guanti. (Chakraborty & Maity, 2020).

³⁰ Sito internet: who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on- covid-19 ---11-march-2020

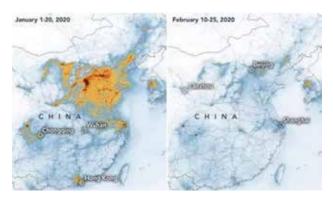


Figura 28. Concentrazioni di NO2 (Fonte: NASA- Earth Observatory)

Come si può osservare nella Figura 28, queste prime misure cautelative hanno portato alla riduzione di emissioni di NO2, dovuto presumibilmente dall'interruzione del traffico stradale (Zambrano-Monserrate et al., 2020). Le zone della Cina assoggettate ai primi *lockdown* hanno provocato un calo drastico di NO2 presente nell'aria. Bisogna ricordare che queste aree sono tra le più grandi produttrici delle emissioni (IEA, 2020). Se invece si osservano le stesse zone ma riguardo le emissioni di CO2 e alle emissioni relative al comparto energetico di quelle zone nello stesso periodo, c'è stato indubbiamente un miglioramento ma non così drastico come il caso del NO2 (Liu, et al., 2020).

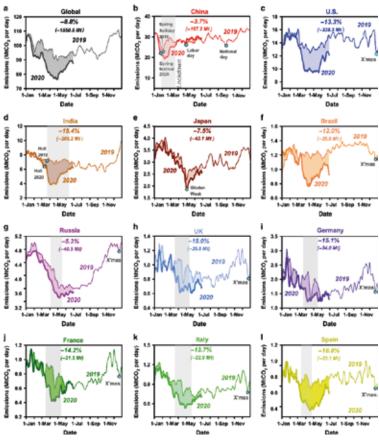


Figura 29. Monitoraggio e comparazione fra i maggiori produttori di emissioni di CO2 nel mondo, nei periodi 2019 e 2020 (Fonte: Liu, Z., Ciais, P., Deng, Z. et al.2020)

Nella Figura 29 vengono confrontate diverse nazioni, le quali sono fra le più grandi responsabili delle emissioni di CO2 nell'atmosfera (Liu et al., 2020). Si osservi come il decorso della propagazione del virus ha dilatato nel tempo i cali drastici di emissione. Temporalmente parlando la Cina è tra le prime nazioni a presentare queste riduzioni, poiché essendo il centro della pandemia è stata la prima nazione ad istituire un *lockdown* (indicato nei diversi grafici con le bande grigie), ciò ha portato ad al momentaneo stop delle emissioni. Però la ripresa delle emissioni è stata allo stesso modo repentina, infatti già nel mese di aprile si osservano valori simili all'anno precedente. Nei rimanenti casi la diminuzione delle emissioni sembra essere simile con valori che fluttuano sopra al 10%. Nei grafici rimanenti di Figura 29 si possono comunque osservare come le emissioni nei diversi Paesi hanno subito delle ovvie interruzioni durante i peridi di lockdown. I valori successivi a questi periodi, a livello globale, indicano una riduzione generale dell'8.8% (Liu et al., 2020); sebbene con i recuperi delle varie economie mondiali questi valori stanno ritornando ai livelli del 2019.

Oltre alle ricerche scientifiche, alcuni reportage fotografici mostrano come il COVID-19 sta modificando il mondo in cui viviamo (Stoye, 2020), portando all'attenzione della popolazione che la possibilità di cambiare la deriva che il pianeta sta prendendo è concreta. Tuttavia, la comunità scientifica ha espresso diverse perplessità: da un punto di vista etico la pandemia non può essere considerata come una soluzione al problema del cambiamento climatico (Xafis et al., 2020),in egual modo dal punto di vista delle concentrazioni di CO2. Secondo quanto riportato dall'Organizzazione Mondiale Metereologica (WMO) ³¹, sebbene le emissioni giornaliere durante il primo semestre del 2020 fossero in calo rispetto all'anno precedente, le concentrazioni di anidride carbonica nell'atmosfera rimangono preoccupanti, a tal punto da affermare che queste condizioni non si avevano sulla Terra da 3-5 milioni di anni (Willeit et al., 2019).

Un ulteriore problema osservato durante la pandemia riguarda lo smaltimento e l'approvvigionamento dei materiali sanitari come mascherine, guanti e gel igienizzante (Zambrano-Monserrate, et al., 2020). Se da una parte ci sono le immagini delle aree naturali riconquistate dagli animali, dall'altra ci sono immagini allarmanti sullo spreco dei materiali sanitari, spesso abbandonati ai lati della strada o in mezzo alla natura. Tale situazione causa un danno ambientale visto che il materiale usato è solitamente di plastica. Nel caso in cui questi dispositivi raggiungano i condotti fognari rischiano di essere smaltiti nel mare andando ulteriormente ad aggravare la situazione di quest'ultimi (Chakraborty & Maity, 2020). Oltre al rischio di carattere ambientale c'è da considerare quello di natura sanitaria. Infatti, i dispositivi come mascherine e guanti dispersi nell'ambiente se indossati precedentemente da un infetto rischiano di diffondere ulteriormente il virus. Proprio a riguardo, un report pubblicato on-line dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) 32, allerta i cittadini dei danni che l'errato smaltimento può causare e indica una serie di azioni da intraprendere riguardo le pratiche di lavaggio e di riduzione della diffusione del COVID-19.

public.wmo.int/en/media/press-release/greenhouse-gas-concentrations-atmosphere-reach-yet-another-high

³¹ Sito internet:

³² Sito internet: who int/publications/i/item/water-sanitation-hygiene-and-waste-management-for-covid-19

Secondo gli scienziati (Le Quéré et al., 2020), è presumibile pensare che questa situazione abbia portato un **leggero miglioramento nella questione delle emissioni**, ma ciò non è abbastanza per rientrare nei limiti sottoscritti durante l'Accordo di Parigi o IPCC del 2018 (IPCC, 2018). Per poter raggiungere quegli obiettivi il processo di decarbonizzazione deve essere definito e pianificato in maniera più solida. ³³

Il COVID secondo gli scienziati migliorerà o no la situazione ambientale?

Dal punto di vista strettamente ambientale la risposta non è ancora possibile fornirla. Ciò è dovuto a come verrà gestita la fase post-COVID (Ash & Hughes, 2020). Per ora diversi gruppi di ricerca si sono concentrati sull'osservazione degli effetti indiretti e delle possibili ripercussioni sul breve periodo. Tra gli effetti indiretti del COVID ci sono la riduzione delle emissioni di CO2 e NO2 per brevi periodi di tempo ma allo stesso tempo un sostanziale aumento dei rifiuti e la difficoltà nello loro smaltimento (Zambrano-Monserrate, et al., 2020). Oltre agli effetti indiretti e le loro conseguenze nel breve periodo, gli scienziati hanno anche iniziato ad ipotizzare possibili scenari e quali effetti sul lungo periodo le nazioni dovranno gestire e risolvere.

Un esempio che pone l'attenzione sulla questione energetica è lo studio pubblicato da Gilligham et al. (2020) il quale propone un modello basato su due macro-scenari: il primo scenario si basa sul trattamento e il controllo del virus nel breve periodo (anche grazie all'utilizzo del vaccino). Ciò non causerà danni ingenti alle diverse economie, permettendo di continuare ad intervenire nei diversi investimenti di lotta al cambiamento climatico, come energie rinnovabili, trasporti elettrici e processi di decarbonizzazione. Il secondo scenario si basa sulla difficoltà di gestire il virus, questa difficoltà porterà ad un'ulteriore crisi economica mondiale che proietterà i suoi danni sul reparto energetico, obbligandolo a ritornare sui propri passi riguardo le energie rinnovabili. Gli autori forniscono una soluzione a questo possibile scenario, proponendo cambiamenti ai comportamenti delle persone, applicando diverse riduzioni sull'approvvigionamento energetico, incentivando lo smart-working e gli investimenti nelle tecnologie rinnovabili. Secondo questo studio dopo un primo periodo di difficoltà generale dovuto dalle diverse crisi in diversi settori (sanitario, economico ed energetico), la possibilità di rimanere nelle soglie limite definite dall'Accordo di Parigi (IPCC, 2018), ad esempio riguardo il tema delle emissioni, potranno essere ancora raggiungibili. I risultati conclusivi della valutazione indicano che un'interruzione momentanea del cambio generazionale di tipologia di energia, garantirà una riduzione di emissioni e una diminuzione dei morti nel lungo periodo (Gillingham et al., 2020).

³³ Sito internet: nature.com/articles/s41558-020-0797-2

Una ulteriore chiave di lettura del rapporto tra la situazione ambientale e COVID, risiede nella relazione che il cambiamento climatico ha sulla vita delle persone. Il cambiamento climatico e il suo peggioramento rischiano di aggravare gli effetti indiretti non solo del COVID ma di possibili pandemie future (Wyns, 2020). Inoltre, secondo il Dr. Aaron Bernstein, direttore dell'Harvard Chan C-CHANGE ³⁴ (istituto che attraverso ricerca e sviluppo dei suoi studenti e dei suoi docenti, studiano azioni poste al miglioramento delle condizioni sanitarie pubbliche e a creare un futuro sostenibile e sicuro per tutti), l'attuale situazione pandemica ha incentivato le persone a compiere azioni immediate per evitare ripercussioni future sulla salute dei propri cari. Invece, i danni che il cambiamento provoca sono ancora visti come "lontani", sebbene la consapevolezza del rischio, nei paesi più esposti agli effetti del cambiamento, venga ridotta al minimo per riuscire a continuare a vivere tranquillamente (Luìs, et al., 2018). Come lo stesso dottore afferma 35, una delle motivazioni per cui il problema del COVID e quello del cambiamento climatico sono visti così distanti risiede nell'attuazione delle loro politiche. Le varie azioni adottate globalmente, ad esempio i vari lockdown, avevano risultati subito riscontrabili; mentre nel caso delle politiche climatiche i processi che permettono di osservare miglioramenti adeguati hanno bisogno di più tempo. Invece i campi della sanità e delle tematiche ambientali dovrebbero viaggiare sugli stessi binari, poiché per evitare ulteriori pandemie oppure catastrofi ambientali sono necessarie azioni di prevenzione adeguate.

³⁴ Sito internet: hsph.harvard.edu/c-change

³⁵ Sito internet: hsph.harvard.edu/c-change/subtopics/coronavirus-and-climate-change/

2. Eco quartieri

2.1. Introduzione al fenomeno dell'eco-quartiere

Dall'inizio del XX secolo, in un contesto di progressiva presa di coscienza della limitatezza delle risorse e dalla necessità di cambiare il modello economico lineare della società capitalistica nato con la Rivoluzione Industriale (Malthus, 1798; Carson, 1962; Boulding, 1966), la città assunse il ruolo cardine nell'applicazione dei principi di sostenibilità. Come risposta pratica allo sviluppo sostenibile, si diffusero nel corso del tempo molteplici movimenti, teorie e utopie riguardanti la pianificazione urbana (Sharifi, 2016). Un contesto, questo, dal quale a fine anni'60 del Novecento discenderà il fenomeno dell'ecoquartiere (Souami, 2009; Losasso & D'Ambrosio, 2012).

Lo scopo di questo capitolo sarà quindi fornire una descrizione del quadro teorico, tra Europa e America, sulle cui basi si è sviluppato il fenomeno dell'ecoquartiere, oggetto di studio della tesi. In questo senso si osserverà l'evoluzione della sostenibilità urbana e dei suoi concetti, attraverso sia l'analisi delle principali esperienze istituzionali, come le Carte di Aalborg e Lipsia sulla città sostenibile, e sia le esperienze pratiche, dalla Garden City di fine Ottocento fino alle più recenti esperienze urbanistiche, quali le Smart City.

Prima di osservare il background teorico dal quale si è poi sviluppato l'ecoquartiere, risulta utile, a questo punto della tesi, descrivere brevemente il concetto di quartiere.

In letteratura, il termine quartiere è stato oggetto di molti studi (Mumford, 1954; Keller, 1968; Silver, 1985; Barton, 2000; Patricios, 2002; Martin, 2003; Choguill, 2008; Farr, 2008; Rohe, 2009; Sharifi, 2016). Diversi studiosi ne hanno considerato l'aspetto spaziale urbano all'interno di un'entità più grande, come la città (Campbell, 1976) (Figura 30). Da un piccolo insediamento, detto *cluster*, l'uomo si è, con il progressivo sviluppo industriale e tecnologico, organizzato in quartieri (3000-7000 abitanti) e villaggi (7000-15000 abitanti) fino ad arrivare alle grandi città (Campbell, 1976; Park & Rogers, 2015).

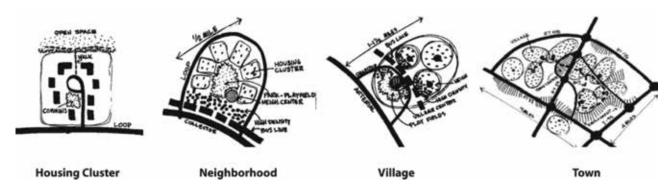


Figura 30. Rappresentazione progressiva dei diversi livelli di scala urbana: cluster, neighborhood, village e town (Fonte: Park & Rogers, 2015)

Tuttavia, a partire dall'inizio del XX alla definizione spaziale di quartieri, numerosi studiosi attribuirono anche un valore sociale e di identità locale (Mumford, 1954; Keller, 1968; Silver,1985; Barton, 2000; Martin, 2003; Farr, 2008; Rohe, 2009). Essi riconobbero come la scala urbana di quartiere fosse la più adeguata per osservare le relazioni sociali, il grado di identità culturale e il livello di partecipazione politica della popolazione (Silver, 1985; Martin, 2003; Park & Rogers, 2015). In linea con questo pensiero, di seguito sono riportate alcune citazioni che offrono una definizione di quartiere:

"Combinazione di confini geografici, caratteristiche culturali e sociali degli abitanti" (Keller, 1968)

"Il quartiere è definito come una zona residenziale, o a uso misto, attorno al quale le persone possono comodamente muoversi a piedi. La sua dimensione è volta all'accesso pedonale, ed è essenzialmente una costruzione spaziale, un luogo. Può avere o non avere perimetri definiti. Non è necessariamente centrato attorno alle strutture locali, ma ha un'identità che le popolazioni riconoscono" (Barton, 2000)

"Luogo urbano, dove è inclusa la vita quotidiana, l'interazione sociale, l'impegno politico e quello economico" (Martin, 2003)

Sulla base di questo contesto teorico, nel corso del XX secolo si diffusero così diverse esperienze di pianificazione a questa scala urbana (Mumford, 1954; Birch, 1980; Silver, 1985; Choguill, 2008; Farr, 2008; Rohe, 2009; Park, Rogers, 2014), le quali saranno illustrate nel prossimo capitolo.

2.2.1. Verso l'ecoquartiere del XXI secolo: analisi delle esperienze del XX secolo

La prima grande esperienza di pianificazione sostenibile si sviluppò tra la fine dell'Ottocento e i primi anni del Novecento nel contesto della società industriale inglese: la *Garden City* (Howard, 1902; Sharifi, 2016).

Nonostante il contesto inglese avesse presentato già nel corso dell'Ottocento alcuni movimenti utopici di denuncia verso il vivere nella città industriale, riconducibili alle figure di Richard Owen e Charles Fourier (Benevolo, 1966; O'Hagan, 2007), in letteratura il fenomeno della *Garden City* è sicuramente riconosciuto come la **prima** grande manifestazione di interesse verso la progettazione sostenibile (Sharifi, 2016). Il suo fondatore, Ebezeneth Howard, raccolse tutte le sue idee all'interno del suo scritto *Garden City of Tomorrow* pubblicato nel 1902 (Howard, 1902). Qui, l'autore, riprendendo i concetti di Fourier e Owen, denunciò il vivere nella città industriale ottocentesca e propose così un nuovo e opposto stile di vita, che Howard sintetizzò nell'illustrazione a capo della sua opera (Figura 31).



Figura 31. Confronto tra il vivere nella città industriale e la città giardino (Fonte: Howard,1985, Il versione)



Figura 32. Sistema radiale dei trasporti nella Garden City (Fonte: Sharifi, 2016)

Howard, a differenza delle idee teoriche di Owen e Fourier, era consapevole che la città industriale presentasse comunque anche dei vantaggi economici e materiali rispetto al vivere in campagna, e così cercò di coniugare al meglio i due stili di vita all'interno della *Garden City*, senza che questa diventasse un semplice villaggio agricolo (Howard, 1902; Daniels, 2009; Sharifi, 2016).

Il piano di Howard prevedeva la costruzione di città nuove, autogovernate dagli stessi cittadini e di dimensioni limitate (Sharifi, 2016). Ogni città avrebbe avuto al massimo ospitato 30.000 abitanti e superata questa quota si sarebbe dovuto realizzare una nuova città, collegata alla precedente tramite zone verdi (Howard, 1902; Sharifi, 2016). Lo sviluppo urbanistico pensato da Howard prevedeva un sistema stradale radiale che sarebbe culminato in un unico punto finale (Figura 32). Questo sistema, inoltre, portava la suddivisione dello spazio interno in quartieri delimitati con confini precisi e chiari. Ciascuno di essi era progettato per ospitare fino a 5000 persone, le quali avrebbero vissuto in abitazioni unifamiliari situate in grandi spazi vuoti (Sharifi, 2016). Questa scelta di densità bassa era la soluzione che Howard pensava per contrastare il sovraffollamento tipico della città industriale. Oltre alla funzione residenziale, il piano di Howard prevedeva la collocazione dei negozi e delle attività produttive lungo i viali centrali, che sarebbero così diventati il luogo principale delle attività quotidiane, ma anche per svolgere funzioni di dialogo e di partecipazione alle politiche decisionali (Ragon, 1974; Wheeler, 2004). Tutte queste idee teoriche di Howard videro anche una diretta applicazione all'inizio del XX secolo. I primi due casi furono vicino a Londra, nelle due città di Letchworth e Welvyn (Benevolo, 1966; Howard, 1902; Mumford, 1981).

Tuttavia, il grande seguito di questa esperienza non si limitò solo ai casi di Letchworth e Welvyn. Infatti, l'influenza che ebbe il fenomeno della *Garden City* si manifestò in molti contesti differenti, tra i quali anche la realtà americana.

Proprio qui, a pochi anni di distanza dalla realizzazione della città giardino di Letchworth, avvenuta nel 1903, i concetti espressi da questa esperienza si tradussero nella realizzazione del quartiere sostenibile *Forest Hill Gardens* (Rohe, 2009) (Figura 33).

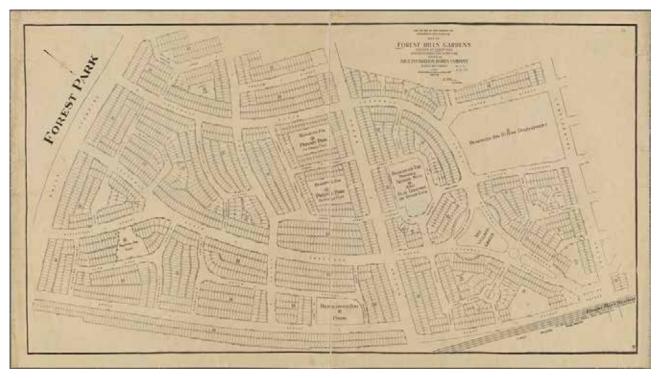
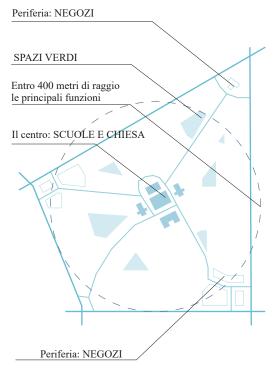


Figura 33. Planimetria Forest Hill Gardens. (Fonte: sito internet -nypl.getarchive.net) consultato il 26/11/2020

Il quartiere, realizzato nel 1911, era sviluppato su una superficie complessiva di 66 ettari per una popolazione massima di 5.000 abitanti. L'elemento cardine del progetto, attorno al quale avrebbe ruotato l'intera vita quotidiana degli abitanti, era l'istruzione (Rohe, 2009). Questa funzione veniva infatti considerata prioritaria sia a livello strettamente funzionale sia per la sua valenza sociale. Considerate queste caratteristiche, la scuola venne collocata spazialmente nel centro cittadino. A sud del quartiere, vicino alla linea ferroviaria, furono collocati invece tutti i negozi e le attività commerciali, non ritenute centrali nella interazione sociale tra gli abitanti. Infine, il progetto vide la realizzazione di quattro arterie stradali principali, che attraversavano l'intero quartiere; una scelta urbanistica che identificava come la priorità non fosse suddividere la mobilità pedonale e veicolare (Rohe, 2009).

I concetti espressi nella *Forest Hill Gardens*, furono la base per lo sviluppo successivo della pianificazione americana (Mumford, 1954; Birch, 1980; Silver, 1985; Patricios, 2002; Choguill, 2008; Farr, 2008; Rohe, 2009; Park, Rogers, 2014; Sharifi, 2016; Fhatani et al., 2017). Infatti, negli anni '20 del Novecento, il sociologo e pianificatore Claude Perry, avendo anche vissuto nel quartiere di *Forest Hill Gardens*, ne riprese i concetti e li ampliò all'interno di un nuovo strumento urbanistico: il *Neighbourhood Unit* (Birch, 1980; Silver, 1985; Patricios, 2002; Wheeler, 2004; Choguill, 2008; Farr, 2008; Rohe, 2009; Park, Rogers, 2014; Sharifi, 2016) (Figura 34 – Figura 35).





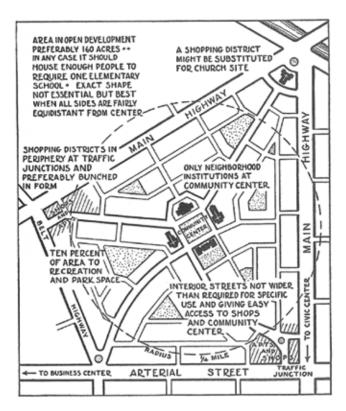


Figura 35. Sistema Neighbourhood Unit (Fonte: Patricios, 2002)

Come mostrano Figura 34 e Figura 35, l'idea alla base del modello *Neighbourhood Unit* era quella di realizzare un quartiere con al centro dello spazio urbano le strutture scolastiche e i luoghi religiosi, riprendendo l'esperienza precedente (Mumford,1954; Birch, 1980; Silver, 1985; Patricios, 2002; Farr, 2008; Rohe, 2009; Park, Rogers, 2014; Sharifi, 2016). Tuttavia, il contributo di Perry non si limitò solo a riprendere temi della *Forest Hill Gardens*, bensì all'interno del *Neighbourhood Unit*, Perry sviluppo anche nuove linee guida:

- la superficie totale del quartiere era di 160 acri, ottenuta come valore massimo in modo che in qualsiasi punto non si superasse mai i 400 metri di distanza pedonale rispetto al fulcro centrale scolastico (Gillette, 1983; Silver, 1985; Patricios, 2002; Farr, 2008; Rohe, 2009; Park, Rogers, 2014; Sharifi, 2016; Fhatani et al., 2017);
- superficie massima del 10% per attività ricreative e spazi verdi all'interno del quartiere (Perry, 1929; Mumford, 1954; Birch, 1980; Silver, 1985; Farr, 2008; Park, Rogers, 2015);
- collocazione spaziale in periferia per i negozi e le attività commerciali, considerate non come priorità all'interno del quartiere (Birch, 1980; Patricios, 2002; Mehaffy, 2014; Sharifi, 2016);
- divisione tra mobilità pedonale interna e mobilità veicolare, con quest'ultima prevalentemente suddivisa in quattro arterie principali poste lungo i confini del quartiere (Perry, 1929; Stein, 1945; Mumford,1954; Birch, 1980; Gillette, 1983; Patricios, 2002; Choguill, 2008; Farr, 2008; Rohe, 2009; Mehaffy, 2014; Park, Rogers, 2014; Sharifi, 2016).

Così scriveva Perry nel 1929, in merito alla questione della mobilità urbana:

"L'automobile sta facendo un grande cambiamento nelle nostre mappe della città. Per accogliere il flusso sempre crescente di auto gli ingegneri, praticamente in tutte le nostre grandi città, stanno costruendo viali, strade panoramiche e superstrade. Questi canali ampi e profondi stanno tagliando le sezioni residenziali in isole di forma irregolare attorno alle quali presto scorreranno impetuosi flussi di traffico. Se permettiamo la specializzazione autostradale nell'interesse dell'automobilista, perché non insistere a parità di cura e accortezza comunale nell'interesse del pedone e del residente?" (Perry, 1929).

I concetti di Claude Perry, sia quelli ripresi sia quelli che sviluppò personalmente, alla fine dell'anno 1929 trovarono una diretta traduzione pratica, relativa al contesto del quartiere di Radburn, situato appena fuori New York City (Adams, 1929; Birch, 1980; Silver, 1985; Patricios, 2002; Choguill, 2008; Rohe, 2009; Sharifi, 2016; Fathani et al., 2017). La progettazione dell'intervento si basava essenzialmente sulla realizzazione di tre fasi successive, sintetizzate graficamente in Figura 37.

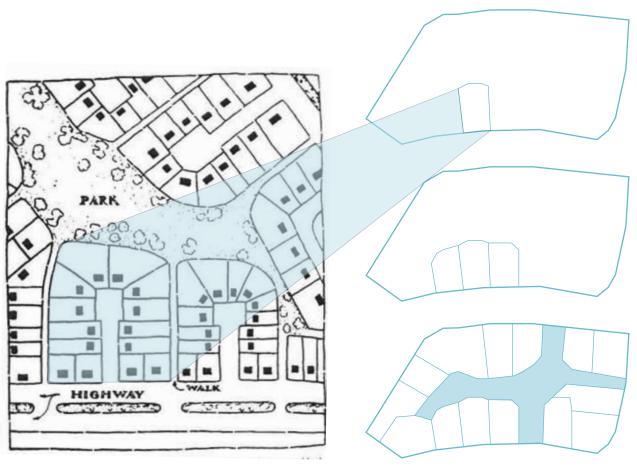


Figura 36. Zoom sull'unità di base di 20 case (Fonte: Birch, 1980)

Figura 37. Concept fasi del progetto Radburn (adattamento su Fonte: Wikipedia)

La prima fase, come mostra Figura 36, consisteva nella realizzazione di un agglomerato edilizio di venti case disposte spazialmente sempre secondo lo stesso ordine, attorno ad uno spazio centrale cieco e comune a tutte le venti abitazioni (Birch, 1980; Patricios, 2002). Il retro di ogni abitazione si affacciava su questo spazio comune, mentre il prospetto di ingresso era rivolto verso un giardino privato (Birch, 1980; Patricios, 2002).

Il progetto, determinata questa unità base tipologica, nella seconda fase prevedeva di creare un vero e proprio blocco, di tre o quattro unità di base, che si sarebbe ripetuto su gran parte della superficie totale del territorio (Birch, 1980). L'idea di accostare insieme più unità, chiamato dagli autori con il termine *superblock*, era frutto della convinzione che fosse necessario dividere spazialmente e fisicamente la mobilità veicolare esterna al quartiere e la mobilità pedonale interna, così come aveva sottolineato già Perry nella sua teoria (Perry, 1929; Stein, 1945; Birch, 1980; Patricios, 2002). Infine, come ultima fase, la superficie non coperta dai quartieri fu destinata alla realizzazione di un sistema veicolare che riprendeva i concetti di Perry (Patricios, 2002). L'insieme di queste fasi alla fine portò alla realizzazione del quartiere di Radburn, così come illustrato nella planimetria generale di Figura 38.



Figura 38. Planimetria generale quartiere Radburn. (Fonte: Birch, 1980)

Parallelamente a queste esperienze americane di Perry e del quartiere di Radburn City, in Europa si diffondeva il **movimento Modernista** (Sharifi, 2016). Questa corrente di pensiero, nonostante condividesse con la città giardino la volontà di superare i problemi di sovraffollamento e di spazi gradevoli all'uomo, adottò un approccio molto differente dalla teoria di Ebenezer Howard (Basiago, 1996). Infatti, tra i modernisti, come Le Corbusier e Wright, c'era l'idea che il rapporto uomo-città si potesse risolvere solo attraverso una forma di progettazione urbana all'avanguardia, dove l'uomo domina la natura e progetta in base ai suoi usi (Basiago, 1996). Quest'assunto di fondo fu ben sintetizzato nella celebre utopia di *Ville Radieuse*, ad opera di Le Corbusier (Figura 39).

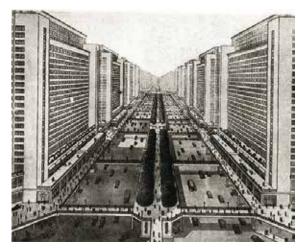
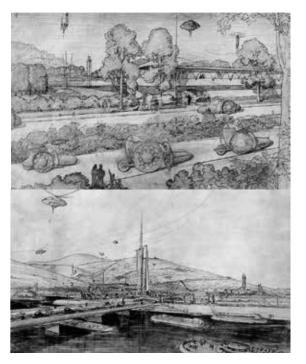


Figura 39. Raffigurazione Villa Radieuse (Fonte: Wikipedia)



L'idea dell'autore, era di creare quartieri caratterizzati da grandi grattacieli funzionali, separati da ampi spazi aperti con reti pedonali interne e un trasposto adeguato alle neonate tecnologie moderne (Wheeler, 2004). Rispetto alle idee di Howard e di Perry, all'interno del movimento Modernista venne prestata meno attenzione alla scala dell'uomo. Infatti, la convinzione dei modernisti fu quella che sarebbe bastata una progettazione tecnologica e all'avanguardia per risolvere i problemi dell'uomo, senza prendere tuttavia in considerazione l'uomo stesso (Wheeler, 2004; Sharifi, 2016).

All'interno di questa breve panoramica sul mondo modernista, merita una descrizione anche l'approccio adottato dall'altro grande personaggio di questa corrente di pensiero: Frank Lloyd Wright. La sua proposta per risolvere la questione della città urbana, si basava essenzialmente sulla bassa densità abitativa. Infatti, negli schizzi del progetto della *Broadoacre City* (Figura 40) Wright propose per ogni abitazione un terreno annesso di 400 mq (Hirt, 2007) in modo da disperdere su un ampio territorio tutte le zone residenziali. Inoltre, le aree commerciali dovevano essere progettate all'interno di edifici verticali pluripiano, evitando la realizzazione diffusa sul territorio di edifici a uno o due piani fuori terra (Sharifi, 2016).

Figura 40. Schizzi Broadacre City (Fonte: Wikimedia commons, 2007)

All'interno di questo percorso cronologico verso l'ecoquartiere attuale, lo sguardo si sposta nuovamente verso il continente americano.

Nella seconda metà del Novecento, fra le numerose idee e teorie che iniziarono a comparire nel panorama della pianificazione internazionale troviamo una corrente definita **New Urbanism** o *New-Traditionalist*. Nata negli Stati Uniti a seguito del preoccupante boom del fenomeno dello *sprawl* edilizio (Sharifi, 2016), questa corrente cercò di risolvere la questione urbana attraverso i principi di mixité funzionale, diversificazione dei mezzi di trasporto, forme compatte e realizzazione di landmark urbani (Youzhen & Longlong, 2012).

Thoughts	Determined Problems	Major Concepts	Resolutions	Fate of the Thoughts
IND/TOD	Sprawl, auto-oriented development, ugly-looking	Beautiful, equal, pedestrian, community, tradition	Mixed uses, increasing density, residential complex, urban signs, transformed square layout	The new ideal adopted at the end of 20th century, popular in some countries, and belonging to New urbanism
City Villages	Lack of places and signs, and lack of economic residence in communities	Civilized, beautiful, equal, pedestrian, community, tradition, country life	Traditional classic architectures, mixed uses, density, residential complex, village standards, and local styles	Economic residences are hard to realize, designed areas are faced with reduction, and it is integrated to New urbanism
Smart Growth	Sprawl, recession, high price of residence, and auto-oriented	Equal, limited, and government intervention	Mixed uses, increasing density, residential complex, regional planning, and public policies	Popular in the free market mechanism

Figura 41. Storia e caratteristiche del New Urbanism (Fonte: Youzhen e Langlong, 2012)

Nella Figura 41 è possibile osservare le varie sfaccettature del fenomeno *New Urbanism*. Le prime ipotesi, sviluppate a metà del Novecento, denominate *Traditional Neighborhood Design* (T.N.D) e *Transit-oriented Development* (T.O.D.), erano fortemente influenzate dai principi di Howard e della *Garden City*. Entrambe le filosofie, infatti, affermavano che l'intervento architettonico potesse risolvere le problematiche sociali, creando così un migliore ambiente abitativo (Youzhen & Longlong, 2012). Come si osserva nella colonna *Resolutions*, le risposte ai problemi individuati sono: insediamenti polifunzionali, aumento della densità abitativa nel centro città, complessi residenziali definiti e trasformazione della struttura dello spazio pubblico.

Negli anni '60 – '70 del Novecento, subentrò un nuovo concetto: i *City Villages*. Insediamenti che riprendevano sia dalla tradizione dei propri Paesi sia dallo sviluppo TOD. Tra le soluzioni fornite si ritrovano insediamenti polifunzionali, aumento della densità abitativa nel centro città, predisposizione ad una mobilitazione pedonale e numerose aree verdi. In questo pensiero molta importanza viene data alla sfera pubblica, in quanto responsabile nel garantire accesso ad alloggi economici per tutti. In genere, tutte queste prime concezioni di *New Urbanism* avevano lo stesso problema di fondo: volevano fornire lo stesso tipo di risposta per progetti aventi caratteristiche sociali, culturali ed economiche differenti fra loro (Day, 2003).

Quest'ultima concezione di *City Village*, dal contesto americano giunse anche in Europa. Proprio all'interno di questo contesto che in letteratura si rimanda alla nascita delle prime sperimentazioni di ecoquartieri (Souami, 2009; Losasso & D'Ambrosio, 2012). Infatti, a partire dagli anni '70 – '80 del Novecento sono state riconosciute tre fasi temporali e altrettanti modelli sperimentali dell'attuale ecoquartiere (Souami, 2009; Losasso & D'Ambrosio, 2012; Kyvelou & Papadopoulos, 2011).

Il primo paradigma di ecoquartiere nacque nel Nord Europa nel corso degli anni '80 del Novecento. Noti con il termine **proto-distretti**, questi insediamenti consistevano in un piccolo agglomerato di manufatti edilizi, che spesso si trovavano nelle zone periferiche delle città o addirittura in zone rurali. I promotori di tali iniziative erano spesso persone strettamente legate ai movimenti ecologici o che, consci dell'importanza delle politiche ambientali, promuovevano le politiche verdi a prescindere dal luogo in cui si trovavano (Souami, 2009; Kyvelou & Papadopoulos, 2011; Losasso & D'Ambrosio, 2012; Kyvelou et al., 2012).

La seconda fase, invece, è ricondotta agli anni '90, quando, in occasione di alcuni grandi eventi come le Fiere mondiali, gli Expo o i Giochi Olimpici, varie amministrazioni realizzarono diversi progetti eco-compatibili alla scala del quartiere, noti con il termine **quartieri prototipo** (Souami, 2009). Questa fase è stata infatti molto proficua per la sperimentazione di nuovi approcci progettuali, ritenuti antesignani e rivoluzionari per quel periodo storico. Tra le metodologie innovative, attuate nei progetti di questa fase e che hanno trovato un grande utilizzo negli anni a venire, sono stati in particolare il *Project Financing* (P.F.), i Partenariati Pubblico-Privato (P.P.P.) e la partecipazione della società civile nelle scelte di progetto. Essi che toccavano le varie fasi sia realizzative, di gestione e manutenzione degli interventi, hanno permesso di testare una nuova visione per lo sviluppo sostenibile delle città, sia dal punto di vista del cittadino, delle amministrazioni pubbliche e dei progettisti (Souami, 2009; Kyvelou, et al., 2012; Losasso & D'Ambrosio, 2012).

Infine, la terza ed ultima fase sperimentale avvenne a metà degli anni '90. In un contesto che ha visto la diffusione del concetto di sostenibilità (Brundtland, 1987) e la Conferenza di Rio (United Nations, 1992), si diffusero i **quartieri tipici**. Essi, realizzati non solo più nei paesi del nord Europa, rappresentarono un deciso superamento della fase sperimentale secondo cui l'housing ecologico rappresentava un approccio innovativo ma circoscritto a progetti pilota di piccole dimensioni. Infatti, le esperienze di questa fase rivelano il recupero di grandi aree dismesse (Souami, 2009).

Quest'ultima fase, oltre alle già citate conferenze mondiali, si sviluppò all'interno di un contesto molto ricco di nuovi concetti. In America, si sviluppò la terza e ultima fase del *New Urbanism*, quando venne introdotto il concetto di *Smart Growth*. Alla base di questa nuova concezione c'era la volontà di fare pianificazione in modo limitato e concentrato, cercando di combattere il propagarsi dello *sprawl* nelle zone periferiche delle città. I promotori di questa idea ritenevano necessario l'introduzione di attività partecipatorie con i cittadini e in generale della politica a supporto dei processi decisionali (Sharifi, 2016).

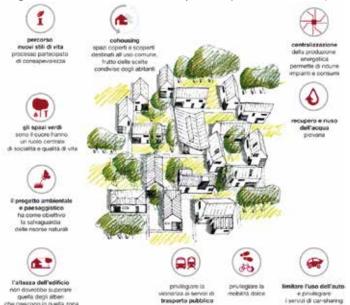
Dall'altra parte, invece, in Europa, nel 1993 un gruppo di esperti fondò il progetto "Città sostenibili" per provare a sensibilizzare e a diffondere riflessione sull'ambiente urbano. Solo un anno dopo, nel 1994, ICLEI (*International Council for Local Environmental Initiatives*), indisse nella città di Aalborg la prima Conferenza europea delle Città Sostenibili. Durante la conferenza fu sottoscritta dalle autorità europee la Carta di Aalborg (*Charter of European cities and towns towards sustainability*), che diede il via a livello politico all'analisi della sostenibilità urbana: ridefinendo le implicazioni sociali e politiche; incentivando un nuovo approccio sulla scala territoriale sia nella pianificazione di infrastrutture che nella cooperazione delle differenti amministrazioni (Perysinaki, 2010).

Diverse delle tematiche e degli obiettivi presenti nella Carta di Aalborg ³⁶ sono riconducibili ad aspetti presenti in Agenda 21 (United Nations, 1992) a dimostrazione della volontà da parte delle amministrazioni europee di intraprendere un percorso comunitario con gli Stati membri dell'ONU.

Successivamente a tutti questi eventi, sul panorama internazionale fece la sua comparsa l'approccio denominato *Eco-Urbanism*. Se nell'esperienza precedente del *New Urbanism* gli interventi andavano ad occupare terreni edificabili, seppur utilizzando approcci sostenibili, questo nuovo metodo di concepire la città si esprime attraverso interventi di retrofit o infill urbano e recupero di aree industriali dismesse (Joss et al., 2013). Sulla base di tutte le esperienze precedenti, introdusse l'utilizzo di tecnologie innovative: sistemi per la gestione delle acque, sistemi per il riutilizzo dei rifiuti, primi utilizzi di tecnologie solari e "case energetiche" (Sharifi, 2016). Alcuni dei progetti realizzati (tra i quali troviamo quelli illustrati nel paragrafo 2.3) avevano come ambizione quella di realizzare insediamenti in grado di rientrare nei parametri "*low-carbon*" indicati nel Protocollo di Kyoto (United Nations, 1997) e allo stesso tempo costruire comunità consapevoli e capaci di intraprendere piani di sviluppo sostenibili (Sharifi, 2016).

Questo nuovo genere di esperienze venne denominato sia nella letteratura che nella pratica comune sotto l'appellativo di **Eco-quartiere**, **Eco-distretto o Eco-città** a seconda della portata dell'intervento. Tale nomenclatura caratterizza non solo gli aspetti tecnologici e gestionali di un progetto, ma nel corso del tempo ha delineato una vera e propria cifra stilistica riconoscibile (Perysinaki, 2010).

Figura 42. Caratteristiche di un eco-quartiere (Fonte: GentleTUDE,2010)



Come è intuibile osservando la Figura 42, la presenza della vegetazione è il carattere dominante di questo tipo di intervento. Ciò fa presagire la presenza, seppur in minor quantità, dei principi enunciati da Howard. Precedentemente è stato fatto riferimento all'utilizzo di tecnologie innovative, spesso di natura vegetale, questo tipo di integraviene definito in letteratura smart-grid (Joss & Molella, 2013; Yigitcnalar & Lee, 2014). Termine ripreso dal campo dell'ingegneria elettrica, che indica l'ottimizzazione della distribuzione elettrica; nel contesto dell'eco-quartiere questo si traduce nella gestione delle fonti rinnovabili evitandone lo spreco di energia e risorse.

Quando nel 2004 si concluse l'impegno decennale della Carta di Aalborg, però era innegabile che questi casi fossero ancora troppo puntuali. Per questo motivo gli stessi firmatari della prima Carta decisero di sottoscriverne una nuova che ne riprendesse i concetti e gli obiettivi, così nel 2007 venne sottoscritta la Carta di Lipsia ³⁷. Questo nuovo documento aveva come scopo quello di incentivare le amministrazioni pubbliche a utilizzare approcci integrati per lo sviluppo sostenibile delle loro città, senza però dimenticarsi delle situazioni più a rischio come potevano essere i quartieri degradati.

³⁶ Risorsa on-line: a21italy.it/medias/5F4B9941F9074A42.pdf

³⁷ Risorsa on-line: sinanet.isprambiente.it/gelso/files/leipzig-charter-it.pdf

Illustrato tutto il contesto del XX secolo e dei primi anni del nuovo millennio, per raggiungere concettualmente l'ecoquartiere del XXI secolo, rimane un ultimo tassello da osservare: la *smart City*. Tra le invenzioni che hanno cambiato per sempre la società del XXI secolo c'è stata sicuramente quella di internet e il progresso di tutto il comparto digitale, divenuto popolare verso la fine del primo decennio del 2000. Denominata anche "rivoluzione digitale" (Jenkins & Thorburn, 2003), questa nuova epoca ha portato con sé numerosi cambiamenti all'interno della società e con essa cambiamenti alla percezione della città.

In questo contesto, il termine *smart* divenne sinonimo di innovazione ed evoluzione, spesso usato anche in modo errato o inappropriato (Nam & Pardo, 2011; Yin, et al., 2015). Non passò molto tempo prima che questo appellativo iniziò ad essere utilizzato anche in riferimento alle città, sebbene ancora oggi non ci sia una definizione univoca di *smart-city* all'interno della letteratura scientifica.

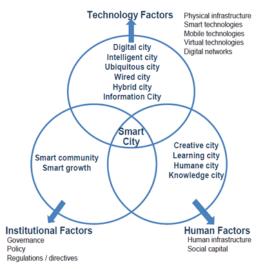


Figura 43. Fattori principali che compongono una smart-city (Fonte: Nam & Pardo, 2011)

I caratteri generali riscontrati nei differenti studi letti, fanno intuire tre fattori fondamentali per la creazione di un paradigma. Leggendo la Figura 43 dal centro verso l'esterno dello schema, si notano uno spettro di variazioni di interpretazione del concetto di *smart-city* che cambiano a seconda del fattore prelevante di un intervento.

È importante osservare, in questo specifico caso, l'assenza di riferimenti alla sfera ambientale. La motivazione potrebbe risiedere nella consapevolezza, da parte sia dei cittadini che dei politici, di intraprendere azioni per il miglioramento dell'ambiente urbano a prescindere dall'evoluzione della città (Sharifi, 2016).

Le esperienze pratiche di *smart-city* nel mondo sono in constante aumento, fenomeno fortemente aiutato dalla digitalizzazione della società (Yin et al., 2015). Negli ultimi quindici anni, *l'Intelligent Community Forum* ³⁸ (ICF) ha monitorato lo sviluppo di queste esperienze e ha premiato quelle che rientrando in specifici standard fossero considerabili come eccelse e degne di merito. Ogni anno 21 città del globo sono state premiate sotto il nome del "*The Smart21 Community of the year*" ³⁹. Osservando la lista completa delle città premiate numerosi casi provengono dalle società più avanzate e industrializzate come Australia, USA, Canada, e in meno diffusamente in diverse città europee.

³⁸ Sito internet: intelligentcommunity.org/

³⁹ Sito internet: intelligentcommunity.org/smart21

Come detto precedentemente il fenomeno *smart* è stato di portata globale, infatti nella lista sono presenti seppur in numeri molto esigui città provenienti dai paesi in via di sviluppo, quali Brasile, Kenya, India, Taiwan, Vietnam e Messico. Bisogna tenere in considerazione che questo premio si riferisce ad un approccio alla *smart-city* orientato verso i fattori tecnologici di questo nuovo paradigma. È chiaro, infatti, come le innovazioni tecnologiche e digitali siano un fattore fondamentale nello sviluppo di questo paradigma urbano. L'utilizzo delle intelligenze artificiali tra cui l'*Internet of Things* (IoT), risultano essere molto importanti sia per calcolare e predire preventivamente problematiche a vari livelli, sia gestire efficacemente l'utilizzo delle risorse naturali (Grassl & Groß, 2019).

In generale si può osservare come questi paradigmi di sviluppo urbano contemporanei, sia nel caso di progettazioni ex novo che di rigenerazioni urbane, sono caratterizzati oltre che dalle nuove tecnologie, anche da approcci al progetto propri dello sviluppo sostenibile tra cui quello olistico e transcalare (Grassl & Groß, 2019).

Nello specifico, l'approccio olistico, dal greco ὅλος (tutto, intero, totale), rappresenta una metodologia progettuale che tiene in considerazione una pluralità di fattori non solo inerenti all'ambito architettonico ed urbanistico. Altri settori disciplinari inerenti agli aspetti della vita quotidiana degli abitanti entrano a far parte del processo progettuale e decisivo dell'intervento urbano (Capocchin, 2014; Boulanger & Marcatili, 2018). Nell'approccio olistico non si osservano più le mere trasformazioni fisiche del tessuto urbano, viene riposta importanza anche a come ogni intervento possa migliorare la salvaguardia e lo sviluppo delle tematiche sociali, lavorative, economiche ed ambientali. tra di esse si possono annoverare ad esempio quelle rivolte allo sviluppo delle relazioni sociali, delle offerte di lavoro e dell'aspetto ambientale (Lehmann, 2010). Osserviamo inoltre come nello studio eseguito da David Sim, l'autore riflette su quale possa essere l'habitat ideale per l'essere umano ed in particolare quali possono essere gli effetti della presenza di elementi tra cui quelli sensoriali e di percezione per il benessere degli abitanti. Secondo Sim non è importante sviluppare solo la parte prettamente materica, infrastrutturale del progetto, quella Hardware, ma anche quella su quella software rappresentata da elementi come la mentalità, il tempo libero, i consumi ed altro ancora (Capocchin, 2014). Invece, l'approccio transcalare ragiona invece sulla città a larga scala, mirando a garantire una mixité funzionale e sociale che supera nettamente il modello monofunzionalistico dello zoning tipico della pianificazione urbana tradizionale. Questo approccio osserva infatti la città nel suo complesso, cercando di creare una simbiosi tra le differenti funzioni e destinazioni d'uso. In tale modo i quartieri e le aree territoriali non sono più visti come mere aree settorializzate o monofunzionali isolate le une dalle altre (Lehmann, 2010; Boulanger & Marcatili, 2018).

Gli elementi visti sino ad ora che caratterizzano le smart cities come gli aspetti sociali, ambientali ed economici oltre che la realizzazione delle molteplici infrastrutture che costituiscono le *smart grid*, risultano essere più facili da gestire a livello del quartiere (Grassl & Groß, 2019). È a questa scala urbana, infatti, che nasce il concetto di quartiere sostenibile o eco distretto, tassello fondamentale su cui si fonda il paradigma della *smart city*.

Sulla base de nuovi concetti introdotti dalla *smart city*, nel capitolo successivo si osserverà il significato attuale di ecoquartiere attraverso le analisi di definizioni scientifiche e illustrando i caratteri chiave di questo fenomeno.

⁴⁰ Sito internet: dreso.ae/en-AE/services/integrated-urban-solutions/

2.2. Definizione del paradigma dell'eco-quartiere

2.2.1. Il fermento scientifico

Il concetto di quartiere sostenibile, come osservato nel capitolo precedente trova oggigiorno la sua massima espressione nelle *smart cities*, sorte agli inizi del nuovo millennio anche grazie all'avvento di nuove tecnologie. È da notare tuttavia che il dibattito accademico e scientifico sul paradigma di eco quartiere nacque come detto già a partire dagli anni Sessanta e settanta del Novecento, a seguito delle prime sperimentazioni innovative, delle ricerche pioneristiche e delle politiche basate sui pilastri propri della sostenibilità alla scala urbana del quartiere (Souami, 2009; Holden, et al., 2015). In quegli anni, la grande attenzione rivolta a livello istituzionale e sociale verso le tematiche ambientali e la programmazione sul lungo periodo, alimentò un acceso dibattito riguardo il ruolo che, in particolare l'aspetto ecologico, doveva svolgere negli interventi di trasformazione urbana e pianificazione territoriale (Bottero et al., 2019; Dehghanmongabadi & Hoşkara, 2014; Souami, 2009). È in questo contesto che nacquero a livello accademico e progettuale, prevalentemente in Nord Europa e negli Stati Uniti, nuovi paradigmi ambientali tra cui quello del quartiere sostenibile (Madge, 1997; Holden et al., 2015).

Quest'ultimo, nato sull'onda dei primi movimenti ecologisti e instauratosi nel corso degli anni come elemento basilare della progettazione sostenibile, è stato sin dalla sua nascita, argomento di studio in campo urbanistico e architettonico (Madge, 1997). Risulta infatti da una accurata analisi della letteratura scientifica, come vi sia stata una notevole quantità di ricerche e lavori sui quartieri sostenibili, sia a livello progettuale che accademico. Infatti, dalla lettura dei dati presenti nei più importanti database scientifici tra cui Scopus, emerge come, dopo una fase piuttosto stazionaria negli anni '90, a partire dai primi anni del nuovo millennio, la quantità di lavori e pubblicazioni sulla sostenibilità ed in particolare sugli eco distretti, sono incrementati notevolmente (Kyvelou & Papadopoulos, 2011; Flurin, 2017; Bottero et al., 2019).

Nello specifico, i principali argomenti che sono stati pubblicati nei database sono stati nuovi paradigmi sostenibili di sviluppo delle città (soprattutto energetici), basati sia sulle sperimentazioni di modelli teorici innovativi sia sullo studio delle *best practises* già realizzate in Europa (Bottero et al., 2019).

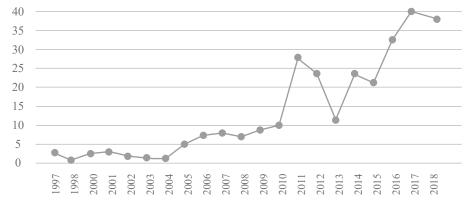


Figura 44. Database Scopus: numero di pubblicazioni riguardanti gli ecoquartieri (Fonte: Bottero, Caprioli, Cotella e Santangelo, 2019)

Questo notevole aumento di pubblicazioni avvenuto soprattutto in ambito europeo, in tema di progettazione di eco distretti, richiede molta attenzione in fase di analisi da parte degli studiosi. La letteratura accademica fornisce infatti molteplici ed eterogenee definizioni che, a causa della loro somiglianza etimologica e semantica, sono state spesso origine di sovrapposizioni concettuali e fraintendimenti teorici (Bottero et al., 2019; Canosa Zamora & García Carballo, 2018). Un esempio di questa indeterminatezza nozionistica può essere fatto sulla definizione di eco quartiere o quartiere sostenibile: questi termini infatti sono ritenuti antitetici da alcuni autori ed interscambiabili da altri per loro similitudine semantica.

La non chiarezza creatasi attorno a questo paradigma, ha fatto sì che molte ricerche nel corso degli anni, abbiano tentato di creare una standardizzazione teorica che tuttavia non ha avuto buon esito. Motivi come il continuo progresso della società moderna, dell'economia e delle tecnologie sono stati i principali fattori di questo "fallimento" (Holden et al., 2015).

Si può concludere pertanto come, da un attento studio della letteratura emerga chiaramente come l'ingente mole di lavori sul paradigma di quartiere sostenibile, non ha portato nel corso degli ultimi decenni, alla genesi di una sua definizione univoca e valida a livello internazionale. Ciò che è invece accaduto grazie a queste ricerche, è stata la formazione di un'idea generale, un frame concettuale che definisce le linee guida ed i principi fondanti del paradigma di quartiere sostenibile (Holden et al., 2015).

2.2.2. I risultati del dibattito accademico: le definizioni

Al fine di comprendere al meglio quali sono stati i contributi teorici e progettuali che hanno concorso alla realizzazione del quadro teorico del quartiere sostenibile, saranno riportate in questa sezione, le principali ed autorevoli definizioni sia istituzionali che accademiche. È da sottolineare però come, risulta impossibile fornire uno sguardo completo sull'intera letteratura. Si cercherà pertanto di racchiudere le definizioni scelte e riportate in questo capitolo, all'interno di macro ambiti tematici in base agli argomenti esposti in ciascuna definizione.

In generale, quando si fa riferimento all'idea di quartiere sostenibile, bisogna in primis capire come esso sia strettamente connesso al concetto di quartiere che, come precedemente descritto, secondo quanto riportato da Barton (Barton, 1999), è inteso come:

"[...] una zona residenziale o a uso misto nella quale le persone possono comodamente muoversi a piedi. La sua dimensione è volta all'accesso pedonale, ed è essenzialmente una co¬struzione spaziale, un luogo. Può avere o non avere dei perimetri ben definiti. Non è necessariamente centrato attorno alle strutture locali, ma ha un'identità, riconosciuta dagli abitanti, ed inoltre è dotata di valore per la popolazione locale" (Barton, 1999).

Rispetto alla nozione di quartiere tradizionale descritta da Barton, quella di eco distretto, come si evince dalla sua stessa etimologia risulta essere molto più sofisticata. Il quartiere sostenibile, infatti, come ben riportato all'interno dei capitoli precedenti e come verrà esposto successivamente, è la summa di moltissimi caratteri propri della complessità urbana, dell'identità sociale e dello sviluppo sostenibile. Tra essi vi sono aspetti molto poco quantificabili e definibili tra cui quelli socioeconomici, percettivi ed ambientali. Essi oltrepassano in maniera trascendente le mere caratteristiche fisiche, topografiche ed amministrative che comunemente sono utilizzate per delimitare oggettivamente il perimetro di queste aree urbane e pertanto sono molto difficili da standardizzare a livello teorico (Dehghanmongabadi & Hoşkara, 2014).

Una tra le prime sezioni che si possono definire nella letteratura, è quella dove vengono approfondite le connessioni tra i pilastri dello sviluppo sostenibile ed il paradigma di eco distretto. Questo modello di rigenerazione urbana, secondo quanto riporta la seguente definizione (Henry et al., 2013), risponde alle problematicità della realtà urbana mediante un approccio basato sui tre pilastri della sostenibilità. Grande rilevanza viene fornita anche all'aspetto immateriale dell'eco quartiere che afferisce a tutte quelle azioni ed attività che sono presenti all'interno dei paradigmi urbani sostenibili.

"Un eco-quartiere risponde alle sfide dello sviluppo sostenibile attraverso l'approccio a tre punte. il primo aspetto è legato alle temati¬che sociali, e comporta la considerazione della diversità demografica all'interno di un'area e la varietà delle sue funzioni (lavoro, abitazioni, tempo libero, cultura etc). Il secondo aspetto è collegato con l'ambiente, e si concentra sulla riduzione dell'impronta ecologica e la modera¬zione nell'uso delle risorse. L'ultimo aspetto è legato all'economia, e si concentra sulla promozione dell'economia locale, oltre che alla democrazia partecipativa [...]. L'ecoquartiere deve considerare gli edifici, le infrastrutture e le persone. Esse riuniscono le parti interessate della comunità, i promotori, le aziende di servizi, e le autorità cittadine, per sta¬bilire un forte senso condiviso di scopo e di partenariato" (Henry et al., 2013)

Molto simile a quella sopra citata, è la definizione statuita dalla Carta degli ecoquartieri (Durable, 2015). Questa può essere ritenuta una summa esplicativa dei molteplici temi fondanti dell'eco distretto che viene definito come:

"Un progetto di sviluppo urbano che rispetti i prin¬cipi di sviluppo sostenibile, adattandosi alle caratteristiche del suo territorio: deve coinvolgere tutti gli attori della città, dal cittadino all'amministrazione pubblica, offrendo consulenza e strumenti di monitoraggio per garantire la qualità del progetto anche durante la fase d'uso; contribuire al miglio¬ramento della vita di tutti i giorni, progettando, ambienti sani, e stili di vita sani e sicuri per tutti i residenti e gli utenti di spazi pubblici e privati; promuo¬ve la convivenza e la partecipazione nelle dinamiche economiche e territoriali; infine deve promuovere la gestione responsabile delle risorse e l'a¬dattamento ai cambiamenti climatici". (Durable, 2015)

Ad una lettura più attenta, questa definizione oltre a contribuire alla definizione generale del concetto di quartiere sostenibile, esprime due aspetti molto ricorrenti all'interno della letteratura scientifica. Il primo emerge nella parte iniziale quando gli autori del Rapporto fanno riferimento alle caratteristiche di ciascun territorio; esse, infatti, differiscono da luogo a luogo e devono essere la base su cui fondare ciascun progetto. Il secondo aspetto è quello della qualità del risultato, che sempre più viene ritenuta dai progettisti il fine ultimo da raggiungere non solo a livello architettonico ma anche nella qualità della vita di coloro che abiteranno i luoghi progettati.

L'ultima definizione di quartiere sostenibile riportata in questa sezione è quella della professoressa Fratini (2013) secondo cui questi:

"[...] dovrebbero rappresentare, oltre che un ottimo modello tecnico in materia di risparmio energetico, un model¬lo abitativo, economico, sociale e culturale alternativo dove: ai consu¬mi individuali vengono affiancate attività individuali o collettive a basso costo e a basso impatto ambientale; parte di questa attività può esse¬re svolta all'aria aperta, grazie ai diversi tipi di spazio pubblico presenti e, anche, grazie a un ambiente costruito "naturale" appagante; gli inve-stimenti economici privilegiano i settori delle industrie ad alta tecnolo¬gia, della produzione di energie rinnovabili, della ricerca, dell'agricol¬tura biologica e dei servizi; la produzione culturale, nelle due diverse manifestazioni, è parte integrante del progetto. I "quartieri sostenibili", per essere considerati tali, non possono che essere concepiti nel qua¬dro di una visione multidisciplinare, partecipata ed ampia, in senso terri¬toriale - dal quartiere, alla città, alla regione - e culturale" (Fratini, 2013)

Si trova in questa nozione ancora una volta la grande caratterizzazione interdisciplinare dei quartieri sostenibili. Ciascuna disciplina deve essere ben approfondita e sviluppata a livello progettuale per creare un ambiente costruito "appagante", non solo nei manufatti architettonici ma e soprattutto negli spazi aperti. In tutto ciò bisogna osservare come sia molto forte nell'approccio al progetto sostenibile, il rapporto tra le varie scale urbane e territoriali.

Un ulteriore e fondamentale ambito di ricerca da parte degli studiosi nel corso degli anni è stato indagare quale sia l'effettivo rapporto che i quartieri sostenibili instaurano con le realtà urbane. La nascita di un eco distretto avviene solitamente in occasione degli interventi di trasformazione urbana che si suddividono rispettivamente o in realizzazioni ex-novo o in rifunzionalizzazioni del tessuto urbano già esistente. A prescindere della scala di intervento di questi interventi, la nascita di questi quartieri nell'orizzonte urbano, va a modificare notevolmente le dinamiche cittadine fornendo una prospettiva futura totalmente nuova anche alla città.

In linea con quanto detto sino ad ora, è quanto emerge anche dalla "Conferenza per le Città, XX Ecosistema Urbano" tenutasi a Bologna e promossa da Legambiente. In questa occasione si è chiarito infatti che il paradigma dell'eco quartiere, è foriero una nuova visione di sviluppo urbano che si pone in contrapposizione con le difficoltà della realtà urbana contemporanee. In particolare, questo nuovo modello urbano, secondo Legambiente, si prepone il compito di fornire delle risposte che possono modificare nettamente l'evoluzione ed il progresso in ottica sostenibile delle città.

"gli eco quartieri [...] si stanno proponendo come modello per il futuro della città europea: una risposta forte e integrata alle difficoltà generate dalla crisi immobiliare, dalla domanda insoddisfatta di social housing e di integrazione culturale, dall'inquinamento e dalla necessità di adattamento ai cambiamenti climatici, da una mobilità sempre meno ambientalmente e socialmente sostenibile, dallo svuotamento di funzioni e abitanti dei centri storici, dalla deindustrializzazione delle periferie, dal consumo di suolo [...]" (Legambiente, 2013)

Dello stesso avviso è il pensiero di Chouvet (2007) secondo cui, la realizzazione di un quartiere sostenibile all'interno di un centro urbano, genera un nuovo sguardo, un modo differente di pensare la città. L'autore in particolare analizza l'aspetto sociologico nei termini del cittadino al quale, in linea generale l'approccio tipico del quartiere sostenibile, tende a migliorare la qualità della vita preservando allo stesso tempo anche l'aspetto ambientale della città.

"Il quartiere sostenibile si tratta di un nuovo modo di pensare la cit¬tà, la sua organizzazione e i collegamenti tra i suoi abitanti. Da un punto di vista sociologico, è un modo di organizzare spazi di vita che mettano l'uten¬te e il suo comportamento al centro delle preoccupazioni e facilitando le attività quotidiane, tutto questo preservando l'ambiente" (Chouvet, 2007)

Molto importante inoltre è il lavoro di ricerca svolto sul tema del quartiere sostenibile della Zazzero (2014) secondo cui:

"L'ecoquartiere inteso come distretto ecologico intermedio tra la città e le unità insediative locali, mira a fungere da mediatore tra gli obiettivi d'identità, di qualità funzionale e morfologica e di abitabilità propri dell'ur¬banistica della modernità, e quelli del consumo ridotto di energia, di bas¬so tenore di emissioni climalteranti o inquinanti, di elevata sicurezza del territorio, di adeguata inclusività sociale, attrattività economica e qualità ambientale e paesaggistica.[...] A differenza del quartiere tradizionale, si configura come un microcosmo locale a portata globale, integrando l'au¬tosufficienza ecologica e le logiche di prossimità con la decisa apertura ai flussi materiali e immateriali che lo connettono al territorio e alle reti lunghe regionali e internazionali" (Zazzero, 2014)

La Zazzero in linea con la letteratura scientifica, ritiene che la dimensione del quartiere sostenibile si pone ad un livello intermedio tra lo sguardo del cittadino (micro-scala) e la città più ampia (macro-scala) (Lynch, 2001; Madge, 1997; Durable, 2008; Zazzero, 2014). È proprio in questo livello meso che, differentemente dagli approcci tradizionali, il progetto sostenibile assegna grande importanza non solo agli aspetti quantitativi, ma soprattutto a quelli qualitativi, aumentando in maniera positiva l'impatto del progetto sul tessuto urbano (Faroldi & Pilar Vettori, 2014).

Se le definizioni e linee guida riportate sin qui hanno contribuito a costruire il quadro teorico del paradigma di quartiere sostenibile dal punto di vista di studiosi, accademici e progettisti, è necessario osservare che, anche a livello istituzionale, vi siano state delle ricerche e concettualizzazioni sul concetto di quartiere sostenibile. In particolare, molteplici Istituzioni, Enti ed Organizzazioni sia a livello nazionale che internazionale hanno fornito il loro contributo alla realizzazione del quadro teorico e legislativo di riferimento nei vari Paesi. Si citano pertanto in questa sezione, per facilità, solamente alcune tra le numerosissime e significative teorizzazioni fornite a livello istituzionale in merito alla progettazione dei quartieri sostenibili.

All'interno dello scenario italiano vi sono stati vari Enti e soggetti non istituzionali come l'Associazione Nazionale Costruttori Edili (ANCE), Legambiente, Audis e GBC che hanno fornito delle linee guida da seguire in ambito di progettazione di eco quartieri. Rispettivamente l'ANCE asserisce che:

"Con il concetto di eco quartiere si intende un luogo costruito, incentrato sulla sostenibilità ambientale, sociale ed economica, per la creazione di ambienti più vivibili, salutari e dove è possibile raggiungere un'alta qualità della vita" (ANCE, 2013)

In questa definizione molto generale, vengono toccati tutti gli aspetti a cui bisogna prestare attenzione durante la fase progettuale di un eco distretto.

Sulla stessa linea teorica seppur molto più puntuale e precisa, è Legambiente che, in collaborazione con Audis e GBC Italia, ha pubblicato un report contenente le linee guida da seguire nella progettazione di quartieri sostenibili. Nello specifico l'obiettivo del report, pubblicato alla fine dei lavori di ricerca su questo tema, era quello di realizzare una proposta per il rilancio economico, sociale, ambientale e culturale delle città e dei territori (Audis, et al., 2011).

In esso l'eco quartiere viene inteso come:

- "Una situazione dove sono soddisfatti contemporaneamente una pluralità di parametri relativi alla dimensione sociale, ambientale, culturale ed economica. Un Ecoquartiere è un quartiere che è coerente con le più qualificate linee guida in materia di ecocittà e di rigenerazione urbana (ad esempio Carta di Lipsia, Carta Audis) e che pertanto:
- Riqualifica aree già urbanizzate e recupera aree degradate, che tutela le aree verdi e le risorse naturali presenti, che sostituisce edifici obsoleti con edifici migliori e con nuova qualità urbana, che riequilibra il rapporto tra pieni e vuoti, dei suoli permeabili e impermeabili;
- Combina tra loro in modo equilibrato un mix di funzioni urbane, di attività produttive e, di classi sociali che offre servizi di prossimità, spazi di incontro e aree verdi, che crea comunità e senso di appartenenza;
- Migliora e favorisce le connessioni urbanistiche, infrastrutturali e funzionali tra il quartiere e il resto della città contribuendo alla rigenerazione della città nel suo insieme;
- Definisce il suo mix funzionale (residenza, attività produttive, servizi) e la dotazione infrastrutturale (trasporti, verde, ...) anche in relazione con il contesto urbano in cui è inserito;
- Si sviluppa in forte relazione con i nodi del trasporto pubblico allo scopo esplicito di scoraggiare e ridurre la dipendenza dall'auto e di promuovere la mobilità ciclopedonale e con mezzi collettivi;

- Considera la flessibilità degli usi degli edifici e dell'impianto urbano come un valore progettuale per costruire una città in grado di adattarsi facilmente ai cambiamenti della società.
- Considera il tema della gestione come un nodo non rinviabile esclusivamente all'auto-organizzazione dei futuri abitanti e fruitori;
- Riduce al minimo gli sprechi di energia e genera da fonti rinnovabili e in loco la gran parte dell'energia che utilizza;
- Raccoglie e ricicla acque e rifiuti, realizza sistemi di drenaggio delle acque piovane, tetti verdi, orti di quartiere, aree permeabili e alberatura diffusa, per adattarsi al meglio ai picchi di calore e alle piogge torrenziali conseguenti ai cambiamenti climatici in corso;
- Utilizza i materiali, gestisce i cantieri e programma la manutenzione futura, adottando criteri di sicurezza, tutela della salute, analisi del ciclo di vita e gestione ambientale, efficienza ecologica ed economica;
- Viene definito e adattato alla specifica situazione locale, attraverso meccanismi di progettazione partecipata e integrata;
- Sottopone a certificazione di sostenibilità tanto l'intervento complessivo quanto i singoli edifici".

(Audis et al., 2011)

Per quanto concerne il contesto istituzionale internazionale, si riporta tra le varie definizioni, quella sancita dall'U.N.-Habitat, Organo delle Nazioni Unite il cui compito è favorire una urbanizzazione socialmente ed ambientalmente sostenibile garantendo inoltre a tutti il diritto ad avere una casa dignitosa. ⁴¹

Le Nazioni Unite hanno compreso e stabilito i principi propri dello sviluppo sostenibile come i cardini fondamentali degli eco-distretti ponendo tale paradigma come modello da seguire per una corretta metodologia di sviluppo urbano a livello internazionale. Nello specifico l'U.N. Habitat ha sancito i seguenti cinque principi elementari da seguire per una nuova strategia di pianificazione architettonica ed urbanistica sostenibile:

- spazio adeguato per le strade ed una rete infrastrutturale efficiente. Le reti stradali dovrebbero occupare almeno il 30% del terreno e almeno 18 km della lunghezza della strada per km²;
- alta densità. Almeno 15.000 persone per km2 ovvero 150 persone/ha o 61 persone/acro;
- **uso misto del suolo**. Almeno il 40% della superficie dovrebbe essere assegnato ad un uso economico in qualsiasi quartiere;
- mix sociale. La disponibilità di case in fasce di prezzo e tenori in ogni quartiere per accogliere molteplici classi sociali. dal 20% al 50% della superficie con destinazione d'uso residenziale dovrebbe essere a basso costo e ogni tipologia di abitazione non deve essere superiore al 50% del totale;
- limitata settorialità nell'uso del suolo. Ciò ha l'obiettivo di limitare la presenza di blocchi o quartieri monofunzionali. Ogni funzione non deve eccedere del 10% rispetto al totale dell'edificato del quartiere.

⁴¹ Sito internet: unhabitat.org

In conclusione, in particolare secondo quanto emerge sia dalla letteratura scientifica che dall'analisi dei dati nei database accademici, è possibile affermare, come già espresso precedentemente e come anche riporta il professore francese Taoufik Souami (2009), esperto di quartieri sostenibili che:

"Non c'è una definizione reale di ecoquartiere e possiamo dire che questo è un bene perché una definizione può chiudere le porte a certe iniziative. Tuttavia, vi è consenso su ciò che caratterizza un proget—to di eco-quartiere: ridurre l'impatto della città sull'ambiente, procedendo settore per settore: acqua, rifiuti, energia, trasporti, etc. E per raggiungere questo obiettivo, dobbiamo cambiare il modello di progettazione urbana, reinventandolo, poiché il modello urbano attuale mostra i suoi limiti. Gli eco-distretti sono esperimenti che mirano a fornire soluzioni alle disfunzio—ni del modello urbano". (Souami, 2009)

In linea con l'argomentazione di Souami, vengono riportate i seguenti studi dai quali emerge chiaramente come, il quartiere sostenibile sia in realtà l'espressione di una visione di sviluppo urbano impossibile da definire con pochi principi elementari. Esso è visto come un approccio sistemico molto complesso all'interno del quale rientrano moltissime tematiche non solo attinenti alla sfera architettonica e urbanistica, ma anche, come visto sino ad ora, quella umana, sociale ed ambientale. "il termine eco quartiere rimanda non tanto ad una trasposizione in termini lessicali di una tipologia di intervento nel territorio, né ad una interpretazione arida di regole e soluzioni conformi per il progetto. Bensì si riferisce ad un approccio sistemico di più vasta portata, in cui le strategie progettuali diventano strumenti attuativi di un percorso che è orientato a stabilire giusti equilibri tra uomo, ambiente e ambiente costruito. Quindi, l'azione antropica è in coerente rispetto dell'ambiente". (Cavallari et al., 2010)

Interessante leggere questa ulteriore definizione di quartiere sostenibile secondo cui esso è, anche in questo caso, ritenuto come l'espressione di un nuovo modo di pensare la città o meglio, una nuova idea di sviluppo urbano in ottica sostenibile che supera le metodologie progettuali tradizionali:

"il quartiere sostenibile è allo stesso tempo una vetrina, un simbolo e una manifestazione concreta del progresso politico, ecologico e sostenibile nel complesso della città. L'eco distretto rende visibile un'intenzione, attira gli occhi degli abitanti delle città sui cambiamenti urbani, avviati per negoziare lo spostamento verso la sostenibilità [...]. Un eco distretto è quindi tanto un luogo pilota quanto un risultato: spinge la città verso la sostenibilità tanto quanto la politica sostenibile spinge la città a sbocciare" (Durable, 2008).

2.2.3. I principi fondanti del quartiere sostenibile

Dalla lettura e dallo studio della letteratura scientifica e delle teorizzazioni del concetto di quartiere sostenibile o eco distretto, emerge come questo paradigma di sviluppo urbano ponga le sue radici principalmente sulla visione tricotomica dello sviluppo sostenibile (Losasso & D'Ambrosio, 2012; Holden et al., 2015). In questa concezione tripartita, i principi sociali, economici ed ambientali rico-prono un ruolo paritetico che si pone come base fondante della progettazione sostenibile, soprattutto a livello architettonico ed urbanistico (Chouvet, 2007).

In questa visione le tematiche sociali, ambientali ed economiche costituiscono la sfera attorno la quale avviene la progettazione urbana in ottica sostenibile, in particolare fondata come visto al capitolo precedente sugli approcci olistici e tran scalari. Nello specifico, alla scala urbana del quartiere o distretto sostenibile, l'approccio tripartito pone a sistema una pluralità di fattori, visibili in Figura 45,

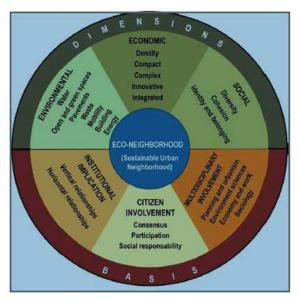


Figura 45. Struttura dell'ecoquartiere (Fonte: Gaffron & Huisimans, 2005)

che nelle metodologie tradizionali non rientrano nelle varie fasi della progettazione, costruzione e gestione di un quartiere o manufatto edilizio (Chouvet, 2007; Kyvelou et al., 2012). Un ulteriore principio fondante dell'approccio sostenibile, oltre ai due sopra citati, è quello della partecipazione al progetto come visibile in Figura 45. Questo approccio metodologico assegna un ruolo molto importante a tutti quei soggetti che solitamente non prendono parte alle fasi decisorie seppure direttamente interessati da un intervento di trasformazione urbana. Mediante il processo partecipativo entrano in gioco nell'iter procedurale per la realizzazione di un eco distretto, non più solo le sole amministrazioni competenti, gli investitori ed i progettisti, ma anche quei soggetti rappresentanti della società civile, delle associazioni e dei gruppi sociali (Capocchin, 2014). Ciò avviene mediante l'attivazione di workshop, focus group e questionari con cui si riescono a comprendere le necessità e le volontà degli abitanti del luogo al fine di ottenere risultati progettuali migliori (Capocchin, 2014).



Figura 46. Schematizzazione progettazione integrata (Fonte: elaborazione propria)

L'importanza dell'aspetto partecipativo è stata anche affermata dalla Commissione Europea secondo cui il coinvolgimento del capitale umano locale dovrebbe avvenire in ogni fase del processo progettuale di rigenerazione (Battisti & Tucci, 2015).

Si può affermare a livello generale come il quartiere sostenibile, grazie alle sue politiche sostenibili all'interno delle rigenerazioni urbane, miri al raggiungimento di un elevato miglioramento in ottica ambientale, sociale ed economica con una particolare attenzione al contenimento e riduzione dei consumi di risorse naturali (Legambiente, 2013; Holden et al., 2015; ANCE, 2013). Al fine di raggiungere questi scopi, si possono definire una serie di ambiti primari di intervento, visibili in Figura 47, che contengono i principi e le linee guida da seguire per attuare una corretta progettazione di un quartiere sostenibile.

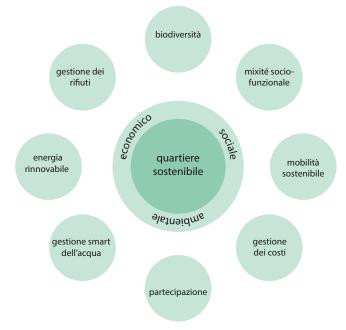


Figura 47. Schematizzazione quartiere sostenibile. (Fonte: elaborazione propria)

Essi sono:

- Alta qualità ambientale e biodiversità: i quartieri sostenibili sono ideati per ridurre il consumo delle risorse non rinnovabili (suolo, energia, acqua, biodiversità) e da minimizzare il suo impatto ambientale. Nel fare ciò si devono adoperare soluzioni architettoniche bioclimatiche e tecnologie innovative dal punto di vista sostenibile. Mediante questo nuovo approccio rispetto a quello tradizionale, si attua anche una progettazione che tiene in considerazione sia della gestione dell'edificio che delle varie fasi del ciclo di vita;
- Mixité sociale e funzionale: la presenza di molteplici attività oltre che le sole funzioni residenziali, evitano il crearsi di quartieri dormitori o aree monofunzionali. Si deve tendere perciò all'inserimento di molteplici destinazioni d'uso all'interno del quartiere creando allo stesso tempo una alta densità abitativa. Questo aspetto non solo favorisce sia la qualità della vita ma anche la creazione di relazioni tra gli abitanti dei luoghi;
- Mobilità sostenibile: la progettazione dell'eco distretto deve essere rivolta alla progettazione coordinata tra urbanizzazione e mobilità. Si deve tendere ad un quartiere denso e con una ottimale progettazione dei mezzi pubblici che migliori la mobilità sostenibile tanto da scoraggiare l'utilizzo di mezzi propri. Bisogna prestare attenzione però a non creare conflitti e problematicità con le aree esterne a quelle di progetto;
- **Gestione delle risorse naturali**: acqua, energia, rifiuti. Grande rilevanza all'interno dei quartieri sostenibili va riposta nella gestione delle risorse naturali utilizzate in essi. In particolare l'ottimizzazione del loro utilizzo e generazione per le riduzioni di sprechi è uno degli elementi basilari di questo paradigma sostenibile urbano;
- **Gestione dei costi**: la buona progettazione economica si pone alla base del quartiere sostenibile, essa non osserva solo la fase di costruzione ma anche e soprattutto quella di gestione e manutenzione;
- **Processo partecipativo**: il buon esito ed il consenso di un progetto nel contesto urbano risultano più facili da ottenere quando vengono attuate metodologie partecipative che permettono di valutare meglio le esigenze dei cittadini;

2.3. Casi studio

Per concludere la trattazione sugli eco-quartieri verranno presentati una serie di eco quartieri europei e italiani costruiti a partire dagli anni 2000. Questa parte conclusiva oltre a mostrare a quale stadio il panorama europeo è giunto a seguito delle diverse azioni innovative intraprese dall'Unione Europea e dai singoli Stati riguardo il tema degli ecoquartieri. Inoltre, saranno osservate eventuali analogie e differenze che caratterizzano i vari progetti.

Le scelte relative al contesto europeo riguardano i casi più noti e che hanno fornito numerose evidenze pratiche. Esse ricadono su sei progetti, sparsi nei principali Paesi innovatori sia per il tema della sostenibilità che nello specifico degli ecoquartieri: Danimarca, Germania, Svezia e Francia. Mentre riguardo al panorama italiano la situazione è leggermente differente, il fenomeno della progettazione sostenibile solo in pochi casi è riuscito ad ampliare la scala d'intervento e mantenendo sempre l'attenzione sui singoli edifici.

I casi studio selezionati sono:

- Vauban Friburgo, Germania
- BedZed Londra, Inghilterra
- Bo01 Malmö, Svezia
- Hammarby Sjöstad Stoccolma, Svezia
- Ørestad Copenaghen, Danimarca
- Ecoquartiere De Bonne Grenoble, Francia
- Ecoquartiere Presqu'ile Grenoble, Francia
- Quartiere Casanova Bolzano (BZ), Italia
- Quartiere Santa Giulia Milano (MI), Italia
- Quartiere Le Albere Trento (TN), Italia



Figura 50. Localizzazione caso studio Hammarby Sjostad (Fonte: elaborazione propria) HAMMARBY SJOSTAD (Stoccolma) 77

Figura 51. Parco urbano Hammarby Sjostad (Fonte: sito internet - skyscrapercity.com) consultato il 09/12/2020



Hammarby, Stoccolma, Svezia

Dati progettuali

Superficie	160 ha, 140 terreno, 40 acqua
Unità abitative	ca. 11000
Terreno di costruzione	Area industriale e dismessa
Viabilità	Carrabile, ciclo-pedonale, autobus
Spazi verdi	Parchi pubblici, riserva naturale, verde pubblico attrezzato, verde privato
Mixité	Residenziale, commerciale, terziaria
Tipologie edilizie	Edifici in linea, a corte interna



Figura 52. Planimetria (Fonte: City of Stockholm)

L'intervento di trasformazione urbana Hammarby Sjöstadt nella capitale svedese, ha compreso un'area di circa 200 ha di cui 160 di terreno e 40 di superficie di acqua (Figura 53).

Il progetto realizzato che sorge su una vecchia area portuale ed industriale, si trova nella parte meridionale di Stoccolma ed ha contribuito alla riqualificazione ed alla bonifica di quell'area urbana mediante l'inserimento di una pluralità di destinazioni d'uso. In particolare le funzioni prevalenti sono quelle residenziali, terziarie, commerciali che hanno portato alla creazione di circa 10 000 posti di lavoro (Svane, 2007). Il motivo di questa trasformazione urbana è stato principalmente che negli anni '90 del Novecento, vi fu una fortissima richiesta di abitazioni a seguito del grande boom economico e la municipalità di Stoccolma vide in quell'area molto vicina al centro, un luogo favorevole per la rigenerazione in vista di un progressivo sviluppo urbano. Un punto da notare è che pochissimi spazi in quell'aerea erano abbandonati e pertanto la municipalità ha dovuto acquistare le proprietà private ad un prezzo addirittura superiore rispetto a quello di mercato pur di avviare prima i lavori di costruzione (Gaffney, Huang, Maravilla, & Soubotin, 2007).

Un ulteriore intento alla base del progetto oltre ad un ripensamento pressoché totale della città mediante un approccio olistico che è scaturito nel modello Hammarby (Figura 54.) Vi era linfatti a volontà di realizzare un luogo salutare in cui vivere (ANCE, 2013). Il distretto Hammarby che rappresenta il paradigma di scala territoriale del metabolismo urbano a circuito chiuso nel quale ecologico ed urbano vivono parallelamente. Esso infatti è progettato mediante infrastrutture unificate nella gestione a livello del ciclo energetico, dell'acqua e dei rifiuti.

Oltre a questa impostazione progettuale in tema sostenibile, grande enfasi è stata riposta alla densità presente in esso e alla modalità di circolazione all'interno del quartiere: riduzione della viabilità carrabile e del traffico pendolare a favore di tipologie percorsi dolci e pubblici (Gaffney, Huang, Maravilla, & Soubotin, 2007).

Un evento che ha avuta molto importanza per la sua realizzazione è stata la proposta di ospitare i giochi Olimpici del 2004 nella città di Stoccolma. In particolare il progetto di riqualificazione urbana di Hammerby Sjöstadt era stato inserito all'interno della riqualificazione urbana poiché doveva contenere alcune destinazioni d'uso per lo svolgimento dei giochi. Nonostante questa proposta non ha ricevuto un esito positivo, ha fornito un grande impulso alla visione progettuale dell'area urbana.

Dal punto di vista urbanistico i progettisti, come osservabile in Figura 55, hanno dato grande importanza sia all'edificato che agli spazi aperti. Il tessuto edilizio è stato impostato prevalentemente su isolati a corte aperta che, oltre a garantire a ciascun lotto una vista sul waterfront, fornisce continuità sia alla rete delle infrastrutture urbane che verdi (Gaffney, Huang, Maravilla, & Soubotin, 2007). La dimensione dei manufatti architettonici differisce in base alla locazione: in alcune aree gli edifici variano dai 4 ai 5 piani mentre in altre possono raggiungere anche gli 8 piani. Grandi edifici monofunzionali si inseriscono secondo la logica della mixitè funzionale all'interno del tessuto urbano con prevalenza lungo la strada principale del lotto.

In Hammarby Sjöstadt, oltre alla grande attenzione sulla progettazione della vegetazione e delle superfici permeabili all'interno del quartiere, i progettisti hanno cercato di comprendere in esso anche le aree verdi limitrofe ad esso tra cui quelle ripariali del lago. È così che il risultato di questa attenzione nei confronti della natura han portato ad Hammarby Sjöstadt una grande varietà di parchi, spazi e superfici verdi che bilanciano l'alta densità del tessuto urbano. È riposta grande attenzione al progetto del verde non solo per rendere più piacevole l'edificato, ma anche per migliorare le condizioni termo igrometriche dell'area. Le superfici verdi ed il sistema di vegetazione infatti, sono appositamente studiate per la raccolta, il filtraggio e il riutilizzo dell'acqua piovana (Fränne, 2007).

La viabilità interna al quartiere è stata studiata appositamente per dissuadere l'utilizzo di mezzi privati a favore di quelli pubblici. In Hammarby Sjöstadt infatti una grande spina infrastrutturale sia bus che di tram è posta in posizione tale da servire tutto il quartiere. Le fermate sono disposte ogni 300 metri ed ogni lotto è raggiunto da percorsi dolci sia pedonali che ciclabili. Molto innovativo già all'epoca era anche la quota di posti auto fissata a 0.7 per appartamento oltre alla realizzazione di strade chiuse che diminuiscono ulteriormente la circolazione di automobili (Gaffney, Huang, Maravilla, & Soubotin, 2007; Svane, 2007).

Un mezzo di trasporto molto importante all'interno di questo quartiere sostenibile è il traghetto che impiega solamente cinque minuti per effettuare l'attraversamento del lago. Risulta interessante notare che, tutte qeste metodologie di trasporto alternative, oltre a scoraggiare nettamente l'utilizzo delle automobili e ridurre l'inquinamento grazie a comustibili sostenibili come biogas, mettan in diretta connessione il quartiere con il resto della città (Gaffney, Huang, Maravilla, & Soubotin, 2007; Svane, 2007).

Dal punto di vista energetico e dell'utilizzo delle risorse naturali, il quartiere Hammarby Sjöstadt è impostato su di un modello a circu-



Figura 53. Vista a volo d'uccello (Fonte: China Development Bank Capital, 2015)

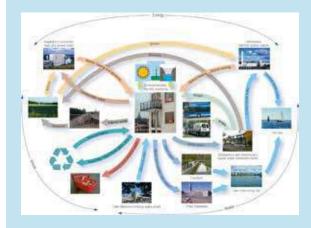


Figura 54. Hammarby model (Fonte: City os Stockholm, 2006)



Figura 55. Esempio di spazi aperti (Fonte: Tyrens-uk.com) consultato il 06/12/2020





ito chiuso che prende forma dai principi dello sviluppo sostenibile. Questo modello virtuoso si basa su una visione circolare e non lineare nella quale gli scarti diventano parte fondante del metabolismo urbano. In particolare il totale del fabbisogno di energia utilizzata nel quartiere, è prodotta mediante fonti rinnovabili come: pannelli solari, centrale idroelettrica, bio gas. Nello specifico metà del totale proviene dall'incenerimento dei rifiuti prodotti all'interno del quartiere e l'altra metà dalle altre tipologie di produzioni. Anche dal punto di vista della gestione delle acque e dei rifiuti vi sono stati all'interno di questo progetto soluzioni molto innovative ed efficaci. In particolare per quanto riguarda l'utilizzo dell'acqua, oltre al contributo che essa fornisce per la generazione di gas naturale, il suo ciclo di riuso, avviene mediante sistemi di detenzione, laminazione e filtrazione locale.

Come visto precedentemente, il sistema di gestione dei rifiuti all'interno del quartiere sostenibile Hammarby è molto importante. Oltre a garantire un efficiente smaltimento e stoccaggio dei rifiuti mediante sistemi di raccolta a vuoto pneumatico, diffusi all'interno del tessuto urbano, questa gestione connessa con inceneritori, permette una produzione elevata di energia che è riusata all'interno del distretto.

Il sistema dei rifiuti solidi, esso è impostato sala scala dell'isolato all'interno del quale ognuno di essi ha un proprio centro di raccolta (Figura 56) e di riciclaggio. Oltre a ciò, la rete dei rifiuti è collegata con un inceneritore che contribuisce alla produzione di energia utilizzata nel quartiere. I rifiuti organici vengono invece destinati o al compostaggio ed alla finale produzione di bio fuel che alimentano per lo più i mezzi di trasporto pubblici locali (Fränne, 2007; Svane, 2007; Gaffney, Huang, Maravilla, & Soubotin, 2007).

Un aspetto molto importante che è stato sviluppato nel quartiere Hammarby, è la particolare attenzione verso l'aspetto pubblico, sociale ed educativo. Nello specifico vi è stata cura nella progettazione di spazi aperti, pubblici e funzionali che aumentassero il grado di socialità tra la cittadinanza. Questi luoghi, oltre ad essere molto vari nelle loro destinazioni d'uso, sono stati studiati anche per aumentare il livello educativo e culturale della zona.

Scuole di vario grado, teatri, biblioteche ed altri luoghi ancora sono messi in connessione diretta con i parchi urbani e spazi aperti come le aree dove effettuare jogging o le riserve naturali presenti nella zona (Gaffney, Huang, Maravilla, & Soubotin, 2007).

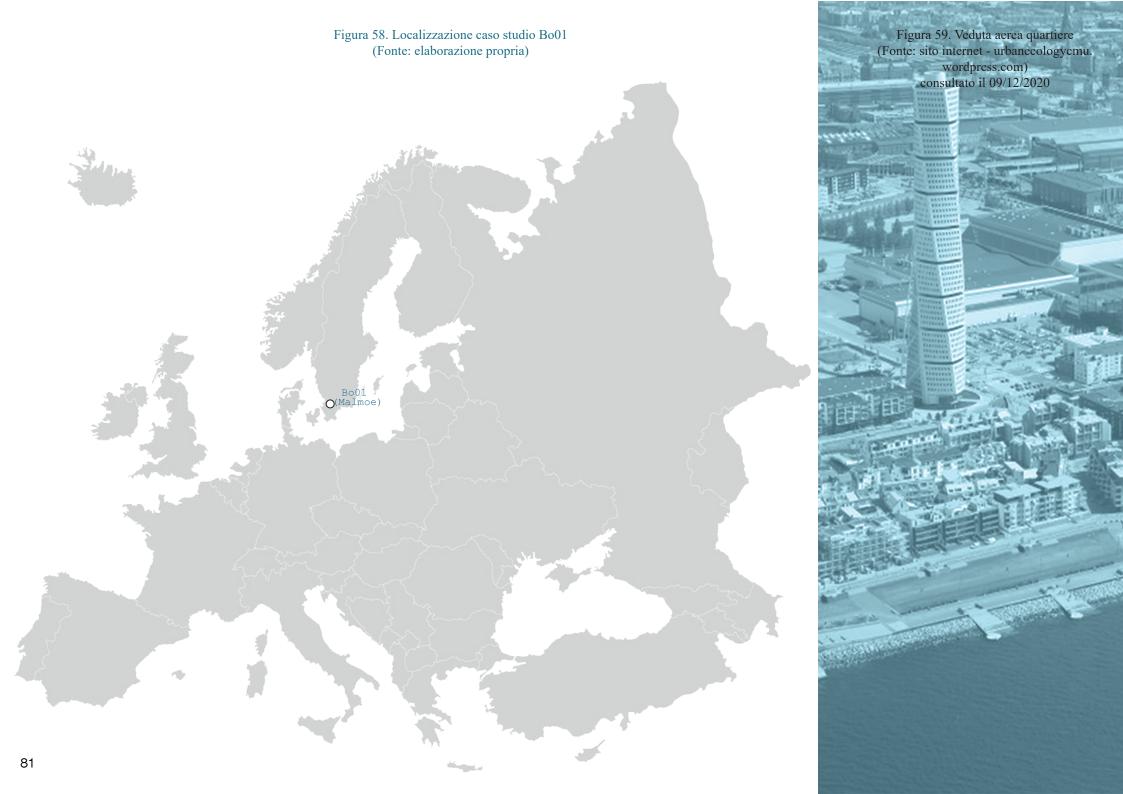
In ultimo è da notare anche la grande importanza assegnata in fase di progettazione e di gestione del quartiere al tema della stagionalità. Un esempio su ciò può essere fatto sull'utilizzo del lago (Figura 57) che se d'estate è utilizzato per determinate attività tipicamente estive, durante l'inverno, con il ghiacciarsi del lago, le attività diventano invernali tra cui piste da slalom (Gaffney, Huang, Maravilla, & Soubotin, 2007).



Figura 56. Sistema di gestione dei rifiuti (Fonte: dcfw.org) consultato il 06/12/2020



Figura 57. Spazi aperti e lago (Fonte: Grabner M.)



Bo01, Malmö, Svezia

Dati progettuali

Superficie	22 ha
Unità abitative	ca. 3200
Terreno di costruzione	Penisola artificiale, ex area cantieristica e portuale
Viabilità	Carrabile, ciclo-pedonale, tram, autobus
Spazi verdi	Parchi verdi, verde attrezzato, giardi privati
Mixité	Residenziale, commerciale, terziaria, sanitaria, culturale
Tipologie edilizie	Blocchi a schiera, edifici singoli



Figura 60. Planimetria (Fonte: Dalman E.; Von Schèele C., 2013)

L'idea di realizzare il quartiere Bo01 (City of Tomorrow) nasce nel 1998 quando a seguito della grande crisi economica degli anni '90, l'amministrazione comunale di Malmö, con lo scopo di rilanciare economicamente la città e fornire nuove opportunità abitative, decide di riqualificare la penisola Västra hamnen. Questa zona portuale costruita artificialmente nel XIX secolo era stata la sede dei cantieri navali della compagnia Kockums (Anderberg, 2015; Flurin, 2017).

la rigenerazione di questa area è partita con l'acquisizione dell'intero lotto da parte del comune e la progettazione urbanistica che tenesse conto soprattutto dei temi principali dello sviluppo sostenibile (Dalman & Von Schèele, 2013). Nello specifico si fecero piani urbanistici e la progettazione dell'intera penisola il cui termine dei lavori finale era previsto sul lungo periodo per l'anno 2031. Il primo tassello di questo intervento di rigenerazione urbana ed ecologica dell'area, è stata la realizzazione del quartiere sostenibile Bo01 (Anderberg, 2015; Flurin, 2017). Questo distretto dista soli 3 km dal centro città ed insiste su circa 22 dei 160 ha totali di Västra hamnen. Nella sua progettazione nata in occasione dell'European Housing Expo del 2001, è stata assegnata grandissima importanza alla creazione di mixité sociale e funzionale al fine di creare una zona molto interessante sia per gli investitori che per i futuri abitanti del luogo. È da ricordare inoltre che l'intero quartiere è stato progettato seguendo tecnologie e metodologie così innovative che lo hanno reso un esempio di sostenibilità a livello mondiale. Il quartiere è impostato su di una griglia irregolare dovuta ad esigenze bioclimatiche del luogo come la presenza di forte vento. Ciò ha permesso di creare molteplici paesaggi differenti gli uni dagli altri anche grazie ad una attenta progettazione sia dell'edificato che del verde (Anderberg, 2015; Dalman & Von Schèele, 2013).

Come detto precedentemente la struttura dell'edificato di Bo01 è dipesa dalle forti caratterizzazioni locali. Nello specifico, la forte presenza di raffiche di vento ha fatto sì che i manufatti edilizi esterni verso il mare, come visibile in Figura 61, fossero realizzati a blocchi di 5 e 6 piani fuori terra in modo da bloccare e canalizzare le correnti d'aria provenienti da ovest. La parte interna del quartiere invece, costituita da edifici più bassi rispetto agli altri, è caratterizzata dalla presenza di molti corti verdi sia pubbliche che private che ribadiscono il tema importante dell'ecologia urbana (Anderberg, 2015; Dalman & Von Schèele, 2013). Sebbene il piano urbanistico sia molto esplicito sotto vari punti di vista, è stata lasciata la possibilità di sviluppare liberamente l'aspetto architettonico del costruito: 22 studi hanno infatti preso pare alla progettazione delle varie parti del lotto. Simbolo del quartiere ed eccezione nella tipologia edilizia che risulta ben visibile da tutta la città di Malmö è la torre Turning Torso, Figura 62. Questa, progettata dall'architetto spagnolo Calatrava si eleva su 54 piani fino a raggiungere i 190m di altezza (Anderberg, 2015).



Il quartiere Bo01 è riconosciuto come modello di quartiere sostenibile anche grazie alle soluzioni energetiche che consentono di ottenere ottimali prestazioni. Uno degli aspetti più innovativi della sua progettazione è stato che il 100% dell'energia utilizzata sarebbe dovuta essere generata da fonti rinnovabili in loco così da rendere il quartiere ad emissioni zero di CO2. Il sistema alimentato da fonti eoliche, solari, biogas e pompe di calore avrebbe dovuto generare 6.200 MWh di riscaldamento, 3.000 MWh di raffrescamento e 6.300 MWh di elettricità all'anno (Anderberg, 2015). Il fabbisogno energetico massimo degli alloggi era stato fissato a 105 kW/m2a, soglia che riduceva la media negli altri edifici nella capitale svedese. Per raggiungere questo obiettivo sono state adottate tecnologie e strategie sostenibili come: recupero di calore mediante la ventilazione, spessi strati di isolante nelle pareti, finestre molto performanti con doppi e tripli vetri. La produzione di energia elettrica utilizzata dal quartiere proviene principalmente da una turbina eolica posizionata nella parte nord del porto che genera circa 2MW annui, la restante parte invece è prodotta da 120 m2 di pannelli fotovoltaici. Per quanto concerne la produzione di energia termica per il riscaldamento, essa proviene dal mare e dalle falde acquifere mediante un accumulo naturale nel substrato roccioso, sistema che è integrato con circa 1400 m2 di collettori solari termici, Figura 63 (Anderberg, 2015; Dalman & Von Scheele, 2013; Austin, 2020). Al fine di garantire il miglior utilizzo e controllo e manutenzione degli impianti solari e fotovoltaici, la gestione di questi è stata affidate a società di servizi energetici (ESCo) (Dalman & Von



Schèele, 2013).

Una ulteriore strategia sostenibile presente in Bo01 è l'approccio alla mobilità sostenibile mediante la creazione di numerosi percorsi ciclo-pedonali che si diramano per tutta l'aerea a dispetto di quelli carrabili. La politica alla base della progettazione all'interno del quartiere Bo01, è di ridurre al minimo il traffico veicolare (Dalman & Von Schèele, 2013; Austin, 2020). Questo intento si può notare da un lato grazie all'assenza pressoché totale di strade carrabili, dall'altro dal rapporto di 0.7 tra appartamento e posto macchina. I percorsi di mobilità dolce sono studiati per raggiungere ogni punto del quartiere anche passando da punti iconici dello stesso. Per rafforzare il collegamento con il resto della città questi percorsi sono stati messi in relazione con



Figura 61. Vista a volo d'uccello (Fonte: Lessner A)



Figura 62. Turning Torso (Fonte: Sito internet - www.thenordique.com) consultato il 04/12/2020



Figura 63. Collettori solari (Fonte: sito internet- buildperdia.com) consultato il 04/12/2020



le altre infrastrutture urbane tra cui anche quelle dei trasporti pubblici. È da sottolineare a questo propoposito la notevole efficienza del servizio di trasporto pubblico all'interno di Bo01 in cui sono state previste le fermate ogni 300 m ed a distanza ottimale da ciascun isolato (Dalman & Von Schèele, 2013; Anderberg, 2015; Austin, 2020).

Anche per quanto concerne il ciclo dei rifiuti vi sono state utilizzate metodologie innovative dal punto di vista ecologico. Circa il 53% dei rifiuti domestici è organico e viene trattato in un digestore anaerobico da produrre biogas; il 22% è costituito da rifiuti misti, che vengono inceneriti, il 25% viene riciclato (Dalman & Von Schèele, 2013). Nello specifico i rifiuti solidi sono raccolti in ciascun isolato e mediante un sistema a vuoto pneumatico sono mandati all'inceneritore che li utilizza per generare energia immessa nel sistema di teleriscaldamento. Per quanto concerne invece i rifiuti organici, essi sono portati ad un impianto di biogas che li converte in fertilizzanti e biogas per il riscaldamento e carburante per veicoli (Dalman & Von Schèele, 2013; Austin, 2020).

Innovativo per quegli anni è la strutturazione del sistema che gestisce il ciclo dell'acqua. Nello specifico non viene posta molta attenzione al fabbisogno di acqua per abitante ogni giorno, quanto alla gestione delle acque piovane (Austin, 2020; Dalman & Von Schèele, 2013). Un sistema ben studiato di canalizzazioni a gravità è connesso con tetti verdi, sistemi di laminazione, filtrazione e detenzione che permettono una ottimale gestione delle acque. Ciò è stato realizzato anche grazie a dei sondaggi secondo cui vi era una volontà a pagare maggiore per la realizzazione di un sistema di gestione delle acque visibile ed all'aperto rispetto ad uno classico sotterraneo (Austin, 2020).

All'interno della progettazione come detto precedentemente, è stata riposta attenzione oltre all'edificato, anche agli spazi aperti ed in particolare a quelli verdi, Figura 64. In ottica di aumentare anche il ruolo della socialità e della biodiversità, gli spazi verdi ed aperti sono stati progettati secondo determinati canoni qualitativi: il primo è quello del fattore di spazi verdi mentre il secondo è la lista di punti verdi (Austin, 2020). Questi canoni hanno aiutato a controllare la quantità e la qualità degli spazi sostenibili inseriti nel progetto. Nello specifico, come visibile in Figura 65, all'interno del quartiere sostenibile Bo01 è presente un elevato fattore di spazi verdi. Esso risulta essere pari a circa il 50% della superficie totale mentre, per quanto concerne il secondo fattore, molteplici tipologie di spazi verdi puntuali sono stati inseriti per aumentare la biodiversità dei luoghi (Austin, 2020).



Figura 64. Waterfront (Fonte: Brown J.)



Figura 65. Esempio di spazi aperti (Fonte: Sostenibile.io, 2020) consultato il 04/12/2020



Ørestad, Copenaghen

Dati progettuali

Superficie	310 ha
Unità abitative	10.000 (realizzate nel 2025)
Terreno di costruzione	Terreno verde
Viabilità	Ciclopedonale, Metropolitana, Carrabile
Spazi verdi	Bacini e stagni, Riserva naturale
Mixité	Residenze, Spazi per uffici, Aree commerciali e Spazi culturali e servizi vari
Tipologie edilizie	Edifici in linea e edifici a blocco
Periodo di costruzione	2015

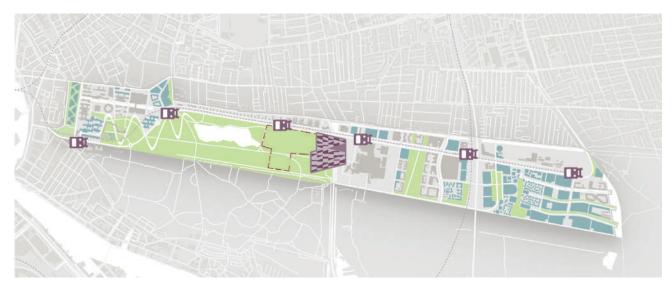


Figura 68. Mappa del percorso dei mezzi pubblici all'interno del quartiere (Fonte: Greater Copenaghen Investments, 2006)

La città di Copenaghen alla fine degli anni 80' dovette fronteggiare una serie di problemi che stavano mettendo in difficoltà sia l'amministrazione che i suoi cittadini: dal rischio di bancarotta della città all'aumento della disoccupazione (Majoor, 2015). Per cercare di migliorare questa situazione venne intrapreso un percorso di azioni che nel lungo periodo avrebbe fatto diventare la città un centro nevralgico per il Nord Europa. Questo programma si componeva di quattro "mega-progetti" (Knowles, 2012), i quali attraverso interventi spaziali avrebbero portato benefici anche alla sfera economica e sociale della città; essi sono: il quartiere Ørestad; un collegamento infrastrutturale fra la regione del Øresund e la città di Malmö nel sud della Svezia; recupero del fronte portuale della città di Copenaghen; candidatura a Capitale Europea nel 1996

In questa sezione si tratterà esclusivamente del quartiere Ørestad, ma era necessario definire il contesto danese di quegli anni anche per osservare l'importanza socio-economica del progetto.

Il progetto sorge fuori la città (a circa 5 km dal centro cittadino), nei pressi della riserva naturale di Kalvebod Fælled situata a sud. L'estensione del lotto su cui nel corso degli anni verranno realizzati i diversi progetti è di 310 ettari (4.8 km di lunghezza per 600 metri di larghezza). L'entità di questo intervento si intuisce anche dal procedimento legislativo avvenuto per la sua attuazione: inizialmente attraverso un atto formale viene rinominata l'area che successivamente verrà riconosciuta come Øresund; nel 1993 viene instituita un'autorità composta dalla Municipalità di Copenaghen e dallo Stato centrale, sotto il nome di Øresund Development Corporation (O.D.C.), la quale nel corso degli anni successivi si è occupata dello sviluppo della zona di Øresund prima e della parte portuale poi (Majoor, 2008); nel 1994 viene indetto il concorso per la definizione di un masterplan dell'area, vinto successivamente dallo studio finlandese ARKKI.

L'insediamento è stato suddiviso in quattro insediamenti aventi caratteristiche e scopi differenti. Ørestad Nord è il punto di congiunzione con il tessuto consolidato della città e dunque è stato scelto come polo artistico culturale: sedi della Facoltà Umanistica dell'Università di Copenaghen e strutture per gli studenti, inoltre numerosi investimenti vennero eseguiti da corporazioni danesi per creare "Crossroads Copenaghen" ovvero un network per la realizzazione di strutture per le arti multimediali (Knowles, 2012). Amager Fælled, distretto che confina con la riserva naturale e che si compone del parco cittadino e delle sue wetlands e di servizi sanitari come l'ospedale, strutture per anziani e centri psichiatrici. Questa zona è stata una delle ultime ad essere ultimata, con gli ultimi interventi che riguardavano le infrastrutture come la linea della metro. Ørestad City, parte centrale dell'impianto e area dove sono presenti le attività commerciali, dirigenziali e residenziali. Questa zona viene divisa in due dai binari della metro che collegano la città, ma anche dalla ferrovia che collega la città di Malmö con Copenaghen (Figura 69). Nelle prime fasi della realizzazione l'intera zona era completamente deserta per le strade, con pochissime attività commerciali in grado di animarle. Ciò è anche dovuto dal fatto che il progetto inizialmente si fosse concentrato sulla realizzazione degli uffici (Majoor, 2015). Per migliorare questa situazione il governo danese decise allora di intraprendere una strada molto controversa, realizzare un grande centro commerciale in grado di attrarre le persone in puro stile americano: il Fields (Knowles, 2012). Tale scelta andava in parte ad intaccare i concetti di mobilità sostenibile intrapresi dal progetto, in quanto l'attrazione portava le persone a raggiungere il centro commerciale attraverso autovettura (Olsson & Loerakker, 2013).

A posteriori però la realizzazione del Fields divenne un importante catalizzatore per lo sviluppo di quest'area. Come si vede in Figura 70, inizialmente le costruzioni presenti nel lotto erano veramente poche ed era immaginabile che l'assenza di strutture ricreative o spazi di aggregazione al chiuso avrebbero permesso di attrarre anche possibili cittadini futuri (Majoor, 2008). Inoltre, la crisi del 2008 ha permesso anche a persone meno abbienti di potersi trasferire all'interno del quartiere vista l'abbassamento dei prezzi.

Ørestad Syd, ovvero la zona più meridionale che fronteggia la riserva naturale. Tale zona deve essere un cuscinetto che medi l'insediamento artificiale e gli oltre 2000 ettari di che caratterizzano il conteso circostante del distretto. In questa zona sono state comunque realizzate numerose abitazioni e alcuni spazi commerciali/uffici per garantire servizi vicini ai residenti (Figura 71).

La complessità e la pluralità di attori presenti per i singoli distretti del quartiere ha portato alla creazione di uno spazio molto frammentato sia visivamente che culturalmente (Olsson & Loerakker, 2013). Sebbene il progetto complessivo abbia attirato ricchi investitori anche dall'estero, secondo diversi giornalisti, architetti e ricercatori questo intervento è stato intrapreso esclusivamente per creare profitto andando a mettere in pericolo addirittura una riserva naturale, con diverse proteste dei gruppi ambientalisti. Proprio quest'ultimi vennero chiamati dal ODC durante le fasi di definizione del masterplan, sia per placare gli animi ma anche per avere consigli su come intervenire nelle zone protette. Il gruppo ambientalista portò alla realizzazione di numerosi spazi verdi all'interno dell'insediamento ma soprattutto permisero la salvaguardia delle aree a rischio, preziose per l'ecosistema dell'intero Øresund.



Figura 69. Sistema ferroviario di Ørestad (Fonte: Danish Ministery, 2020)



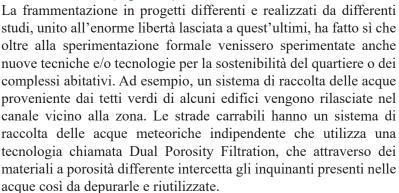
Figura 70. Vista aerea dell'area dopo la realizzazione del Fields.
(Fonte: Majoor, 2008)



Figura 71. Rapporto edificato e riserva naturale in Orestad Syd. (Fonte: Vandkusten Architects, 1995)

Sebbene la presenza degli ambientalisti abbia intralciato possibili speculazioni edilizie che sarebbero potute accadere, l'intero quartiere viene visto come "discutibilmente verde" (Majoor, 2008), ovvero malgrado i suoi ampi spazi verdi e blu, l'immagine che esso riporta in mente è quella di un contesto altamente denso e molto discostante dalla realtà danese (Olsson & Loerakker, 2013).

La frammentazione riscontrata nello spazio urbano (Majoor, 2008; Moreira Marques, 2012; Olsson & Loerakker, 2013) viene accentuata ulteriormente dai progetti realizzati nel corso degli anni. Osservando Figura 72, Figura 73 e la Figura 74 si può già intuire questo fenomeno. Però se lo si interpreta in modo differente e si vanno ad osservare i singoli progetti si scoprono numerose sperimentazioni architettoniche non solo legate alle forme degli edifici ma soprattutto nella loro articolazione. Come già ampiamente discusso nel capitolo sulla definizione di ecoquartiere, tra gli obiettivi da perseguire c'è quello di creare delle comunità variegate. A fronte di ciò, i diversi complessi residenziali si compongono di molteplici tipologie di alloggio (Figura 73) e attuano diverse strategie per la creazione di una comunità, come nel caso della piazza centrale di 8Tallet (Figura 72).



Nel panorama degli ecoquartieri europei, Ørestad risulta essere un ambizioso tentativo di ampliare la scala dell'approccio sostenibile. Come si osserva nella trattazione della tesi, le entità e le dimensioni nella maggior parte dei casi sono nettamente inferiori a quelli del caso danese. Ørestad è stato anche un importante banco di prova per osservare il comportamento delle iniziative pubbliche. Il responso non è stato del tutto positivo (Majoor, 2008; Moreira Marques, 2012; Olsson & Loerakker, 2013), sebbene bisogna ricordare che negli anni in cui le prime parti del quartiere vennero concluse scoppiò la crisi del 2008 causando difficoltà nella vendita di spazi e di lotti (Majoor, 2015). Però è innegabile come la realizzazione di questo quartiere abbia permesso un miglioramento generale della città di Copenaghen (Knowles, 2012), visto il suo approccio strategico basato sulla mobilità e le connessioni anche con gli Stati limitrofi.



Figura 72. 8Tallet, edificio residenziale-commerciale. (Fonte: News Øresund, 2010)



Figura 73. Höghuset Copenaghen
Towers, torri per uffici e attività commerciali.

(Fonte: News Øresund, 2017



Figura 74. VM House, complesso residenziale.
(Fonte: Wikimedia, 2012)

Figura 75. Localizzazione caso studio BedZED (Fonte: elaborazione propria) Figura 76. Quartiere Bedzed (Fonte: sito internet - Wikimedia, 2007) TETET 89

BedZED, Londra, Regno Unito

Dati progettuali

Superficie	3,5 ha
Unità abitative	82
Terreno di costruzione	area urbana dismessa
	mezzi privati, mobilità ciclopedonale e servizi di car sharing - car pooling
Spazi verdi	
Mixité	residenziale, commerciale, uffici
Tipologie edilizie	edifici a schiera

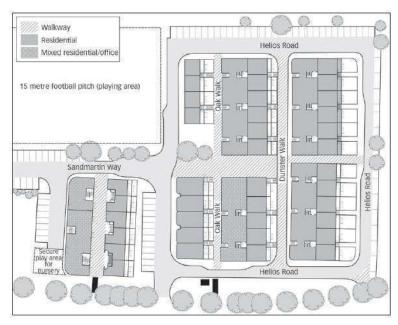


Figura 77. Planimetria generale eco-quartiere BedZED (Fonte: Chance, 2009)

Il Beddington Zero Energy Development (BedZED), di cui è illustrato il masterplan in Figura 77, è un complesso edilizio eco-compatibile realizzato nel paese di Sutton, circa 10 km a sud-ovest di Londra (Twinn, 2003). ¹L'idea di questo quartiere, nacque direttamente da un gruppo di progettisti locali, i Bill Dunster Architects, che dopo aver realizzato nel 1992 il progetto Hope House a emissioni zero erano decisi a proseguire su questa strada sostenibile ma ampliando la scala urbana di intervento (Chance, 2009). Sulla base di questa idea, i progettisti si attivarono per formare una partnership con attori locali, nazionali e internazionali in materia di sostenibilità: l'ente nazionale di beneficenza e sostenibilità sociale BioRegional Development Group, l'ente londinese promotore finanziario di social housing Peabody Trust e infine la società di progettazione e consulenza internazionale Arup (Twinn, 2003; Chance, 2009). Tutti questi attori, consapevoli che gli edifici fossero il luogo principale di consumo e di emissione di Co2, avevano l'obbiettivo di realizzare un nuovo progetto con consumo energetico pari a zero, in linea con i contenuti del Protocollo di Kyoto, appena enunciati sulla scena internazionale (United Nations, Kyoto Protocol, 1997). L'intento era quindi quello di modificare i dati allarmanti sui consumi locali della città, raccolti all'interno dello scritto The Ecological Footprint of Sutton (Wiedmann & Barrett, 2006). L'importanza di questa strategia progettualle sostenibile alla base dell'intervento si notò sin da subito nella nomenclatura del progetto: Beddington (dal nome del quartiere) zero energy development (Twinn, 2003; Chance, 2009).

Sulla base di questa prospettiva comune di intervento, la fase progettuale iniziò nel 1999 e già un anno dopo, raggiunti i permessi edilizi, cominciarono i lavori che terminarono dopo tre anni, nell'ottobre del 2002, per un totale dei costi pari a 24 milioni di sterline (Chance, 2009).

¹ Sito internet: rinnovabili.it/bozze/bedzed-complesso-eco-compatibile-877/

APPARATO ICONOGRAFICO

Figura 78. Edificio tipo di Bedzed

Figura 78. Edificio tipo di Bedzed (Fonte: Wikimedia, 2007) consultato il 02/12/2020



Figura 79. Spaccato assonometrico edificio tipo (Fonte: sito internet - behance.net/ ARUP ©) consultato il 02/12/2020

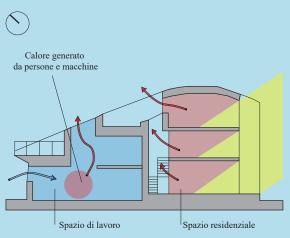


Figura 80. Sezione trasversale edificio tipo e analisi fisica ambientale (Fonte: adattamento da Twinn, 2003)

Sulla base di questo contesto storico, il progetto prevedeva la riqualificazione di un'area urbana dismessa di 5000 mq e, in linea con le leggi del Regno Unito sui siti urbani abbandonati, l'intervento avrebbe dovuto rispettare la massima densità abitativa possibile, per contrastare il diffuso uso del suolo in corso negli anni duemila a Londra (Twinn, 2003; Chance, 2009). Come illustrato nella planimetria generale di Figura 77, il gruppo di progettisti, a capo dell'intervento, scelse di realizzare un complesso di 8 edifici suddivisi in tre grandi lotti da percorsi stradali veicolari. Quest'ultimo tema della mobilità non solo fu affrontato con il progetto della viabilità interna, ma anche con la scelta di offrire un mix funzionale interno al quartiere, in modo da eliminare tutte le emissioni inquinanti relative agli spostamenti quotidiani casa-lavoro (Chance, 2009). Sulla base di queste scelte sostenibili, il progetto del complesso BedZED alla fine risultò costituito da 2500 mq di spazi di lavoro e servizi commerciali al dettaglio, un campo di gioco e 82 residenze, di cui il 50% in vendita, 25% di proprietà condivisa dei lavoratori e 25% di alloggi sociali da affittare (Chance, 2009).

Passando dalle considerazioni urbanistiche a quelle architettoniche, si nota che i cinque isolati di Figura 77, furono tutti realizzati sulla base della ripetizione e accostamento di un unico blocco tipologico che univa entrambe le funzioni principali inserite nel masterplan di BedZED: abitazioni private e spazi per uffici (Figura 78 - Figura 79). Come illustrato in Figura 79 e Figura 80, lo spazio residenziale dell'edificio tipo venne sviluppato su tre piani che culminano con una copertura curvilinea. Il piano terreno e il primo piano furono completamente destinati per le famiglie numerose, mentre il terzo piano era riservato ad appartamenti più piccoli, pensati per ospitare una o due persone. Tutti questi alloggi, di composizione architettonica interna molto essenziale, si affacciavano tutti su un piccolo spazio terrazzato con involucro esterno completamente vetrato per permettere l'ingresso della luce naturale negli spazi residenziali.² Per quanto riguarda gli spazi adibiti ad uffici, i progettisti scelsero di progettare due piani: al piano terreno, un ambiente ben illuminato sia da finestre orizzontali sia da un lucernario a tutta altezza sulla zona centrale dell'ufficio; nel secondo piano, invece, gli spazi adibiti ad uffici vennero realizzati su una superficie inferiore rispetto a quella del piano terreno. Oltre allo spazio del lucernario, infatti, il gruppo Dunster Architects realizzò una copertura verde pensile di 10 mq sul primo piano. Una soluzione che verrà ripresa anche sulla copertura del secondo piano, secondo una soluzione a gradoni. ³ La disposizione e l'orientamento di queste due funzioni all'interno

dell'edificio tipo fu conseguenza diretta delle analisi preliminari svolte sia sul percorso solare sia sulle caratteristiche fisiche e ambientali intrinseche a ciascuna destinazione d'uso (Lovell, 2008; Chance, 2009). Gli uffici e gli altri luoghi di lavoro, per loro natura, infatti presentano un'occupazione potenzialmente elevata che, insieme a il calore prodotto dalle macchine, a volte può portare una temperatura interna al luogo eccessiva se sommate al contributo solare naturale. Sulla base di queste considerazioni, a BedZED questi spazi furono così orientati a nord, in modo da massimizzare la luce diurna naturale ed evitare l'eccessivo guadagno di calore solare (Twinn, 2003). Le case, d'altra parte, hanno una minore densità di occupazione e meno guadagni di calore interno. Ciò portò all'orientamento a sud di questi spazi residenziali, in modo da beneficiare del guadagno di calore solare naturale (Figura 80).

² Sito internet: eric.moecoguartiers.developpement-durable.gouv.fr

³ Sito internet: zedfactory.com/bedzed

Delineato l'involucro portante dell'edificio, il progetto si caratterizzò anche per la presenza di approcci sostenibili riconducibili direttamente o indirettamente all'edificato stesso.

Dal punto di vista delle strategie indirette alla progettazione architettonica, assunse una posizione di rilievo la tematica della mobilità. Come introdotto in precedenza, lo studio si focalizzò su due aspetti: la mobilità interna al quartiere e la mobilità verso l'esterno. Per quanto riguarda il quartiere, come illustrato in Figura 81, la viabilità veicolare fu riservata solo lungo il perimetro esterno dei lotti. Invece, all'interno di ciascun lotto, era presente solo la possibilità di una mobilità ciclopedonale, incentivata anche grazie alla realizzazione di passerelle pedonali che collegavano i diversi edifici a schiera (Figura 82). L'obbiettivo era quindi quello di minimizzare gli spostamenti veicolari interni, riducendo le emissioni inquinanti relative. Tale traguardo fu incrementato anche dalle politiche adottate dal comune nella mobilità verso l'esterno. Infatti, con il passare del tempo e il parallelo sviluppo tecnologico, l'amministrazione comunale ha cominciato a introdurre diversi incentivi in ottica sostenibile. Ne sono testimoni le iniziative di car sharing e car pooling, i finanziamenti dell'ente di sostenibilità BioRegional per l'adozione di veicoli elettrici, con la possibilità anche della ricarica direttamente in loco e, infine, la presenza di servizi pubblici di collegamento con la città e anche con la vicina stazione ferroviaria (Twinn, 2003).

Oltre al tema della mobilità sostenibile, le autorità locali concordarono con i progettisti anche le misure in ambito dei rifiuti. Vista la piccola grandezza del sito, per i progettisti era impensabile la creazione di un grande spazio unico di compostaggio e di riciclo, interno al quartiere. Così, l'amministrazione comunale optò per una strategia classica di raccolta differenziata dei rifiuti, predisponendo l'apposita attrezzatura sia in ogni abitazione sia lungo il perimetro del quartiere di BedZED. In seguito alla raccolta da parte degli addetti comunali, i rifuti venivano riciclati insieme a quelli prodotti dai luoghi limitrofi. Nel 2017, la percentuale di rifiuti riciclati prodotti all'interno di BedZED aveva raggiunto quota 60%. 4

Dal punto di vista delle strategie direttamente connesse all'involucro edilizio, l'attenzione fu rivolta principalmente verso la riduzione dei consumi energetici. In questo senso, la principale scelta in progettuale fu l'inserimento di pannelli solari sulle coperture curvilinee degli edifici per un totale di 777 mq (Figura 83). Per incrementare la riduzione dei consumi e rendere autosufficienti gli edifici originariamente venne anche realizzato un impianto a biomassa per fornire la restante energia elettrica e tutta l'acqua calda tramite un sistema di teleriscaldamento. Tuttavia, tale sistema non si rivelò idoneo e venne sostituito con un impianto centralizzato alimentato da una centrale termica a gas metano (Twinn, 2003; Chance, 2009). I progettisti però non si limitarono solo a queste due iniziative. Infatti, realizzarono anche un sistema di ventilazione passiva per fornire aria fresca preriscaldata in ogni casa ed estrarre l'aria viziata, con recupero di calore da quest'ultima. Oltre ad un aspetto sostenibile, questi sistemi di ventilazione divennero anche un carattere architettonico distintivo del progetto BedZED (Figura 83).

Tutte queste politiche progettuali hanno portato a ridurre i consumi del 60% rispetto a una tipica casa suburbana londinese. 4

APPARATO ICONOGRAFICO

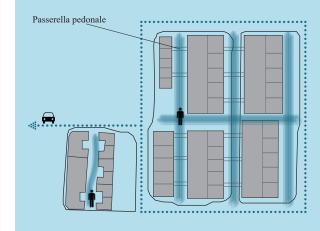


Figura 81. Schema illustrativo sulla mobilità interna al quartiere di BedZed (Fonte: elaborazione propria)

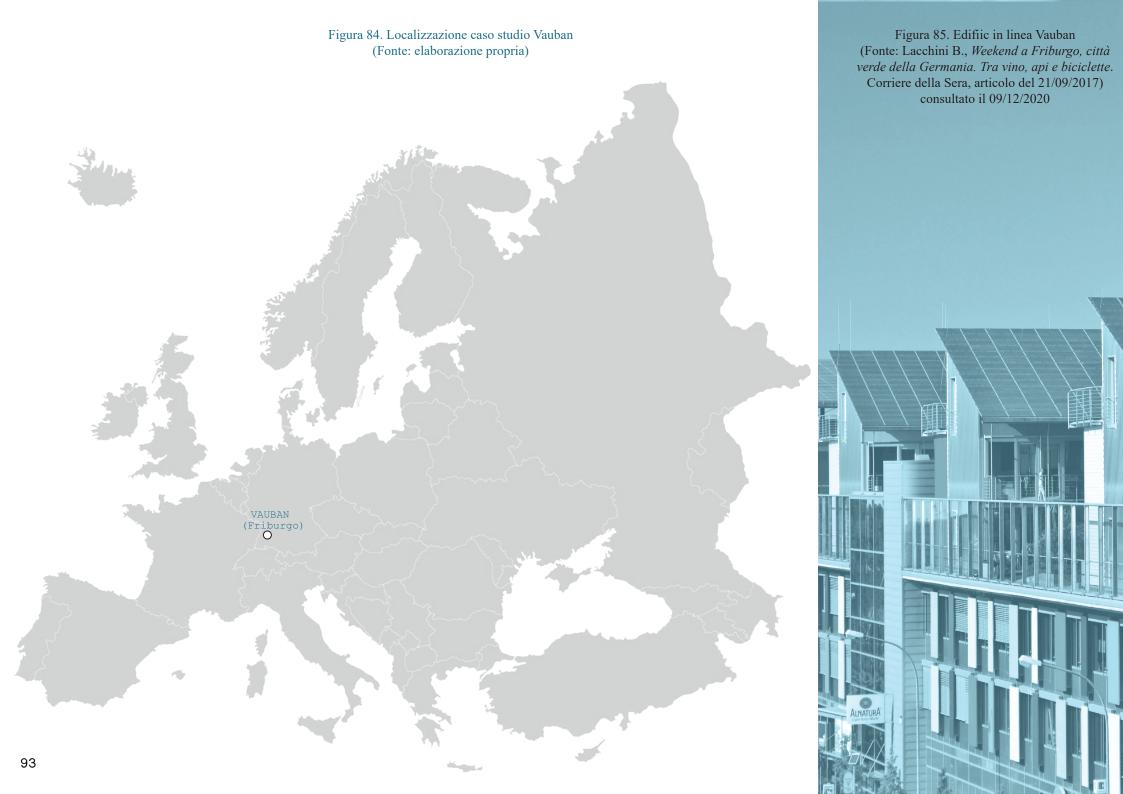


Figura 82. Passerelle pedonali (Fonte: Wikimedia, 2007) consultato il 02/12/2020



Figura 83. Sistemi di ventilazione passiva (Fonte: sito internet - rinnovaibili.it) consultato il 02/12/2020

⁴ Sito internet: inabottle.it/it/ambiente/bedzed-eco-sobborgo-londra



Vauban, Friburgo, Germania

T	
I lota	nragattiinli
Dau	progettuali

Superficie	41 ha
Unità abitative	2000
Terreno di costruzione	Ex area militare
Viabilità	Ciclopedonale e Zona a traffico limitato
Spazi verdi	Verde pubblico attrezzato
Mixité	Residenziale, commerciale, servizi e sanitario
Tipologie edilizie	Case a schiera
Periodo di costruzione	2006



Figura 86. Utilizzo del suolo (Fonte: Freiburg im Breisgau, 2006)

L'idea di realizzare il quartiere Bo01 (City of Tomorrow) nasce nel 1998 quando a seguito della grande crisi economica degli anni '90, l'amministrazione comunale di Malmö, con lo scopo di rilanciare economicamente la città e fornire nuove opportunità abitative, decide di riqualificare la penisola Västra hamnen. Questa zona portuale costruita artificialmente nel XIX secolo era stata la sede dei cantieri navali della compagnia Kockums (Anderberg, 2015; Flurin, 2017).

la rigenerazione di questa area è partita con l'acquisizione dell'intero lotto da parte del comune e la progettazione urbanistica che tenesse conto soprattutto dei temi principali dello sviluppo sostenibile (Dalman & Von Schèele, 2013). Nello specifico si fecero piani urbanistici e la progettazione dell'intera penisola il cui termine dei lavori finale era previsto sul lungo periodo per l'anno 2031. Il primo tassello di questo intervento di rigenerazione urbana ed ecologica dell'area, è stata la realizzazione del quartiere sostenibile Bo01 (Anderberg, 2015; Flurin, 2017). Questo distretto dista soli 3 km dal centro città ed insiste su circa 22 dei 160 ha totali di Västra hamnen. Nella sua progettazione nata in occasione dell'European Housing Expo del 2001, è stata assegnata grandissima importanza alla creazione di mixité sociale e funzionale al fine di creare una zona molto interessante sia per gli investitori che per i futuri abitanti del luogo. È da ricordare inoltre che l'intero quartiere è stato progettato seguendo tecnologie e metodologie così innovative che lo hanno reso un esempio di sostenibilità a livello mondiale. Il quartiere è impostato su di una griglia irregolare dovuta ad esigenze bioclimatiche del luogo come la presenza di forte vento. Ciò ha permesso di creare molteplici paesaggi differenti gli uni dagli altri anche grazie ad una attenta progettazione sia dell'edificato che del verde (Anderberg, 2015; Dalman & Von Schèele, 2013).

L'impianto del quartiere si sviluppa lungo l'asse tramviario-carrabile principale che permette il collegamento con la città. La sezione di questa strada è nettamente sovradimensionata rispetto al quartiere (Schroepfer e Hee 2008). Tale scelta è motivata dalla presenza di una pendenza per la trattazione delle acque meteoriche. Da questa strada principale si innestano nel tessuto del quartiere una serie di strade secondarie aventi restrizioni alla viabilità o alla velocità, sempre per il discordo di avere zone car-free. Queste strade secondarie non sono esclusivamente asfaltate ma si compongono di alberature e vegetazione spontanea che hanno una duplice motivazione: gestione delle acque meteoriche e riduzione dell'albedo della strada, ciò ha permesso i cittadini di riappropriarsi degli spazi circostanti alla loro abitazione (Coates 2013).

Dalla Figura 86 si può osservare la degradazione di utilizzo del suolo : nel confine Nord del quartiere (zona arancione) si trova

il punto di connessione con il tessuto della città e dove storicamente erano presenti le caserme militari, recuperate e riconvertite in edifici residenziali-commerciali; la zona rosa indica le nuove costruzioni dei differenti promotori edili, si osservi la disposizione generale delle abitazioni orientata in modo tale da ottimizzare il guadagno solare; le aree verdi indicano la presenza di vegetazione, nella fattispecie sono presenti tre "corridoi" vegetati che uniscono l'asse viario centrale al confine Sud del quartiere. (Coates 2013, Schroepfer e Hee 2008, Mahzouini 2018).

Sotto il punto di vista attuativo, la lungimiranza dell'amministrazione pubblica di indirizzare le fasi decisionali in un'ottica partecipativa attraverso l'utilizzo del "Forum Vauban", ha permesso oltre che ad evitare conflitti con i futuri residenti, anche di tradurre le loro concezioni di vita sostenibile in aspetti pratici all'interno del quartiere (Scheurer e Newman 2009). Il Forum Vauban è stato successivamente soppiantato da una più classica associazione di cittadini che ha intrapreso una serie di attività sociali e culturali all'interno del quartiere, questo ha portato alla creazione di una forte comunità unita nell'identità collettiva della realizzazione del quartiere stesso (Scheurer e Newman 2009).

Un aspetto caratterizzante di questo progetto è la viabilità (Figura 88). Infatti, sono state effettuate una serie di scelte innovative poste al miglioramento generale della vita all'interno del quartiere: la più importante è stata quella di rendere l'intero quartiere car-free (Scheurer e Newman 2009). Questa decisione è dovuta sia per una questione di sicurezza interna che per motivi di riduzione dell'inquinamento acustico e dell'aria (Broaddus 2010). L'idea dietro l'area car-free è quella di incentivare le persone all'utilizzo di veicoli più sostenibili: bici, mezzi pubblici o semplicemente camminando (vista la relativa vicinanza al centro di soli 3 km). Ovviamente per questioni di carico e scarico merci o semplice fermata il transito per gli autoveicoli è consentito, però i residenti possessori di un'automobile hanno l'obbligo di acquistare o affittare il posto auto all'interno di uno dei due parcheggi multipiano presenti sul perimetro dell'impianto. Un ulteriore incentivo alla diminuzione dell'utilizzo di veicoli per i residenti del quartiere è stato fornito dall'istituzione di un'associazione di car-sharing. Grazie ad essa, i residenti possono usufruire di un pacchetto composto da un abbonamento annuale per l'utilizzo dei treni unito ad un pass autostradale per tutta la regione Sud della Foresta Nera, il tutto ad un prezzo più che ragionevole che si aggira intorno ai 350 € annui (Scheurer e Newman 2009).



Figura 87. Vista a volo d'uccello (Fonte: Andreas Schwarzkopf, 2020)



Figura 88. Esempio di disposizione delle abitazioni. (Fonte: Wikimedia, 2007)



Figura 89. Esempio di disposizione delle abitazioni.
(Fonte: Wikimedia, 2007)



l'approccio ecologista intrapreso nel Vauban è dovuto dalla tipologia di abitanti che hanno scommesso su questo quartiere, investendoci risorse e denaro. Gli stessi cittadini durante gli incontri con l'amministrazione e i progettisti, individuarono nella gestione dei rifiuti un'importante nodo da risolvere (Scheurer e Newman 2009). Come visto precedentemente, con la realizzazione di una centrale a biomassa una parte dei rifiuti dovuti alla costruzione del quartiere e in generale dalla materia organica proveniente dalle residenze. In aggiunta vennero decise diverse tecniche per il riutilizzo dei materiali di scarto prodotti dagli alloggi: rifiuti organici e umani ma anche il riutilizzo delle acque grigie. Il Vauban fu un grande parco per la sperimentazione di queste tecniche, da approcci più "naturali" quali produzione di biogas tramite dei digestori anaerobici all'utilizzo di raggi UV per il trattamento e il successivo riutilizzo delle acque grigie (Coates 2013, Mahzouini 2018). L'approccio olistico della gestione dei rifiuti del Vauban, divenne col passare degli anni di enorme importanza per via della semplicità delle risposte ai problemi comuni dei cittadini ma allo stesso modo dell'efficacia che queste soluzioni portarono alle loro vite. Tra i vari edifici che furono ampiamente divenuti best-practices, prima in Germania e successivamente in Europa, fu il Kleehäuser, un complesso dedicato alle persone affette da disabilità di tutte le età. Questo progetto disegnato dall'architetto Gies, il quale sperimentò diverse tecnologie e sistemi e combinandoli insieme per cercare di definire un archetipo che fosse sostenibile e accessibile per i pazienti (Coates 2013).

Come osservato nella descrizione dell'impianto, il suo orientamento favorisce un maggiore apporto solare. L'approvvigionamento energetico della gran parte degli edifici del quartiere si basa proprio sul fotovoltaico e utilizzano sempre l'energia solare per il loro riscaldamento (Scheurer e Newman 2009). In aggiunta, tutti gli edifici devono rientrare all'interno dello standard di efficienza energetica istituito dalla città di Friburgo, la quale utilizzò il quartiere Vauban per sperimentare gli effetti dell'adozione di questo tipo di standard; lo stesso che poi venne esteso a tutta la federazione nel 2001. Questo standard richiede alle nuove residenze di rispettare i 65 kWh per mq all'anno di energia per il riscaldamento, tale valore nei casi delle costruzioni del Vauban è assai semplice mantenerlo vista la loro conformazione. La maggior parte degli edifici sono stati realizzati in legno attraverso tecnologie avanzate, inoltre alcune delle abitazioni situate nel confine sud del quartiere sono state progettate secondo il metodo Passivhaus, ovvero costruzioni ad alto efficientemento energetico che permettono la riduzione di energia per il riscaldamento, utilizzandola solo nelle condizioni estreme dei periodi invernali. In aggiunta alle produzione propria di energia attraverso il fotovoltaico, per fornire ulteriore elettricità alle attività commerciali e in generale al quartiere, una centrale elettrica alimentata a trucioli di legno (80%) e gas naturale (20%) è collegata con tre quarti delle costruzioni del Vauban (Schroepfer e Hee 2008). Questa scelta è stata dettata dalle diverse figure che hanno costruito all'interno del quartiere avevano la libertà su quale e come ottenere energia, così da garantire una base comune di energia sostenibile



Figura 90. Esempio di tetto giardino. (Fonte: Coates, 2013)



Figura 91. Tetti dotati di impianto fotovoltaico.
(Fonte: Coates, 2013)



Figura 92. Kleehäuser, prospetto sud. (Fonte: Coates, 2013)

Figura 93. Localizzazione caso studio ZAC De Bonne (Fonte: elaborazione propria) ZAC DE BONNE (Grenoble) 97

Figura 94. Veduta parco centrale (Fonte: sito internet - lecycledurbanisme desciencespo2018.wordpress.it) consultato il 09/12/2020



De Bonne, Grenoble, Francia

Dati progettuali

Superficie	8 ha
Unità abitative	900
Terreno di costruzione	Ex caserma militare
	Ciclopedonale e Carrabile
Spazi verdi	Bacini e stagni, Parco urbano e Giardino d'onore
Mixité	Residenze, Spazi per uffici, Aree commerciali e Spazi culturali e servizi vari
Tipologie edilizie	Edifici in linea e edifici a corte
Periodo di costruzione	2013



Figura 95. Planimetria generale. (Fonte: Aktis Architecte, 2009)

Nel panorama europeo della progettazione sostenibile, oltre ai paesi scandinavi che alla fine del millennio incominciarono a sperimentare prime esperienze di ecoquartieri, bisogna citare la Francia. La sua importanza non deriva esclusivamente dai progetti ma anche dal lavoro legislativo e normativo portato avanti parallelamente con la costruzione degli ecoquartieri. Il caso del quartiere De Bonne è emblematico anche sotto questo punto di vista, poiché venne sperimentato un metodo attuativo innovativo: lo ZAC (Zone d'Aménagement Concerté o Zona di Pianificazione Concentrata). Lo scopo di questa pianificazione era quello di recuperare aree strategiche della città attraverso percorsi partecipativi con la cittadinanza. Per quanto riguarda questo progetto l'area è un ex caserma nei pressi del tessuto consolidato della città (all'incirca 2 km), tale scelta aveva come obiettivo quello di collegare il centro storico con i quartieri più periferici attraverso dei viali di espansione. La storia di questo progetto inizia nel 2000 con l'avvio della competizione attraverso una call per la realizzazione di un masterplan, oltre 30 studi parteciparono ma solamente 3 vennero selezionati per la seconda fase tenutasi a fine del 2000. La seconda fase richiedeva la definizione di un masterplan più definito e una serie di schemi da presentare ai cittadini durante gli incontri partecipativi per sondare le differenti alternative. Dopo la scelta del progetto vincitore nel 2002 e la successiva delibera del quadro normativo-urbanistico nel 2004; nel 2006 iniziarono i primi cantieri per la realizzazione del parco cittadino e degli edifici pubblici. Successivamente iniziarono anche i lavori da parte dei privati che si conclusero nel 2013.

Lo schema che venne adottato fu quello dello studio Devillers insieme al paesaggista Jacqueline Osty, il quale si basava su una spina verde composta da un grande parco pubblico interrotto in corrispondenza dei viali di espansione (Figura 96). Queste interruzioni sono state sfruttate e esaltate dal cambio stilistico che si può notare nelle diverse sezioni: nella parte più ad ovest si trova il giardino molto elaborato che oltre alla mera estetica è stato teatro di sperimentazioni relative al riutilizzo delle acque meteoriche; la sezione centrale corrisponde a dove storicamente vi era la caserma e per questo motivo si trova un giardino d'onore avente uno stile più rigido e composto; la sezione finale è quella si ricollega col tessuto consolidato e che attraverso un grande parco pubblico catalizza i cittadini all'interno di De Bonne. Intorno alla spina verde si sviluppano i diversi edifici che ospitano diverse funzioni, residenze di varia natura: a canone agevolato, per anziani, per studenti; diversi hotel e residence; infine, oltre 30'000 metri quadri di spazi per il commercio e uffici.

Tra gli obiettivi generali preposti dallo studio Devillers, oltre ad arricchire l'offerta commerciale attraverso spazi dedicati e residenze, realizzare un collegamento diretto con il centro città. Per tale motivo la questione dell'accessibilità è stata un punto fermo su cui hanno basato lo schema finale. Dal punto di vista della sicurezza, questo tema è stato sviluppato riducendo drasticamente sia il passaggio che la velocità con cui le automobili circolano all'interno del quartiere (Codispoti, 2019). Questa scelta, già vista precedentemente per il Vauban, favorisce la circolazione di pedoni e ciclisti garantendone la sicurezza. Inoltre, diverse fermate per il tram e i bus sono state realizzate per connettere ulteriormente il quartiere con l'intera città (Figura 97). Sebbene i progettisti abbiano proposto diversi spazi per il parcheggio delle biciclette, durante la costruzione tali spazi sono stati "dimenticati" e mai realizzati. Inoltre, malgrado le strade progettate fossero a senso unico ed a sezione ristretta, il mezzo che più viene utilizzato all'interno del quartiere rimane l'automobile, andando inevitabilmente a disincentivare altri mezzi o la semplice camminata (Steinberg, 2018).

Il progetto di De Bonne venne sfruttato per sperimentare sia lo ZAC, sia per realizzare un intervento modello che inglobasse al suo interno diversi temi relativi al rapporto tra ambiente e costruito. Infatti, la rilevanza di questo progetto risiede nell'approccio sia dal punto di vista energetico e di gestione dei rifiuti, ma anche nelle diverse tecnologie costruttive innovative utilizzate per i singoli edifici. Il tema dell'energia è stato centrale durante le diverse fasi sia della progettazione che della costruzione, ciò è dovuto dalla volontà di realizzare un quartiere in grado di approvvigionarsi autonomamente e in maniera totalmente sostenibile. La strategia attuate per De Bonne consiste nel ridurre il consumo di energia durante la fase costruttiva; scegliere soluzioni accurate per quanto riguardano le stratigrafie degli edifici; attuare strategie bioclimatiche consapevoli del contesto su cui il quartiere sorge, definendo dei criteri guida e articolando lo spazio costruito correttamente; gli impianti hanno ricevuto diverse attenzioni sia per il recupero del calore dispero nell'ambiente, ma anche nell'ottimizzazione dei sistemi rinnovabili e degli edifici.

Il caso emblematico che racchiude i concetti dietro il tema dell'energia è il Bonne Energie (Figura 98). Edificio passivo che racchiude diverse forme di produzione di energia rinnovabile come il fotovoltaico, la geotermia e la ventilazione a doppio flusso che riutilizza il calore emesso dall'edificio.



Figura 96. Studio schematico del masterplan. (Fonte: Devillers, 2003)



Figura 97. Linea del tram. (Fonte: Steinberg, 2018)



Figura 98. Bonne Energie, prospetto sud. (Fonte: Simdapearce, 2013)



A questo si aggiungono diverse scelte architettoniche che migliorano le prestazioni bioclimatiche nel suo intero: i pannelli fotovoltaici che formano una pergola sul tetto per migliorare il comfort nel periodo estivo, oppure l'utilizzo di doppie superfici schermanti che diminuiscono la dispersione del calore durante la notte. Queste tecnologie hanno portato a produrre lo stesso quantitativo di energia consumato, abbattendo anche i valori di produzione dello stesso edificio (F.E.E.M., 2012). Sia Bonne Energie che le rimanenti costruzioni presenti nel quartiere hanno fornito un complesso pacchetto di soluzioni per il tema dell'approvvigionamento energetico sostenibile, questo si è tradotto anche formalmente in edifici molto differenti fra loro e creando un contesto urbano altamente frastagliato e disomogeneo. Tale critica è stata spesso mossa nei confronti degli ecoquartieri, anche i più famosi.

Altro tema fondamentale sia nel quadro generale degli ecoquartieri sia nello specifico di De Bonne è la gestione dei rifiuti, con attenzione al riutilizzo delle acque meteoriche (Codispoti, 2019). Durante la trattazione dei caratteri principali nella definizione di ecoquartiere avvenuta nei precedenti capitoli abbiamo sottolineato come il riutilizzo delle acque provenienti sia degli edifici che dai rovesci meteorici incide drasticamente sulla sostenibilità complessiva che il quartiere o edificio che dir si voglia ha sull'ambiente. In questo caso i rifiuti solidi prodotti dalle abitazioni vengono compostati ed utilizzati per il mantenimento degli spazi verdi e dei giardini presenti in tutto il quartiere (Figura 99 eFigura 100). Mentre per quanto riguarda la gestione delle acque, De Bonne, si basa su tre strategie differenti utilizzate per tre scopi specifici: gestione sostenibile dei deflussi meteorici, gestione sostenibile dell'acqua in ambiente urbanizzato e climatizzazione estiva. Per ogni strategia corrispondono tecnologie e tecniche specifiche, aventi collocazione precisa in funzione dell'ambiente che le circonda.

La gestione dei deflussi meteorici è diventata una problematica comune nei tessuti altamente urbanizzati, i quali riducendo le superfici vegetali non posseggono più spazi per la ritenzione e l'infiltrazione nei momenti in cui le precipitazioni superano i valori tipici. Come è intuibile, la soluzione intrapresa all'interno del quartiere è quella di incrementare le superfici vegetate scegliendo tipologie che favoriscono la ritenzione e l'infiltrazione. Lo scopo è quello di allentare e rallentare il flusso che si convoglia all'interno della rete idrica cittadina per evitare rischi di allagamenti.

La gestione sostenibile dell'acqua in ambiente urbanizzato è fondamentale per salvaguardare la risorsa idrica potabile. Per questo motivo diverse scelte sono state fatte fra i diversi edifici realizzati: stoccaggio e riutilizzo di acqua meteorica e/o di falda in bacini anche ornamentali, riutilizzo per l'irrigazione delle aree verdi, per il lavaggio delle superfici esterne, per lo scarico dei wc ("usi secondari") e come riserva antiincendio.

La città di Grenoble sorge in un ampio catino circondato dalle montagne, questa situazione geografica provoca un innalzamento delle temperature notevole. Tra le tecniche utilizzate all'interno di De Bonne per "climatizzare" gli spazi aperti e ridurne la temperatura si trovano numerose lame d'acqua che favoriscono il raffrescamento e la ventilazione passente (Figura 101); inoltre, l'utilizzo di fontane e giochi d'acqua abbattono il calore attraverso la nebulizzazione prodotta dal raffrescamento evaporativo causato dal movimento delle acque.



Figura 99. Giardino d'infiltrazione (Fonte: Steinberg, 2013)

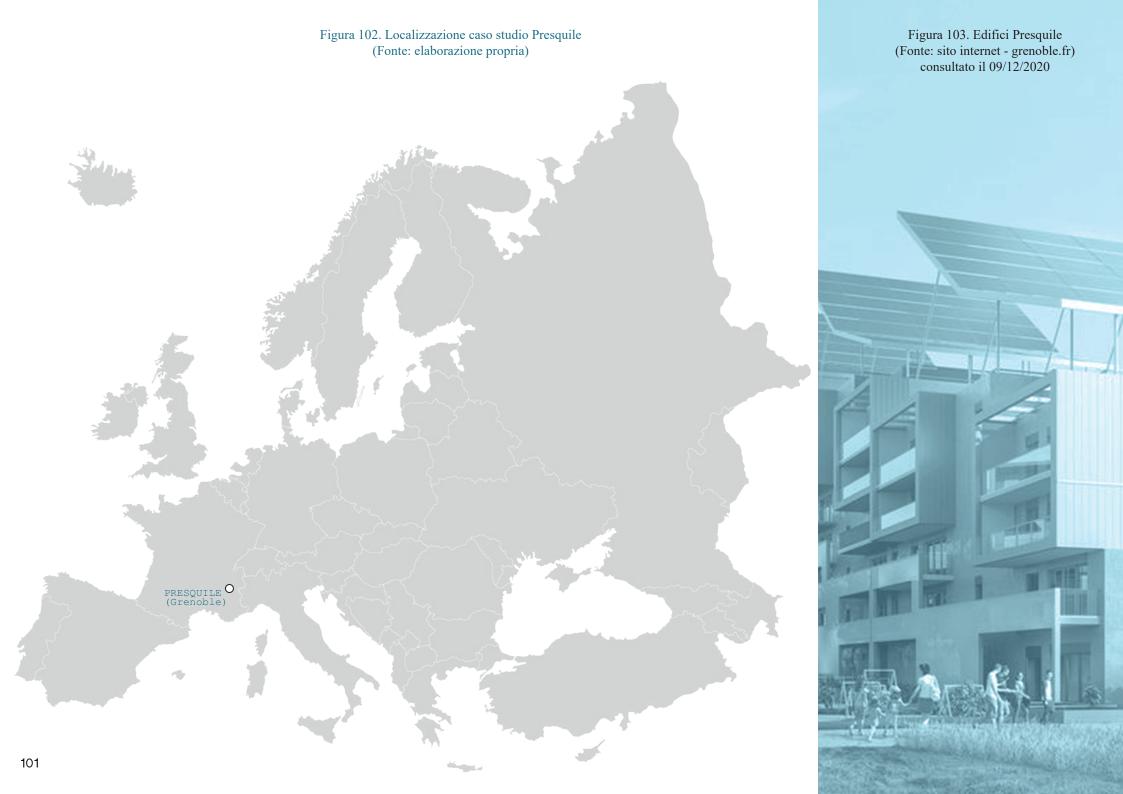


Figura 100. Orti privati (Fonte: Sebard, 2011)



Figura 101. Climatizzazione degli spazi aperti.
(Fonte: Steinberg, 2013)





Presquile, Grenoble, Francia

Dati progettuali

Superficie	265 ha
Unità abitative	4400 (il progetto ne prevede l'aumento nei prossimi anni)
Terreno di costruzione	area urbana gia edificata
Viabilità	servizi di trasporto pubblico e mobilità ciclopedonale
Spazi verdi	parco pubblico di 3,5 ha
Mixité	residenziale, commerciale, università e ricerca
Tipologie edilizie	edifici a blocchi di grandi dimensioni

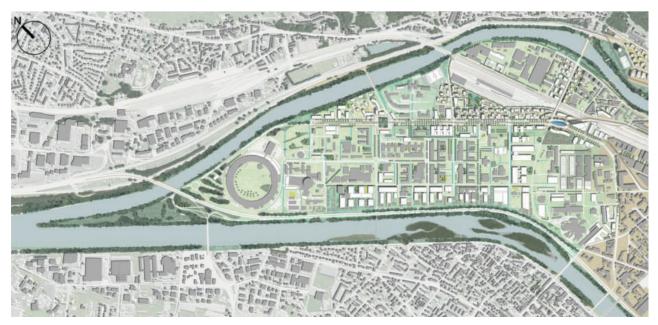


Figura 104. Planimetria generale eco-quartiere Presquile (Fonte: sito internet - www.christiandeportzamparc.com/fr/projects/grenoble-presquile/) consultato il 03/12/2020

Il progetto dell'ecoquartiere di Presqui'le a Grenoble, realizzato a partire dal 2011, si inserisce all'interno di una visione urbana locale che ha visto i suoi albori già a metà del Novecento (Besson, 2011). Infatti, la città francese di Grenoble, dopo il suo carattere industriale ottocentesco, ha visto nel XX secolo un rapido sviluppo verso gli ambiti tecnologici e scientifici (Besson, 2011; Bloch, 2011). In questo periodo, sul territorio locale fecero così la loro comparsa diverse imprese incentrate sul tema del nucleare, tra cui il Centro di ricerca nucleare di Grenoble (C.E.N.G.), che crearono un vero e proprio polo scientifico (Gualtier, Bosson, 2019). Con l'arrivo del nuovo millennio e il progressivo smantellamento del nucleare, le istituzioni governative locali si trovarono con un brano di città da ripensare e riqualificare. Per proseguire in linea con la sua storia, il comune accettò nel 2008 la proposta di collaborazione tra otto istituzioni scientifiche per la creazione di un nuovo campus: il Grenoble Innovation for Advanced New Technologies (G.I.A.N.T). ¹ In questo contesto, le istituzioni di Grenoble indissero così nel 2009 un bando di concorso per la creazione a Presquile di un nuovo polo scientifico, capace anche sia di soddisfare la richiesta di una nuova domanda abitativa sia di perseguire obbietivi di sostenibilità urbana (Girardin, Vonlanthen, 2010). Il concorso fu vinto dall'architetto e urbanista Claude Vasconi ma, dopo la sua morte nel dicembre 2009, il comune, insieme agli enti finanziatori, decise di affidare all'architetto Christian de Montzampare l'incarico di portare a termine il progetto del nuovo ecoquartiere di Presquile. Le sfide che il progetto doveva rispettare erano essenzialmente le seguenti (Girardin, Vonlanten, 2010; Besson, 2011): ²

- creazione di un dialogo tra la componente scientifica e le questioni sociali, ambientali contemporanee;
- apertura del quartiere alla città, nel rispetto e nella salvaguardia dei confini naturali preesistenti;
- realizzazione di un quartiere sostenibile, con particolare attenzione al tema della mobilità

¹ Sito internet: giant-grenoble.org/fr/

² Sito internet: grenoble.fr/545-presqu-ile.htm

Situato a nord-ovest di Grenoble, il quartiere di Presquile è delimitato da due fiumi: l'Isère ad est e la Drac a ovest (Figura 104 -Figura 105). Questi elementi naturali rappresentavano una barriera con i comuni circostanti e il centro cittadino (Girardin, Vonlanthen, 2010). In questo contesto, come illustrato precedentemente, una delle sfide del progetto era proprio quella di superare concettualmente e fisicamente questo limite naturale. Come illustrato in Figura 106, il quartiere già presentava, lungo i propri confini geografici, da una parte un'autostrada e dall'altra la linea ferroviaria cittadina. In linea con una mobilità sostenibile, il progetto portò alla realizzazione di una linea tramvaria all'interno del tessuto urbano del quartiere, collegata alla linea esistente presente nei comuni limitrofi fino ad arrivare al centro della città francese di Grenoble. Ouesta introduzione al tema della mobilità, tematica che verrà approfondita in dettaglio nelle pagine seguenti, serve a mettere in luce l'altro grande obbiettivo urbanistico prefissato da tutti gli attori coinvolti nel processo: creare attrattività nel luogo. Le istituzioni governative locali e i principali finanziatori dell'intervento sin da subito si resero conto che la creazione di un polo scientifico non sarebbe stato sufficiente per attirare le persone nel quartiere. In questo senso, era quindi essenziale rendere il progetto attraente per il maggior numero possibile di persone al fine di evitare un effetto di "insularizzazione" (Girardin, Vonlanthen, 2010). Sulla base di queste linee guida, il progetto si caratterizzò per la presenza di una grande mixitè funzionale: spazi di lavoro e ricerca scientifica tecnologica, offerta residenziale per studenti e privati, spazi commerciali e per il tempo libero. Queste varie funzioni, all'interno del masterplan, si tradussero nei seguenti numeri (Besson, 2011): 34

- 200.000 mq di edifici adibiti a funzioni del settore terziario;
- 230.000 mq tra laboratori di ricerca universitari e start up per la creazione di un polo scientifico con enti nazionali e internazionali;
- 80.000 mq destinati a edifici per l'istruzione di 1° e secondo grado;
- 2.400 unità abitative per i residenti e le famiglie cittadine locali, di cui il 30% in edilizia convenzionata. Il progetto, entro il 2025, prevede la realizzazione di nuove residenze per rispondere all'incremento della domanda e raggiungere la quota di 10.000 abitanti;
- 2.000 unità abitative per studenti e ricercatori, al fine di soddisfare la domanda di alloggi generata in conseguenza alla creazione sul sito dei nuovi edifici scientifici, tecnologici e universitari;
- 25.000 mq di strutture commerciali di vario tipo e grandezza; piccoli polmoni verdi sparsi sul territorio, realizzati con il coinvolgimento diretto dei cittadini locali.

Nel masterplan di Figura 104 e Figura 106 il polo scientifico è stato progettato in primis con un grande edificio circolare che assunse la funzione di landmark del territorio. A sud di questo grande edificio, destinato alla ricerca in campo delle nanotecnologie, si estende il polo scientifico con la presenza di grandi edifici a blocchi pluripiano. Questa progettazione tipologica, si estende su tutto il territorio urbano del quartiere. Tuttavia, come si nota in Figura 106, la linea tramviaria di nuova realizzazione segna un cambiamento tipologico urbanistico e architettonico. Infatti, ad ovest del passaggio di trasporto pubblico furono realizzati edifici sempre a blocchi isolati, ma di più piccole dimensioni (Figura 107) destinati principalmente ad ospitare le funzioni secondarie illustrate in precedenza.



Figura 105. Foto aerea di Presquile, Grenoble (Fonte: fotografia di © J.M. Francillon, 2014)



Figura 106. Raffigurazione delle modalità di trasporto per superare i confini naturali (Fonte: elaborazione propria)



Figura 107. Esempio di edifici a blocchi lungo il preesistente della ferrovia cittadina (Fonte: sito internet - grenoble.fr) consultato il 03/12/2020

³ Risorsa online: eric.monte.free.fr/CM-12-10-22/ maquette%20conf%20president/ZP_dossier_de_realisation-VF.pdf ⁴ Risorsa online ì: besustainable.brussels/wp-content/uploads/2020/05/ 20200511/fiche-de-projet-GRENOBLE-PRESQU-ILE/NL

Come precedentemente introdotto, un aspetto peculiare del progetto è stata l'attenzione alla tematica della mobilità. Il principio di base era la riduzione del 20% delle emissioni da mezzi privati, nel rispetto delle linee guida promosse dalle istituzioni locali nel bando di concorso (Besson, 2011). In linea con questo obbiettivo, i progettisti misero in primo piano l'ampliamento della già citata linea tramviaria (Figura 108). L'importanza di questa rete di trasporto non si limiò solo alla connessione con il centro cittadino di Grenoble ma era un grande incentivo allo spostamento interno al quartiere con mezzi pubblici a sfavore dei mezzi privati. Per raggiungere l'obbiettivo di ridurre l'utilizzo di macchine private, le istituzioni promossero anche la realizzazione di un edificio al parcheggio di 500 mezzi privati (Figura 109), garantendo poi lo spostamento all'interno del quartiere con un efficiente rete di servizio di trasporto pubblico, ciclopedonale e mezzi elettrici. Quest'ultimi erano studiati e progettati nel polo scientifico G.I.A.N.T., e poi testati direttamente all'interno del quartiere di Presquile (Besson, 2011).

Tuttavia, la visione di un trasporto sostenibile non si limitò solo a questi aspetti intrinsechi connessi alla funzione di trasporto. Infatti, l'intento delle autorità locali era quello di offire servizi, luoghi e funzioni a 360 gradi alla comunità, per incentivare la creazione di uno stile di vita sostenibile, nel quale la comunità poteva riconoscersi e quindi metterlo in pratica in modo efficiente. All'interno del progetto, infatti, diversi edifici furono pensati a misura di bicicletta, e anche i servizi di trasporto pubblico furono in linea con questo focus locale.



La tematica dei rifiuti, all'interno di questo progetto, assunse una posizione secondaria. Infatti, i progettisti in accordo con le istituzioni governative locali, si incentrarono soprattutto sulle tematiche relative alla mobilià e alla riduzione dei consumi energetici.

In dettaglio, gli aspetti legati al mondo dei rifiuti furono tradotti solo con la creazione di una rete di raccolta differenziata, organizzata a livello di isolati o edificio, a seconda della tipologia di rifiuto. La differenziazione viene poi sviluppata con canoniche procedure di riciclaggio e di compostaggio dei rifiuti prodotti all'interno del quartiere.

Per quanto riguarda gli aspetti energetici, il consiglio comunale auspicava la realizzazione di edifici che soddisfassero precisi obiettivi ambientali, vale a dire la riduzione del 30% dei consumi energetici interni ala quartiere (Gaultier, Boisson, 2019). Le indicazioni dell'amministrazione locale furono recepite e sviluppate dai progettisti principalmente con l'adozione di pannelli solari sulle coperture degli edifici residenziali per studenti e privati. In questo senso, il massimo esempio di questo approccio progettuale green si evidenzia nella realizzazione della residenza illustrata in Figura 110, realizzata dagli architetti Valode e Pistre. Questo edificio è divenuto il landmark del quartiere in materia di sviluppo sostenibile.

Oltre alla strategia dei pannelli solari, in campo energetico furono applicate anche un sistema di biomassa e il collegamento a un sistema di energia geotermica poco profonda per coprire i requisiti di riscaldamento, acqua calda domestica e raffreddamento estivo (Gaultier, Boisson, 2019).



Figura 108. Miglioramento servizio trasporto triamviario pubblico (Fonte: Girardin, Vonlanthen, 2010)



Figura 109. Padiglione della mobilità (Fonte: fotografia di © Emilan Tutot, 2018)



Figura 110. Edificio residenziale landmark delle strategie di recupero energia promosse nel quartiere di Presquile a Grenoble (Fonte: fotografia di © Valode e Pistre, ABC residenze Grenoble)



Le Albere, Trento, Italia

Dati progettuali

Superficie	11,6 ha
Unità abitative	1100
Terreno di costruzione	Ex area industria
Viabilità	Ciclopedonale e Carrabile limitata
Spazi verdi	Bacini e lame d'acqua e Parco urbano
Mixité	Residenze, Spazi per uffici, Aree commerciali e Spazi culturali e servizi vari
Tipologie edilizie	Edifici in linea e edifici a corte
Periodo di costruzione	2014



Figura 113. Planimetria generale. (Fonte: Città di Trento, 2009)

Nell'ambito europeo degli ecoquartieri quando si discutono esempi o best practices, raramente si fanno riferimenti ai casi italiani. Probabilmente visto il ritardo con cui questo tipo di intervento è giunto nel nostro paese, anche causato da un contesto urbano che non permette di avere le condizioni perfette per lo sviluppo di un ecoquartiere viste nei precedenti casi. Seppur fra diverse difficoltà e reinterpretazioni del modello "classico", nel 2005 a Trento, venne deliberato il progetto per la realizzazione di un nuovo quartiere nell'area dell'ex fabbrica Michelin, a ridosso dell'Adige e della ferrovia, a cura dello studio internazionale di Renzo Piano (RPBW). L'area su cui sorge il progetto oltre ad essere riconvertita dal suo precedente ruolo industriale, si trovava in una posizione di pregio, poiché intorno ad essa oltre al passaggio del fiume si trova il Palazzo delle Albere (che darà il nome all'intervento) e un panorama unico sulle Alpi trentine (Del Prà & Allegri, 2016) Lo schema disegnato in Figura 114 e approvato nel 2006 consiste in un insediamento più denso nei pressi della ferrovia, unico collante con il tessuto cittadino, mentre proseguendo verso il fiume l'edificato si dirada lasciando lo spazio a un grande parco pubblico. L'insediamento viene tagliato da un connettore che unisce i due poli del progetto: il museo di scienze naturali (MUSE) con una struttura polifunzionale che ad oggi è stata riconvertita in biblioteca universitaria. La maglia con cui vengono disposte gli edifici riprende a grandi linee quella del tessuto cittadino e anche le dimensioni sia dei vialetti che delle diverse costruzioni hanno una coerenza con il contesto trentino.

L'edificato si compone di strutture all'avanguardia dal punto di vista tecnologico, con strutture prevalentemente in legno e strategie bioclimatiche che sfruttano la vegetazione come isolante acustico. Mentre alcuni aspetti riprendono il modello dell'ecoquartiere come la mixìte funzionale ma soprattutto quella sociale, attraverso diverse tipologie di residenze e garantendo un'ampia opportunità di attività culturali e ludiche.

Il quartiere possiede una forte impronta vegetativa, oltre alla già citata vegetazione utilizzata per ridurre l'inquinamento acustico proveniente dalla ferrovia, lo spazio urbano si compone di oltre 5 ettari di parco attrezzato e nei pressi del fiume lasciato più "selvaggio". L'impronta verde si innesta anche all'interno dei cortili di pertinenza delle residenze a nord, garantendo uno spazio privato e accogliente. Oltre alle scelte che utilizzano vegetazione locale, lo studio di Piano ha voluto esaltare la vicinanza al fiume attraverso lame e specchi d'acqua. La loro funzione oltre quella mera di decoro dello spazio urbano serve a svolgere il lavoro di bacini di accumulo per possibili situazioni di incendio oppure di laminazione dell'acqua. Uno dei problemi riscontrati durante la definizione del masterplan fu la mancanza di collegamenti con il centro città, il quale essendo a soli 800 metri garantiva un ampio flusso sia turistico che in generale di visitatori nel quartiere. Per risolvere tale assenza vennero realizzati tre sottopassi ciclopedonali uno in corrispondenza del museo e i rimanenti in asse con dei viali che raggiungono direttamente il centro. Inoltre, per garantire una maggiore sicurezza all'interno del quartiere la mobilità carrabile è stata spostata nel perimetro con qualche eccezione per collegare le residenze e/o carico-scarico merci attraverso strade a viabilità ridotta.

Come osservato precedentemente, il lavoro compiuto dallo studio di Renzo Piano è stato un esercizio di utilizzo di tecnologie innovative e tentare di realizzare un modello capace di adattarsi alle esigenze del panorama urbano italiano. Tra le tecnologie avanguardistiche usate molte riguardano la sfera energetica degli edifici, specificatamente nella capacità che quest'ultimi riescano ad autoprodursi da fonti rinnovabili. Infatti, diversi edifici sono stati ideati e successivamente hanno ottenuto la certificazione di CasaClima di costruzioni passive (Maturi & Adami, 2018). Le fonti che essi utilizzano per produrre l'energia sono molteplici dal solare termico al geotermico, però l'utilizzo del fotovoltaico risulta essere una tecnologia fondamentale per l'intero progetto. Attraverso la disposizione di oltre 3.000 mg di cellule in silicone policristallino, i singoli edifici sono stati caratterizzati unendo tecnica ed estetica ed ottenendo un risultato unico e iconico (Figura 115). La composizione del sistema si adatta al singolo edificio e di modula a seconda dell'incidenza solare, garantendo uniformità e allo stesso modo efficienza (Maturi & Adami, 2018). Altro aspetto legato all'energia ma anche alla volontà da parte dell'amministrazione di trasformare Trento in un'ipotetica smart city, infatti sia durante la costruzione del quartiere che successivamente sono stati compiuti diversi lavori per ottimizzare l'illuminazione stradale e urbana utilizzando apparecchi innovativi in modo da ridurre costi e consumi (Malvasi, 2013).

Le Albere è stato uno dei primi tentativi di realizzare un ecoquartiere nel contesto italiano (Figura 116), questo però ha mostrato la fragilità del mercato nostrano (anche a causa della crisi del 2008) poiché numerosi degli appartamenti e degli spazi commerciali realizzati sono rimasti sfitti o invenduti, causando un calo nel prezzo e la relativa perdita per gli investitori. Altro aspetto che è stato lasciato in sordina è la gestione dei rifiuti, come osservato negli altri ecoquartieri questo tema è stato campo di sperimentazione e innovazione, per quanto riguarda Le Albere i rifiuti vengono raccolti differenziandoli in bidoni e inviati allo smaltimento comunale.

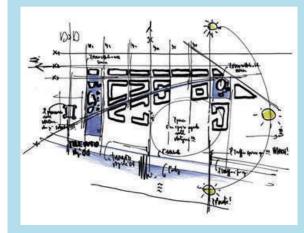


Figura 114. Schizzo dello schema del quartiere. (Fonte: RPBW, 2002)



Figura 115. Tetti fotovoltaici. (Fonte: Maturi, 2018)



Figura 116. Relazione tra progetto e tessuto consolidato di Trento. (Fonte: Zintek, 2012)







CasaNova, Bolzano, Italia

Dati progettuali

Superficie	10 ha
Unità abitative	ca. 1000
Terreno di costruzione	Ex terreno agricolo
Viabilità	Carrabile, ciclo-pedonale
Spazi verdi	Verde pubblico, verde attrezzato, verde privato
Mixité	Residenziale, commerciale, terziaria
Tipologie edilizie	Edifici a blocchi con corte interna



Figura 119. Planimetria (Comune di Bolzano.it) consultato il 05/12/2020

Il quartiere Casanova costruito a Bolzano, e promosso soprattutto dall'Istituto per l'edilizia sociale (IPES) dell'Alto Adige e da alcune operative, è stato realizzato per soddisfare la necessità di housing sociale e domanda abitativa a basso costo del luogo (IPES). In particolare grande importanza nella realizzazione la ha avuta il Comune di Bolzano che si è impegnato nella gestione e direzione della pianificazione di un quartiere "modello" secondo i criteri di innovazione e di qualità (EURAC, 2014). Ciò ha permesso di definire norme dettagliate e specifiche per l'ottimale raggiungimento degli obiettivi urbanistici, energetici ed architettonici di ciascun lotto. La progettazione del piano è stata gestita invece, dopo aver vinto un concorso internazionale, dal gruppo di lavoro interdisciplinare coordinato da Frits van Dongen di Amsterdam che ha lasciato la progettazione di ciascun isolato detti "castelli, ad altri progettisti.

Nel lotto di progetto che ha una estensione di circa 10 ha, sono stati realizzati circa 950 alloggi per circa 3500 persone in housing sociale oltre alla presenza di molteplici destinazioni d'uso tra cui quella commerciale e terziaria oltre a quella residenziale. Dal punto di vista temporale, l'acquisto del lotto è avvenuto nel 2021 e contestualmente sono state avviate le progettazioni anche urbanistiche. L'area di progetto era costituita da terreni agricoli che sono poi stati trasformati in edificabili. Nel 2007 è iniziata la costruzione dei lotti che è terminata circa 5 anni dopo. Interessante è sottolineare come il gruppo di progettazione urbanistica ha svolto vari workshop coinvolgendo vari soggetti e stakeholders tra cui l'amministrazione, gli enti di fornitura dei servizi, le cooperative e i rappresentanti delle associazioni.

L'impianto del progetto dal punto di vista architettonico ed urbanistico, come ben osservabile in Figura 120, è stato basato sulla realizzazione di 8 blocchi (detti castelli) ognuno dei quali, è composto da una media di quattro edifici che racchiudono al loro interno degli spazi verdi. Questi ultimi e la loro relazione con lo spazio costruito sono un elemento molto importante per il progetto del quartiere sostenibile CasaNova. Nello specifico vi sono differenti tipologie di spazi verdi sia privati che pubblici al suo interno. Sono presenti sia spazi attrezzati per la cittadinanza sia lotti ad uso esclusivo delle abitazioni.

La composizione urbanistica del quartiere come visibile nello schema in Figura 121, è impostato sulla presenza nell'intero quartiere di un unico grande asse carrabile limitando al minimo la presenza di strade secondarie. Questa scelta tenta di dissuadere l'utilizzo all'interno di Casanova dei mezzi di trasporto privati andando a garantire da un lato maggiore sicurezza e dall'altro minore inquinamento dell'aria dovuto alle emissioni di CO2.

A tal uopo è da notare inoltre che tutti i parcheggi sono stati realizzati non al livello stradale bensì a livello sotterraneo anche in modo tale da evitare una presenza di traffico elevato.

Tema basilare di questo progetto è stata la grande attenzione verso l'aspetto ambientale ed energetico. I committenti ed i progettisti hanno mirato al raggiungimento di alcuni obiettivi principali come: il netto decremento dell'utilizzo delle risorse naturali solitamente adoperate per il riscaldamento ed energia oltre che una migliore gestione dell'acqua. Nello specifico, al fine seguendo la logica sostenibile di questo progetto, è stato deciso di utilizzare fonti rinovabili per la generazione sia di energia termica che di energia elettrica necessaria all'interno del quartiere.

Al fine di evitare consumi e sprechi di energia inutili, si sono installati sistemi di gestione integrati ed informatizzati che ottimzzano la richiesta e concessione di energia all'interno di ciascun lotto.

Ciascuno di questi ultimi infatti dispone di una determinata quantità di energia che viene controllata automaticamente e che varia tra i 30 ed i 50 kWh/m²a., limite molto basso rispetto alla media utilizzata ogni anno nelle abitazioni.

Per quanto concerne il riscaldamento degli edifici e la fornitura di acqua calda sanitaria, questi avvengono mediante un impianto di teleriscaldamento che connette tutto il quartiere con la rete infrastrutturale energetica della città di Bolzano. Questo impianto è a sua volta connesso ad una centrale a gas metano ed a un inceneritore dal quale attinge energia mediante un sistema di recupero di calore (EURAC, 2014).

Oltre a questi interventi a livello macro, anche dal punto di vista progettuale si è scelto di attuare strategie che migliorassero le prestazioni energetiche di ciascun edificio. Tra di queste si ricordano da un lato l'utilizzo di materiali con un'elevata prestazione termica e di isolamento dall'altro la morfologia del tessuto costruito appositamente studiata ed orientata al fine di ridurre le dispersioni e sfruttare al meglio l'orientamento solare Figura 122.



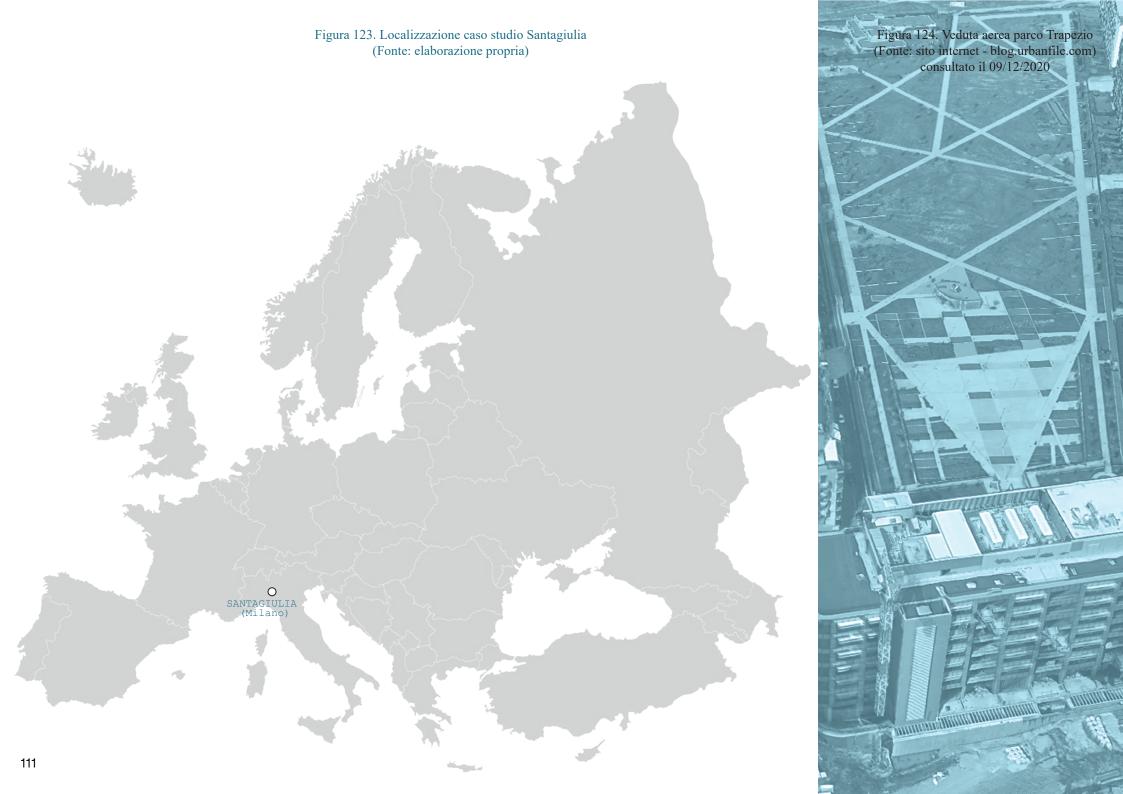
Figura 120. Vista a volo d'uccello (Fonte: Sito internet: www.Alto Adige.it) consultato il 05/12/2020



Figura 121. Schema della viabilità viabilità fonte: elaborazione propria



Figura 122. Spazio costruito (Fonte: sito internet - infobuildenergia.it consultato il 05/12/2020



Santagiulia, Milano, Italia

Dati progettuali

Superficie	120 ha
Unità abitative	1400 (presa in considerazione solo la parte edificata ad oggi realizzata)
Terreno di costruzione	area industriale dismessa
Viabilità	servizi di trasporto pubblico e mobilità ciclopedonale
Spazi verdi	parco urbano pubblico di 33 ha
Mixité	residenziale, commerciale, culturale, servizi terziari (es. sede di SKY Italia)
Tipologie edilizie	edifici a blocchi di grandi dimensioni



Figura 125. Planimetria orginale Santagiulia (2003) Figura 126. Nuova Planimetria Santagiulia (2014-2015) (Fonte: sito internet - blog.urbanfile.org) consultato il 05/12/2020

L'idea di questo progetto nacque a inizi anni 2000, come soluzione per riqualificare una zona industriale dismessa, a sud est di Milano. Il fallimento, e la successiva dismissione nella seconda metà del Novecento, di due industrie locali (Montedison e Redaelli) creò un grande vuoto urbano che necessitava di una nuova progettazione per convertire questo patrimonio industriale abbandonato in nuove strutture. Un fenomeno, quello della conversione del vecchio sistema industriale, molto diffuso su tutto il territorio urbano italiano. 1 Inizialmente l'idea dell'amministrazione locale era quella di creare due progetti distinti, denominati Montecity e Rogoredo, per le due aree industriali dismesse, così riprendendo l'impronta edificata delle vecchie industrie Montedison e Redaelli. Tuttavia, nel corso degli studi preliminari di pianificazione e progettazione, tra imprese finanziatrici e gruppi di progettisti si cominciò a sviluppare l'idea di un progetto univoco. La finalità era quella di creare un unico grande brano di città capace di diventare il nuovo fulcro della vita milanese, sfruttando anche la presenza di grandi infrastrutture di trasporto preesistenti, tra cui la vicina stazione ferroviaria ad alta velocità di Rogoredo, situata a sud del sito in esame. Alla fine della fase interlocutoria tra tutti gli attori coinvolti nel processo, l'amministrazione comunale accolse parzialmente quest'idea di creare un unico grande spazio urbano. Infatti, il governo locale e la Regione Lombardia, optarono per la realizzazione di due nuclei urbani distinti, separati fisicamente dalla presenza di un grande parco centrale di 330.000 mq, ma allo stempo collegati concettualmente grazie alla realizzazione di un grande asse urbano centrale. 1 Sulla base di queste principi e linee guida generali, il progetto architettonico e urbanistico fu affidato a una principali figure presenti nel panorama internazionale: Norman Foster (Figura 125).

¹ Sito internet: ordinearchitetti.mi.it/it/mappe/milanochecambia/area/3-aree-ex-montecity-e-redaelli- -milano-santa-giulia/cronologia

Il masterplan prodotto da questo architetto prevedeva a sud del parco una bassa densità edificatoria, con la realizzazione di un piccolo parco in continuità con il grande polmone verde. Invece, gli edifici sarebbero stati destinati sia a funzione residenziale sia a funzione terziaria. Invece, per quanto riguarda la zona a nord del parco, il progetto si concentrò sulla suddivisione della zona in due parti. Nella parte orientale, Foster incentrò praticamente tutto l'edificato secondo una maglia regolare. Dall'altra parte, nella zona occidentale, il progetto prevedeva la realizzazione di una serie di edifici residenziali disposti in modo da ricreare una forma geometrica ellittica. L'idea, sia del progettista e sia del comune, alla base di questo edificio era quella di farlo diventare il landmark del progetto (Figura 127).

Sulla base di questo masterplan, illustrato con Figura 125 - Figura 127, a inizio 2005 cominciarono i lavori per la realizzazione della zona sud, nell'area di Rogoredo. Questi lavori, nel corso degli anni successivi, subirono diversi rallentamenti a causa sia di problemi specifici legati al progetto, come la bonifica del territorio, sia di problemi internazionali come la grave crisi economica del 2008. Tuttavia, se dal 2005 ad oggi il nucleo sud ha visto gran parte della sua realizzazione, ancora più grave è la situazione dell'area nord. Infatti, attualmente non è ancora stata edificata e, inoltre, in questa analisi storica del progetto, bisogna sicuramente menzionare il cambio di strategie per questa zona avvenuto a partire dal 2014. Infatti, come illustrato in Figura 126 - Figura 128, in seguito al cambiamento di alcune imprese finanziatrici, si ripensò completamente alla zona a nord del parco rispetto al masterplan progettato da Forster nel 2003 (Figura 128 - Figura 129). Nuove idee progettuali che, dal punto di vista burocratico, si tradussero in una proposta di variante in corso d'opera presentata in comune in data 24 gennaio 2014, aggiornata poi nel 2015 e infine nel 2018. ²

La proposta di variante dell'area nord si concentrò su una evidente ridistribuzione urbana degli edifici, con la volontà di offrire una adeguata mixitè funzionale. Lo schema, da una parte, prevedeva la concentrazione delle funzioni terziarie, commerciali e di grande attrattività nella parte centrale e orientale dell'area, a diretto contatto con il sistema di accessibilità delle grandi arterie stradali; dall'altra, in contatto con il tessuto urbano esistente, furono collocate funzioni residenziali, di commercio al dettaglio e tutte le altre attività più piccole legate al mondo del quotidiano.³ Inoltre, la variante propose anche un cambiamento di alcune funzioni, rispetto al progetto di Foster, in quanto non ritenute più idonee ad attrarre persone nella società attuale. In particolare, fu sostituita la funzione congressuale con il "Museo Tecnologico e dell'Innovazione per Bambini" e fu inserita una grande arena polifunzionale a forma circolare, che sarebbe dovuta diventare il landmark del progetto (Figura 128) L'importanza concettuale di questo edificio si riscontrò negli anni successivi sia nel numero delle imprese che parteciparono al bando per la sua realizzazione e gestione (Dezza, 2014), sia nei mesi scorsi quando il comune di Milano e la Regione Lombardia hanno pubblicato la documentazione necessaria per la variante in corso d'opera, con annessa dichiarazione di volere utilizzare questo edificio per l'edizione dei Giochi Olimpici Invernali che si terrà a Milano nel 2026 (Dezza, 2014).

APPARATO ICONOGRAFICO



Figura 127. Concept 1° masterplan (Fonte: elaborazione propria)



Figura 128. Raffigurazione delle due principali nuove funzioni previste con la Variante (Fonte: elaborazione propria)



Figura 129. Veduta aerea masterplan Variante (Fonte: risorsa online - web.comune.milano.it/wps/portal/PubblicazioniUrbanistiche/archivio/pubblicazioni/urbanistiche/2018/forum+montecity) consultato il 05/12/2020

²Risorsa online: web.comune.milano.it/wps/portal/PubblicazioniUrbanistiche/archivio pubblicazioni urbanistiche 2018/forum+montecity

³ Sito internet: blog.urbanfile.org/2014/02/01/zona-santa-giulia-questa-volta-si-riparte/

Illustrate le caratteristiche urbanistiche del masterplan, sia nella prima proposta di Foster sia nella versione successiva della Variante, l'analisi di questo caso studio prosegue osservando esclusivamente la zona sud, l'unica area del progetto attualmente realizzata. Questa area del quartiere Santagiulia, come illustrato in Figura 130, presenta differenti funzioni, in linea con l'obbiettivo generale di creare una grande mixitè funzionale. L'area prossima al grande parco urbano della zona centrale del masterplan è stata essenzialmente suddivisa da una promenade commerciale in due luoghi: da una parte la zona residenziale, composta da 1.400 unità abitative, e dall'altra parte uno spazio verde, noto con il nome di Parco Trapezio, in segno di continuità con il grande polmone verde centrale del masterplan. 4

A livello architettonico, la parte residenziale fu suddivisa in quattro grandi agglomerati edilizi, ciascuno dei quali sviluppati volumetricamente su otto piani, per un'impronta territoriale totale pari a 153.000 mq.⁵ Inoltre, gli edifici affacciati sulla promenade urbana presentavano al piano terreno anche una funzione commerciale, in modo da dare vita alla promenade stessa (Figura 131). Dall'altra parte di questo viale pedonale, si estende un parco di forma geometrica trapeziodale, da cui appunto deriva il nome attribuito al parco stesso. questo spazio è caratterizzato da diverse attività di gioco per il tempo libero e per lo sport, collegate da una rete di camminamenti pedonali che si sviluppa lungo tutti i 330.000 mq del parco.

Oltre a queste due funzioni, in prossimità della stazione ferroviaria di Rogoredo, è stato realizzato un *business centre* composto da cinque edifici. I primi tre edifici realizzati a livello cronologico erano destinati ad ospitare gli uffici e gli studi televisivi della sede di SKY Italia (Figura 132). Una funzione molto importante che secondo l'amministrazione locale e la Regione avrebbe consentito un rapido incremento di valore e di attrazione del quartiere Santagiulia.

L'incarico fu affidato allo studio australiano Byron Harford & Associates e allo studio URBAM S.p.A. di Milano. Il progetto realizzato da questi architetti prevedeva la realizzazione di un complesso immobiliare di circa 85.000 mq, suddiviso in due lotti di fabbricati. Il primo lotto, composto dalla sede 1 e 2 di Sky, avrebbe occupato uno spazio edificato di 35.000 mq; il secondo invece avrebbe ospitato gli uffici delle sede 3, per un totale di 25.000 mq.⁴⁵

Dopo la realizzazione degli edifici Sky, nel corso del 2018 furono completati anche gli ultimi due edifici, denominati: Edificio 4 e Edificio 5. Il primo venne concepito, vista la vicinanza alla stazione ferroviaria di Rogoredo, come porta d'accesso all'intero quartiere dal mondo esterno. A livello architettonico, venne realizzata una volumetria dinamica, con un piano terreno quasi del tutto permeabile in modo da collegare con camminamenti pedonali i servizi di trasporto esterni e la vasta piazza antistante all'edificio stesso. Su una superficie totale di 21.500 mq, questo edificio fu adibito a uffici e a retail. 45

Con gli stessi principi architettonici e la medesima funzione, sempre nel 2018, fu completato anche l'edificio 5 dell'intero business center. Rispetto all'edificio 4, il progetto prevedeva una superficie totale inferiore, pari a 11.200 mq, e una forma architettonica più lineare. ⁴

APPARATO ICONOGRAFICO

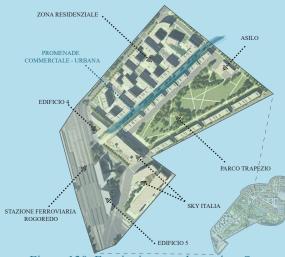


Figura 130. Funzioni area sud quartiere Santagiulia



Figura 131. Promenade commerciale (Fonte: sito internet - Wikimedia commons, 2007) consultato il 05/12/2020



Figura 132. Edifici sede SKY Italia in zona sud del quartiere Santagiulia (Fonte: sito internet - Wikimedia commons, 2007)

consultato il 05/12/2020

⁴Sito internet: milanosantagiulia.com

⁵ Sito internet: ordinearchitetti.mi.it/it/mappe/milanochecambia/area/3-aree-exmontecity-e-redaelli-_-milano-santa-giulia/scheda

Il progetto, oltre alle sue componenti urbanistiche e architettoniche appena illustrate, ha applicato anche diversi principi in un'ottica di sostenibilità tripartita: sociale, ambientale ed economica.

In questo senso, la prima grande tematica affrontata dal progetto riguardò la ricerca di una mobilità sostenibile all'interno del quartiere. Il progetto ha visto lo sviluppo di una strategia duplice: da una parte la mobilità ciclopedonale, con la creazione di promenade urbane, piste ciclabili e iniziative di bike sharing (Figura 133); dall'altra parte, un'implementazione dei servizi pubblici sia nel quartiere, sia verso le grandi infrastrutture di trasporto esterne, in modo da sfavorire l'utilizzo dei mezzi privati. Oltre a mezzi pubblici, furono promossi diversi incentivi finanziari per l'acquisto e l'utilizzo di veicoli elettrici. Queste strategie, secondo i dati raccolti nel bienno 2019 - 2020, hannno portato alla riduzione del 25% dell'utilizzo dei mezzi privati rispetto all'utilizzo medio nei quartieri tradizionali milanesi. 4



Oltre alla mobilità sostenibile, l'amministrazione locale e i progettisti osservarono anche le tematiche strettamente connesse al tema dei rifiuti. Rispetto alla precedente analisi, l'aspetto del rifuto non ha visto la predisposizione di numerose strategie. Infatti, considerando ad oggi solamente la parte sud del quartiere, le strategie di intervento applicate hanno riguardato solo la raccolta differenziata e una politica generale di riciclo. ⁴

Infine, all'interno di questa osservazione delle scelte green, merita un'analisi la componente relativa ai sistemi di energia rinnovabili. In questo studio delle stategie energetiche, è stata presa in considerazione solamente la zona sud, l'unica attualmente costruita.

Gli edifici sono stati costruiti tutti in un'ottica di sostenibilità ambientale. In particolare gli edifici della zona residenziale furono progettati con materiali riciclati e prodotti in loco. Tutti i pacchetti costruttivi furono progettati per isolare bene termicamente gli ambienti interni. L'attenzione verso questi aspetti energetici si espresse al massimo nella realizzazione degli edifici del business center. Tutti i cinque edifici prevedono sistemi di pannelli solari sulle coperture. Inoltre l'edificio 4 e il 5 hanno l'intero involucro avvolto da sistemi di frangisole avanzati in modo da assorbire le radiazioni solari, riducendo il surriscaldamento interno nelle stagioni estive (Figura 134 - Figura 135). ^{6 7} I pannelli solari e le altre strategie adottate hanno portato alla riduzione dei consumi energetici del 50% rispetto ad un edificio standard. ⁴

L'efficienza energetica degli edifici del business centre è stata ulteriormente sottolineata dalla certificazione LEED Gold CS 2009. Secondo i punteggi di questo protocolli, gli edifici 4 e 5 sono risultati favorevoli e rispettosi di 26 su 28 aspetti sostenibili considerati dal sistema di valutazione. ⁶⁷

Oltre alla componente solare, il progetto ha visto anche l'applicazione di sistemi di ventilazione passiva e sistemi di raccolta dell'acqua piovana con conseguente riutilizzo e riciclo.

APPARATO ICONOGRAFICO

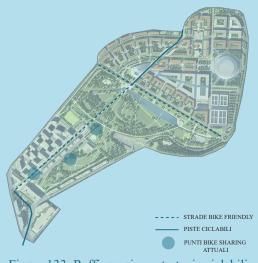


Figura 133. Raffigurazione strategie ciclabili (Fonte: adattamento dal sito internet milanosantagiulia.com/il-nuovo-quartiere/connessioni/)



Figura 134. Render edificio 5 con sistemi frangisole in facciata (Fonte: sito internet - milanosantagiulia.com) consultato il 06/12/2020



Figura 135. Render edificio 4 con sistemi frangisole in facciata (Fonte: sito internet - milanosantagiulia.com) consultato il 06/12/2020

⁴ Sito internet: milanosantagiulia.com

 $^{^6}$ Risorsa online: milanosantagiulia.com/wp-content/uploads/2016/09/MSG-ED4-lowres.pdf

⁷ Risorsa online: milanosantagiulia.com/wp-content/uploads/2016/09/MSG-ED5-lowres.pdf

Tabella 5. Tabella riassuntiva delle caratteristiche dei casi studio. (Fonte: elaborazione propria)

	Vauban	BedZed	Bo01	Hammarby	Ørestad
Distanza dal centro	3 km	12 km	3 km	4 km	5 km
Superficie	41 ha	3,5 ha	22 ha	200 ha	310 ha
Abitanti	5.500 unità	240 unità	3.600 unità	26.000 unità	25.000 unità
Numero alloggi	2.000 unità	82 unità	1.450 unità	10.800 unità	11.000 unità
Funzioni					
Spazio pubblico		řů	B 9		
Iniziativa	The same		The said		
Gestione rifiuti		[2] (A)	[42] (a)		[2 <u>2</u>]
Tipologia di energia		命个			命个

Tabella 6. Tabella riassuntiva delle caratteristiche dei casi studio. (Fonte: elaborazione propria)

	De Bonne	Presqu'ile	Casanova	Santa Giulia	Le Albere
Distanza dal centro	3 km	3 km	4.3 km	6 km	0.8 km
Superficie	8 ha	265ha	10 ha	120 ha	11 ha
Abitanti	2.000 unità ca.	10.000 unità ca.	5.500 unità	2.000 unità ca.	2.000 unità ca.
Numero alloggi	900 unità	4.400 unità	1.000 unità	1.400 unità	1.100 unità
Funzioni					
Spazio pubblico				# 9	
Iniziativa		The sales	Theody	1 # 1	
Gestione rifiuti		124 C	[2]	[24] [1]	22
Tipologia di energia			A P	A P	

Legenda simboli



Distanza dal centro superiore a 3 km



Distanza dal centro inferiore a 3 km



Superficie d'intervento superiore a 50 ha



Superficie d'intervento compresa tra 10 e 50 ha



Superficie d'intervento inferiore a 10 ha



Funzione residenziale



Funzione commerciale



Funzione uffici



Funzione amministrativa/servizi



Spazi per la didattica



Spazio attrezzato



Verde pubblico



Spazio aggregativo



Iniziativa pubblica e partecipata



Iniziativa pubblica



Iniziativa privata



Raccolta differenziata



Riutilizzo acque



Compostaggio di rifiuti organici



Energia a combustibili fossili



Energia a pannelli solari



Energia eolica



Energia idroelettrica



Energia geotermica



Energia biomassa e biogas

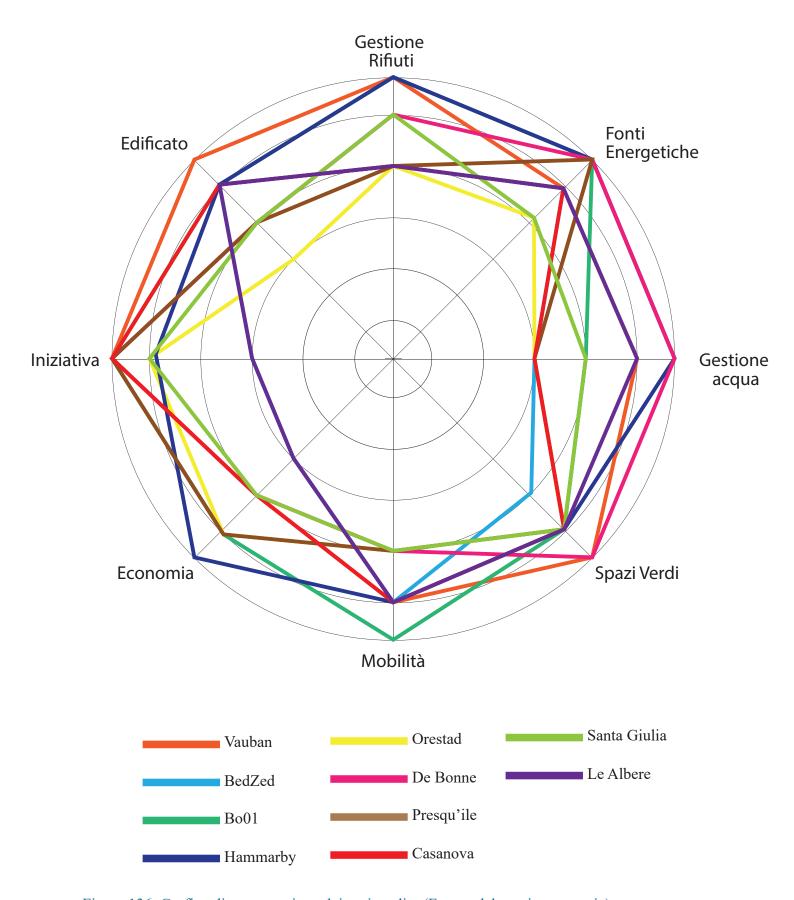
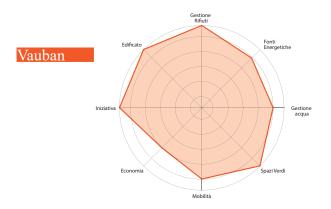
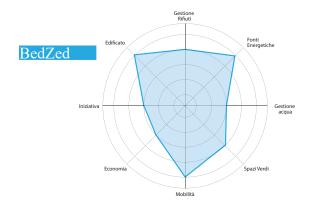
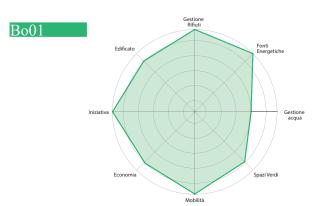
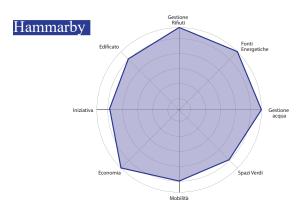


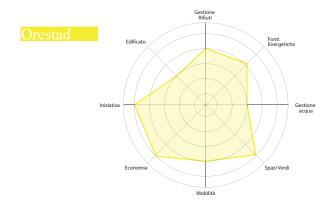
Figura 136. Grafico di comparazione dei casi studio. (Fonte: elaborazione propria)

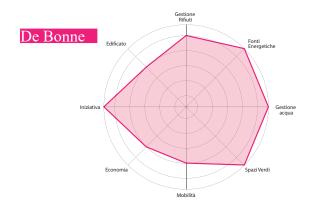


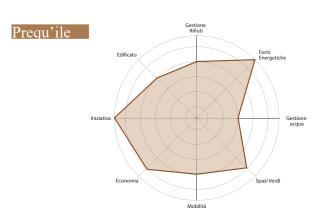


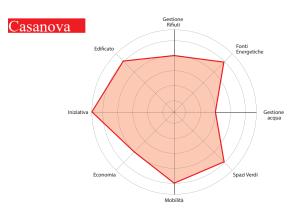




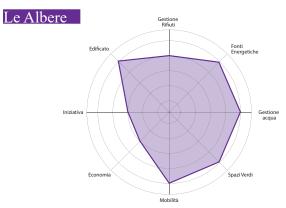












Dopo aver ampiamente descritto e osservato i singoli casi studio nelle loro caratteristiche e peculiarità, lo step successivo è stato quello di studiarli e compararli fra loro. Lo scopo di questo lavoro è proprio quello di comprendere il *trend* degli ecoquartieri sotto i diversi aspetti indicati nel grafico di Figura 136; le caratteristiche scelte per creare questo grafico derivano dalla letteratura studiata e dalla nostra visione di ecoquartiere, sviluppata a seguito delle numerose ricerche eseguite: ne derivano temi relativi al benessere ambientale come la gestione dei rifiuti e delle acque; temi riguardanti aspetti qualitativi della vita dei cittadini come la mobilità o l'edificato; temi di carattere economico e amministrativo.

Entrando più nel merito del grafico, esso si compone con valori che vanno da 1 a 5, dove 5 corrisponde ad un tipo di scelta o soluzione che ha evoluto il concetto dell'ecoquartiere. Un esempio può essere ricondotto al grafico del Vauban dove si può osservare che la mobilità è stata valutata da 5, questo perchè oltre al ridurre il traffico veicolare all'interno del quartiere ci sono state diverse iniziative per incentivare i residenti ad utilizzare trasporti pubblici e a minor impatto ambientale. Mentre nei casi valutati dal 3 in giù, tale scelta è stata dettata da una mancanza di attenzioni in fase di progettazione oppure di una situazione fallimentare. Ad esempio nel grafico relativo a Le Albere si osservano due 3 per quanto riguarda economia e iniziativa, questo perchè numerose residenze o spazi commerciali sono tutt'ora vuoti ma continuano ad avere valori di mercato elevati

Osservando il grafico completo e unito (Figura 136) si notano come i temi relativi alle risorse rinnovabili, gli spazi verdi e le tipologie dell' iniziativa sono quelli dove i casi studio hanno valori più alti. Ovviamente è intuibile come essi siano stati fra i valori caratterizzanti dei progetti e per questo nel corso d'opera vi è stata dedicata molta attenzione. Tra i casi emblematici ci sono: Vauban, Hammarby, Bo01 e De Bonne. Questi progetti sono differenti fra loro in superficie, densità abitativa e posizione rispetto al centro; però la loro importanza per il paradigma dell'ecoquartiere è innegabile, come la qualità finale che l'intervento di Hammarby ha ottenuto pur avendo dimensioni nettamente superiori a quelle di altri casi studio; oppure le soluzioni bioclimatiche di De Bonne, le quali hanno ispirato molti degli ecoquartieri francesi ed europei. Tra le differenze individuate nei casi studio molte provengono dalla parte delle fonti energetiche. La variazione nel valore dato riguarda l'utilizzo o meno di fonti fossili, infatti è stato osservato come diversi dei casi studio si compongono di sistemi rinnovabili come il fotovoltaico o l'eolico ma hanno bisogno di un secondo distema (in alcuni casi fossile) per garantire l'energia al quartiere. Comprendiamo la difficoltà nel fornire un adeguato servizio energetico totalmente rinnovabile ma l'abolizione dei combustibili fossili deve essere la priorità nell'ambito energetico.

L'ultima considerazione riguarda il panorama italiano, osservando Le Albere e Casanova risultano difficili i confronti con i casi studio nord-europei o quelli francesi, sintomo di una cultura ancora precoce e che necessità di nuovi interventi di questo tipo per potersi affermare.

3. L'origine degli eco quartieri nella normativa italiana: lo sviluppo urbano sostenibile ed i principi ambientali

Nei capitoli precedenti si è accennato a come già da qualche anno Stati, Istituzioni ed Enti pubblici e privati, hanno iniziato a regolamentare la disciplina edile in ottica sostenibile e soprattutto ambientale. In particolare, si è posto lo sguardo sulle regole e sui principi alla base della realizzazione dei **quartieri sostenibili** che, come ben deducibile dalla stessa etimologia, sono strettamente legati alle tematiche ambientali.

In questo capitolo si osserverà come la progettazione e la realizzazione degli **eco quartieri** in Italia sia connessa in gran parte alle normative che, negli ultimi decenni, hanno promosso una **rigenerazione territoriale** e soprattutto **urbana** improntata sulle tematiche sostenibili ed ambientali (Figura 137).



Figura 137, Gli eco distretti nello sviluppo sostenibile, (Fonte: elaborazione propria).

Per fare ciò saranno analizzati *in primis* i contesti urbani che, soggetti ad una profonda crisi socioeconomica, hanno richiesto sempre più interventi di rigenerazione urbana. Si osserveranno poi quali sono stati gli strumenti urbanistici che hanno permesso di attuare il governo del territorio ed in fine, si analizzeranno i principi normativi ambientali di riferimento su cui sono state fondate queste ultime. Grande rilevanza verrà assegnata allo studio del **quadro legislativo e pianificatorio** di riferimento italiano, passato nel corso degli anni da un'impostazione basata sul Piano Regolatore generale (P.R.G.), ad una sempre più improntata su **approcci integrati** e con caratteri correlati allo sviluppo sostenibile. Questo cambiamento corrisponde all'emanazione a livello regionale dei cosiddetti "**programmi complessi**", sorti a partire dai primi anni '90 del Novecento. È grazie a questi programmi di rigenerazione urbana basati su di un approccio olistico ed integrato ed attorno ai quali gravitano i temi propri dello sviluppo sostenibile.

3.1 La rigenerazione urbana sostenibile

Come appena detto, negli ultimi decenni, sull'onda di quanto stava accadendo a livello europeo, l'Italia ha avuto una forte spinta verso l'attuazione di interventi di rigenerazione urbana in ottica sostenibile ed ambientale (Cremaschi, 2001). Le esigenze della città contemporanea in ambito europeo infatti, sono state sempre più legate alla **domanda di riqualificazione** urbana come risultato del passaggio dalla cultura dell'espansione incontrollata (sprawl urbano), alla cultura della trasformazione in ottica ambientale, sociale ed economica (Oliva, 2000; Font, 2003; Font, 2007).

È evidente come l'esito di questa crescita incontrollata e senza limiti, incapace di tutelare l'equilibrio tra continuità ecologica, biodiversità e territori urbanizzati (Russo, 2018), abbia portato ad una condizione di crisi urbana caratterizzata dalla perdita di equilibrio, di sicurezza ambientale, di coesione sociale e di prosperità economica (Russo, 2018; CESISP, 2020).

È in questo scenario che in Italia, la fine dell'epoca dell'espansione edilizia tipica del periodo del dopoguerra, unitamente ad una fase storica contrassegnata prevalentemente dalla recessione economica, ha condotto negli ultimi decenni ad un profondo ripensamento degli assetti urbani e delle metodologie di intervento frutto della crescita illimitata avvenuta in tutto il territorio nazionale (Roda & Segnalini, 2001).

Sempre più si è manifestata da parte sia degli Enti istituzionali che della società civile, una forte richiesta di riqualificazione, di recupero, di riconversione, anche sociale, di vaste porzioni di città (Roda & Segnalini, 2001). Nello specifico, in linea con quanto accadeva anche in Europa, a partire dagli anni '90 del Novecento sempre più ricerche, studi ed interventi urbanistico-architettonici si sono basati sulle teorie della "crescita della città nella città" (Roda & Segnalini, 2001; Lingua, 2007).

La maggior parte degli interventi "contemporanei" sulle città infatti, è rientrato nella sfera della "modificazione" (Gregotti, 2006), ciò come riporta Gravagnuolo (2012) implica quasi sempre di:

"costruire nel costruito, sia pure oscillando tra i poli estremi del recupero storicistico o della radicale ristrutturazione, del restauro urbano o della rigenerazione qualitativa".

(Gravagnuolo, 2012)

Analizzando molte ricerche accademiche ed interventi urbani, si osserva come nel corso delle ultime decadi i progettisti, investitori ed amministratori, hanno focalizzato i loro lavori e studi di rigenerazione urbana prevalentemente sulle aree periferiche e residuali delle città. In queste zone infatti, sempre più spesso si sono venuti a creare siti industriali, commerciali, residenziali, caserme o linee ferroviarie dismessi o addirittura abbandonati che non essendo più necessari, sono stati lasciati al loro destino. In questa maniera sono così divenuti una sorta di "rifiuto urbano" non più appetibile per il mercato immobiliare perché troppo costosi da manutenere, riqualificare o ripristinare (Governa & Saccomani, 2004; Favaron, 2012; Bryson & Lombardi, 2009):

"Le aree di scarto sono a rischio poiché l'abbandono crea degrado: solo la loro rigenerazione, innanzitutto ambientale, può consentire di renderle meno vulnerabili, ovvero restituirli ad un uso pubblico in una logica di sistema".

(Russo, 2018)

Queste ultime aree a rischio infatti, possiedono il più delle volte caratteri ed esternalità negative che influiscono sull'equilibrio qualitativo della vita dei cittadini.

Tra questi fattori negativi si possono annoverare in particolare: i problemi causati dal grande disagio sociale ed economico, dalla scarsissima qualità del tessuto urbano, dall'assenza di servizi pubblici e dagli scarsi livelli di sicurezza ed istruzione.

Proprio queste aree hanno costituito negli ultimi decenni in tutta Europa ed anche in Italia, il campo privilegiato di sperimentazioni progettuali determinate dalla necessità di porre rimedio a fenomeni di degrado ed inadeguatezza funzionale e prestazionale. In particolare, questi interventi hanno avuto spesso l'obiettivo di convertire il dis-valore di queste aree degradate in valore positivo in valore economico, sociale ed urbano (Sassi, 2008). Ciò è avvenuto con lo scopo di migliorare la qualità dell'ambiente costruito e dare risposte efficaci per incrementare i livelli di equità, di benessere, di competitività economica e occupazionale delle comunità urbane (Claudi de Saint Mihiel, 2016).

E interessante osservare dallo studio delle ricerche e dei progetti realmente costruiti che spesso, moltissimi degli interventi di rigenerazione sostenibile avvenuti in queste aree, hanno dato vita alla realizzazione di progetti (sia alla scala del manufatto edilizio che a quella di distretto), basati sulle tematiche proprie dello sviluppo sostenibile che hanno dato origine alla nascita di moltissimi eco distretti (Sbetti, et al., 2013).

In Italia, gli interventi di rigenerazione urbana in ottica sostenibile sono iniziati prevalentemente a partire dagli anni '90 del Novecento. In quegli anni infatti iniziano ad essere promossi dagli Enti istituzionali, una serie di strumenti normativi meglio noti come programmi complessi, che hanno dato vita a una fase storica più che decennale di rinnovamento urbano conosciuta appunto come la "stagione dei programmi complessi" (Roda & Segnalini, 2001).

L'enorme importanza di questi strumenti che hanno favorito la rigenerazione urbana soprattutto ambientale ed economica delle città, si può comprendere ulteriormente se letta in correlazione

all'elevato numero di persone che abitavano in edifici di non recente costruzione (Ministero dei lavori pubblici, 2000).

Secondo quanto riporta il Ministero dei lavori pubblici (2000) infatti, considerando solo l'anno di costruzione degli edifici, circa 43 milioni di italiani vivevano nel 2000 in edifici costruiti dopo il 1946. Nello specifico il 15% della popolazione italiana viveva in edifici costruiti precedentemente al 1919, il 10% in edifici realizzati tra il 1919 ed il 1945 ed il 75% in costruzioni più recenti.

Come sarà analizzato nel dettaglio nel prossimo capitolo, è proprio grazie ai programmi complessi normati dalle Regioni che si è tentato di contrastare la grande crisi generale a livello urbano che colpiva le città in tutto il territorio nazionale italiano. Essi infatti, grazie alle loro metodologie innovative basate sull'integrazione di molteplici ambiti disciplinari, l'utilizzo di ingenti risorse economiche provenienti sia da fonti pubbliche (in parte maggioritaria) che private e la stretta relazione con le tematiche ambientali, hanno fornito una solida base per gli interventi di rigenerazione urbana in ottica sostenibile¹.

Le Regioni hanno tentato con questi programmi di fornire una nuova prospettiva alla situazione ormai molto complessa e critica dal punto di vista dello sviluppo urbano delle città italiane.

Queste ultime infatti, oltre ai già citati problemi inerenti le aree urbane periferiche e marginali, si trovavano di fronte anche ad una situazione di quasi totale mancanza di strumenti pianificatori efficaci, di carenza di finanziamenti certi per attuare le previsioni urbanistiche ed a una ormai manifesta debolezza del piano vincolistico di fronte alle esigenze in continuo mutamento sia della comunità che del mercato (Roda & Segnalini, 2001). In particolare, un fondamentale obiettivo dei programmi complessi che si sono susseguiti nel corso degli anni, era quello di rimettere in moto il mercato immobiliare ormai in profonda crisi.

A partire dalla fine degli anni '80 infatti si è osservato a fenomeni come l'aumento del grado di rischio negli investimenti immobiliari, la diminuzione di acquisto di beni immobili da parte dei "risparmiatori", la fine di politiche pubbliche di housing sociale e l'inasprimento della pressione fiscale sulle abitazioni (Prizzon, 1995; Zorzi, 2004).

È utile da osservare inoltre, come sarà analizzato nel dettaglio nel capitolo seguente, che questi strumenti urbanistici, seppur emanati già dagli anni '90, hanno fornito una decisiva spinta alla rigenerazione urbana sostenibile soprattutto agli inizi del nuovo millennio. È in questi anni che, a seguito della riforma del Titolo V della Costituzione che ha assegnato la potestà legislativa sulla disciplina del governo del territorio alle Regioni, essi svolgeranno un ruolo primario per lo sviluppo urbano (Sbetti et al., 2013; Caravita, 2001; Sbetti et al., 2013).

.

¹ È proprio mediante questi interventi che si è vista la nascita di molteplici esempi non solo di progetti puntuali nel tessuto urbano fondati sulla sostenibilità, ma di veri e propri eco distretti in tutta Italia.

3.2 I programmi complessi: i caratteri della rigenerazione sostenibile

Gli strumenti normativi che racchiudibili sotto il nome di programmi complessi, hanno avuto il fondamentale merito di promuovere una nuova accezione della riqualificazione urbana e territoriale, ovvero quella della "rigenerazione", i cui temi costituenti traggono origine e spesso si sovrappongono a quelli dello sviluppo sostenibile.

Si può osservare infatti come i programmi complessi sin dal loro inizio negli anni '90, siano stati forieri di politiche basate sull'attenzione verso: l'integrazione tra azioni di sviluppo spaziale, economico, ambientale e di coesione sociale, coinvolgimento di attori pubblici e privati, introduzione di innovative forme di negoziazione (coinvolgimento della cittadinanza nell'iter procedurale) (Poli & Ravagnan, 2017).

Tali programmi dal punto di vista tecnico-normativo, sono sorti dalla delibera emanata nel 1987 dal Comitato interministeriale per la programmazione economica (CIPE). Questa riguardava il tema dell'integrazione negli interventi pianificatori e, seppure non propria di un ruolo normativo, aveva già cominciato a prefigurare la necessità di utilizzare strumenti di portata maggiore a livello urbanistico rispetto ai singoli interventi edilizi (Bragaglia, 2016; Francario, 1986; Roda & Segnalini, 2001). Si dovranno attendere ulteriori normazioni che introdurranno strumenti tecnico-amministrativi per raggiungere un graduale miglioramento delle procedure atte al recupero ed alla rigenerazione delle parti del territorio (Roda & Segnalini, 2001; Lingua, 2007; Cremaschi, 2001; Bragaglia, 2016). È così che a partire dagli anni '90 del Novecento, come già accennato precedentemente, le nuove modalità di pianificazione in ottica sostenibile hanno assunto nelle evoluzioni delle legislazioni regionali, il ruolo di **strumentazione urbanistica di tipo attuativo** dotata di un'operatività alternativa a quella della pianificazione tradizionale (Camilleri, 2019; Cremaschi, 2001).

Secondo quanto previsto dalla normativa, tali programmi sono paragonabili ai tradizionali strumenti urbanistici e territoriali. Nonostante ciò, si differenziano per il loro **carattere di straordinarietà**, basato su un ricorso sistematico a meccanismi derogatori che tentano di snellirne l'iter burocratico ed il forte rapporto vincolare con determinati e sovraordinati finanziamenti (Poli & Ravagnan, 2017).

Mediante la rigenerazione urbana attuata con i programmi complessi, i promotori pubblici e privati che ne hanno sfruttato le potenzialità, hanno tentato di superare i lunghi anni nei quali l'attenzione era stata rivolta quasi esclusivamente alla crescita quantitativa dei nuovi insediamenti a discapito di quella qualitativa. La ricerca e la sperimentazione nel campo dell'urbanistica e dell'architettura hanno riportato l'interesse verso la definizione di quegli aspetti della pianificazione, in grado di garantire attraverso nuove strategie e meccanismi di attuazione, i caratteri che connotavano la qualità socio-economica ed ambientale a livello urbano.

Grande attenzione è stata così posta dai programmi complessi "nello spazio pubblico e nelle attrezzature collettive come struttura di riferimento per la socialità e l'integrazione culturale" (Borja, 2001), nella conservazione dell'identità storica, nella tutela ambientale, nel disagio sociale e nella pianificazione finanziaria degli interventi, nell'integrazione tra funzioni differenti (mixité

socio-economico-funzionale) e nella partecipazione al progetto in sinergia tra l'intervento pubblico e privato (Poli & Ravagnan, 2017; Gambino, 2011; Sbetti et al., 2013).

Su queste basi i programmi complessi hanno risposto alle esigenze e all'interesse rispetto i temi inerenti alla riconfigurazione ed il rinnovamento della città esistente. In particolare, gli approcci integrati di questi strumenti normativi si sono adeguati alle varie scale a seconda del contesto urbano di riferimento: città storica, città consolidata, periferie urbane, frange metropolitane, insediamenti diffusi (Bacchini & Gulli, 2013). Nello specifico come già osservato nel capitolo precedente, le aree maggiormente oggetto di rigenerazione urbana sono state le aree dismesse, residuali, marginali e periferiche (Bragaglia, 2016). È proprio in queste che si possono annoverare le realizzazioni di innumerevoli e virtuose progettazioni di eco quartieri e manufatti architettonici sostenibili.

Considerando l'esperienza più che decennale di sperimentazione di questi strumenti pianificatori "sostenibili", si possono elencare, tre differenti scale di interventi territoriali nei quali hanno operato i programmi complessi (Poli & Ravagnan, 2017):

- la scala vasta che comprende al suo interno i territori caratterizzati dall'espansione sempre maggiore delle città, meglio noti come territori "metropolizzati";
- la scala comunale, livello privilegiato per la definizione di strumenti regolativi e operativi;
- la scala subcomunale, ambito flessibile per la sperimentazione dei programmi di intervento.

(Poli & Ravagnan, 2017; Roda & Segnalini, 2001).

È da sottolineare che l'attuazione delle politiche pianificatorie attuate con i programmi complessi, sono state possibili grazie al potere derogatorio conferito a tali strumenti legislativi. Grazie ad esso infatti, si è potuto superare lo stallo creato dalla normativa nazionale urbanistica in vigore² strutturata sul P.R.G. che suddivide il tessuto urbano in zone settorializzate e divise in compatimenti stagni monofunzionali.

Gli strumenti normativi che hanno caratterizzato la stagione dei programmi complessi invece, si sono fondati sulle tematiche sociali, ambientali e soprattutto economiche oltre che su di un approccio integrato, locale e partecipativo al progetto in cui la città è osservata come un complesso insieme urbanistico formato da molteplici elementi differenti in stretta connessione tra loro. È proprio questa visione caleidoscopica del tessuto urbano a porre i programmi complessi in netta antitesi con la predetta visione della città promossa dalla pianificazione tradizionale (Camilleri, 2019; Salone, 2010; Sbetti et al., 2013; EESC, 2010). Il P.R.G. infatti è proiettato sul lungo periodo e tiene conto soprattutto delle trasformazioni urbane di tipo strutturali, alle quali però, non fornisce a differenza dei programmi complessi nessun finanziamento economico (Salone, 2010; Sbetti et al., 2013; EESC, 2010).

-

² Legge n. 1150 del 1942.

Viceversa i programmi complessi sono strutturati un arco temporale di realizzazione medio-breve, anche grazie a programmazioni economiche ben strutturate e stabilite nei dettagli grazie anche a studi di fattibilità non solo *ex ante*, ma anche *ad interim* ed *ex post* (Francario, 1986; Roda & Segnalini, 2001). Le tempistiche di questa programmazione coincidono infatti con l'arco temporale entro il quale si esplica l'azione strategica, nella quale i soggetti privati trovano la propria convenienza nell'investimento economico e l'interesse pubblico può raccogliere i frutti in termini di opere realizzate, grazie al coinvolgimento dei soggetti e delle risorse private.

È da notare tuttavia che sebbene i programmi complessi abbiano un'origine comune nei pilastri dello sviluppo sostenibile (Roda & Segnalini, 2001), ognuno di essi, seppur delimitato da confini molto simili, ha il proprio **ambito di applicazione** definito dalla legislazione amministrativa (Roda & Segnalini, 2001; Lingua, 2007).

Ciascuno di essi varia per soggetto, obiettivo, attori coinvolti, contesto territoriale e scala di intervento e ciò che hanno di similare è il loro esplicito contenuto "contrattuale" a livello pianificatorio.

Questo aspetto contrattuale è fondamentale per la progettazione di dei quartieri sostenibili che fanno della partecipazione pubblica e soprattutto di quella privata, una parte fondamentale del loro processo progettuale e realizzativo.

Urbani (2011) descrive il percorso evolutivo che le leggi urbanistiche regionali hanno compiuto dall'"urbanistica prescrittiva" dei vecchi piani regolatori "a favore di un amministrare per accordi, che
è alla base della modificazione profonda delle tecniche giuridiche di pianificazione, non più
fondate esclusivamente sul provvedimento, ma anche sul contratto". Urbani (2011) ritiene che
questo principio agisca nel perseguimento dell'interesse pubblico laddove con i nuovi piani
strutturali l'amministrazione definisce le "invarianti" che regolano le trasformazioni nell'assetto del
territorio, conferendo al piano operativo quella flessibilità necessaria a negoziare l'edificabilità e la
localizzazione delle funzioni urbane valutando la tutela dell'interesse pubblico e "misurandola" con
gli interessi privati. A chi sostiene che l'urbanistica consensuale contraddice il principio autoritativo
della pianificazione urbanistica, Urbani risponde che non avrebbe alcun senso l'introduzione dello
sdoppiamento del piano regolatore in due fasi consequenziali, se non proprio per consentire, tra le
due fasi, l'apertura di una "contrattazione con il privato nell'ambito di criteri e direttive generali
fissati preventivamente" (Zanelli, 2013).

Anche Bobbio (2000) descrive come i programmi complessi abbiano contribuito ad un graduale accrescimento verso l'adozione di un approccio in cui gli accordi tra le varie parti interessate ad un progetto diviene sempre più importante. Egli afferma infatti che:

"la scelta pubblica assume la forma di un accordo esplicito, preparato per iscritto, in cui le parti dichiarano pubblicamente la propria approvazione di un progetto o di una linea di intervento, o prendere pubblicamente impegni reciproci, mettendo le proprie risorse (non necessariamente finanziarie) a disposizione di un'azione comune, i termini e le procedure di cui concordano".

(Bobbio, 2000)

È tuttavia interessante riportare la visione espressa da Clementi (1999) e differente da quella appena citata. Secondo Clementi infatti, se da un lato è vero che viene utilizzato in Italia il principio di integrazione e contrattuale nella pianificazione, esso è usato prevalentemente nei meri interventi di rigenerazione residenziale. Viceversa negli interventi infrastrutturali, tale approccio viene posto da parte a favore di una gestione tradizionale e settorializzata (Governa & Salone, 2006).

Si riportano a questo punto alcuni tra i principali programmi complessi (Figura 138) al fine di comprendere come ciascuno di essi abbia implementato e sviluppato il concetto di rigenerazione urbana in ottica sostenibile nel corso degli ultimi decenni. Ognuno di essi infatti, mediante le sue peculiarità finanziarie, tecniche e progettuali, ha promosso differenti tipologie di interventi che però hanno sempre portato alla realizzazione di progettazioni basate sulle tematiche sostenibili.

I Programmi complessi | Riferimenti legislativi

Programmi Integrati Intervento	art. 16, legge 179/92	PII
Programmi di riqualificazione	art. 2, legge 179/92	Priu
Programmi di recupero urbano	art. 11, 1 egge 493/93	Pru
Patti territoriali	legge 662/96, delibera 8 maggio 1997	Pt
Contratti di quar-	Decreto Ministeriale 22 ottobre 1997	CdQ
Programma di iniziativa comunitaria	varie normative	PIC
Programmi di recupero urbano e sviluppo sostenibile del territorio	D.M. 8 ottobre 1998	Prusst

Figura 138, Riferimenti programmi complessi, (Fonte: elaborazione propria)

1992 - Programmi Integrati di Intervento (PII)

I PII sono un insieme coordinato di azioni e risorse che mirano al raggiungimento del miglioramento del tessuto edilizio, urbanistico ed ambientale della città. Al fine di raggiungere tale obiettivo in questi programmi svolgono un ruolo fondamentale i comuni che li promuovono. I PII caratterizzati da ricchezza funzionale, integrazione di diverse tipologie di intervento, concorso di diversi operatori e risorse pubbliche e private, devono avere una portata tale da incidere sulla riorganizzazione urbana.

1992 - Programmi di Riqualificazione Urbana (PRIU)

I PRIU hanno come obiettivo il recupero edilizio e funzionale di ambiti urbani degradati, sia dal punto di vista sociale che fisico caratterizzati da carenza di servizi, scarsa manutenzione del patrimonio edilizio e dello spazio pubblico e scarse opportunità produttive. Il recupero edilizio e funzionale degli ambiti urbani viene attuato mediante l'attuazione di interventi di urbanizzazione primaria e secondaria oltre che di edilizia residenziale che contribuiscano al contempo al miglioramento della qualità della vita.

1993 - Programmi di Recupero Urbano (PRU)

Protagonisti della diffusione dei programmi complessi, i PRU sono sistemi coordinati di interventi pubblici e privati finalizzati al recupero dei tessuti dei quartieri di edilizia residenziale pubblica. Nello specifico come riportato dalla stessa normativa, essi mirano alla "realizzazione, manutenzione ed ammodernamento delle urbanizzazioni primarie , con particolare attenzione ai problemi di accessibilità degli impianti e dei servizi a rete, e delle urbanizzazioni secondarie, alla edificazione di completamento e di integrazione dei complessi urbanistici esistenti, nonché all'inserimento di elementi di arredo urbano, alla manutenzione ordinaria e secondaria, al restauro e al risanamento conservativo e alla ristrutturazione edilizia degli edifici".

1996 - I Patti territoriali (PT)

Strumento di programmazione negoziata, i PT sono finalizzati allo sviluppo di aree depresse, in particolare tramite interventi produttivi ed infrastrutturali integrati.

1997 - Contratti di Quartiere (CdQ)

I CdQ si occupano della qualità ambientale della residenza urbana introducendo nuovi temi, tra cui: la partecipazione, la coesione sociale, la bioarchitettura. Lo scopo di tale programma è quello di attivare processi di trasformazione sociale, economica e urbana che concorrono alla riduzione del disagio sociale ed occupazionale. Con i CdQ si vogliono migliorare i caratteri urbanistici-edilizi incrementando le funzioni, verde pubblico e servizi anche infrastrutturali all'interno di quei luoghi senza dimenticare il fattore ambientale/naturale.

1997- Programmi di riqualificazione urbana e di sviluppo sostenibile (PRUSST)

Questi programmi hanno l'obiettivo di realizzare interventi volti all'ampliamento e riqualificazione delle infrastrutture, del tessuto urbano ed economico oltre che produttivo ed occupazionale. Un'ulteriore punto chiave dei PRUSST è la forte attenzione alla riqualificazione dei tessuti urbani in chiave ambientale e sociale.

È tuttavia da notare come a livello europeo ed italiano gli interventi di rigenerazione urbana sono stati promossi soprattutto dalle istituzioni e laddove ciò non è avvenuto, anche a causa di una fase storico-economica caratterizzata dalla scarsità di risorse (soprattutto monetarie), la cittadinanza ha svolto un grande ruolo nella rigenerazione urbana.

Non sempre infatti vi sono stati Enti ed amministrazioni pubbliche con una politica stabile e lungimirante sul tema dello sviluppo urbano ed in ottica sostenibile (Bragaglia, 2016). Una diretta conseguenza di questa situazione infatti, è stata la sempre maggiore separazione tra l'ambito istituzionale e le pratiche urbane proposte direttamente dalla cittadinanza (bottom up), caratterizzate da proposte di progettualità, che spesso tendevano a coprire la mancanza di servizi offerti dalle istituzioni e che si fondavano sulla partecipazione attiva dei cittadini (Roda & Segnalini, 2001). Questi processi di "appropriazione e ri-appropriazione dei luoghi" (Bragaglia, 2016), prescindevano dalla mera azione di trasformazione fisica e acquistavano un forte valore simbolico. Si tratta di "situazioni in cui le pratiche riescono a innescare la rivitalizzazione dei luoghi agendo come carica rigenerativa" (Ferretti, 2011), rimettendo in circolo beni comuni.

3.3 I principi ambientali nella normativa italiana: dai programmi complessi ai quartieri sostenibili

È importante osservare come i principi ambientali su cui si sono basati i programmi complessi, utilizzati per la rigenerazione soprattutto urbana, hanno trovato solide fondamenta all'interno della legislazione italiana e nello specifico nella Carta Costituzionale (Caravita, 2001). Quest'ultima infatti, che contiene i principi su cui si basa la legislazione (Figura 139), conferiva una notevole rilevanza alla disciplina ambientale già prima della copiosa riforma del suo Titolo V avvenuta nel 2001 e che, oltre ad aver inserito il termine ambiente al suo interno, ha modificato come si osserverà in seguito, il contesto istituzionale italiano (Angiolini, 1990; Caravita, 2001).



Figura 139, Gerarchia fonti normative (Fonte: Bin & Pitruzzella, 2011)

Risulta utile osservare per comprendere le basi della pianificazione urbana sostenibile degli ultimi decenni in Italia, come questa riforma costituzionale abbia notevolmente caratterizzato il contesto istituzionale e normativo italiano degli ultimi vent'anni (INU, 2003; Caravita, 2001; Roda & Segnalini, 2001).

A seguito di questa riforma infatti, vi è stata una forte spinta verso il decentramento dei poteri nei confronti delle autorità locali a scapito del Potere dello Stato centrale (in ottica federalista). Ciò ha comportato che si giungesse ad un nuovo quadro di riferimento sia istituzionale che normativo all'interno del quale, le Regioni hanno ottenuto come riflesso della crescente *svolta regionale*, un ruolo primario nel quadro delle politiche di trasformazione e di governo del territorio (Salone, 2010; Bragaglia, 2016).

Tutto ciò è avvenuto a seguito della modificazione dell'articolo 117 a seguito di cui, oltre ad essere state affidate le materie di governo del territorio alle Regioni, è stato, come detto precedentemente,

inserito il termine "ambiente" all'interno di essa (Caravita, 2001). Fino a quel momento il termine ambiente non era mai stato contenuto nel corpus della Carta Costituzionale entrata in vigore nel 1948.

È da notare tuttavia che questa riforma, ha creato anche non pochi problemi sotto vari punti di vista sia normativi che istituzionali: non si sono ottenuti i risultati previsti in termini di semplificazione burocratica e nella separazione chiara delle competenze tra i vari livelli istituzionali (Lingua, 2007). Ciò che è emerso soprattutto nelle prime fasi dopo la sua approvazione infatti, è stato uno scenario caratterizzato da molta incertezza e sovrapposizione di poteri, basato su un complesso sistema di multi-level governance, legislazioni e regole diverse (Camilleri, 2019; Cremaschi, 2001).

Tra le varie problematiche vi è stata soprattutto quella inerente all'interpretazione dei principi sull'ambiente da cui scaturiscono le normative sulla pianificazione territoriale ed urbana. La giurisprudenza che affronta questi argomenti infatti, si trova ancora oggi, così come lo era prima della riforma, dinanzi ad un *vulnus* legislativo che viene colmato facendo riferimento in via interpretativa, ad altre norme ed articoli costituzionali (Dani, 2002).

Questa metodologia interpretativa prosegue la situazione nata negli anni '70 del Novecento quando, la nozione di "ambiente" fu ritenuta da alcune dottrine: da un lato onnicomprensiva di varie tematiche, e dall'altro, non unitaria (Dani, 2002). Essa era infatti racchiusa in senso giuridico all'interno di uno schema di riferimento tripartito che si riferiva a:

- istituti giuridici concernenti la tutela delle bellezze paesistiche e culturali;
- istituti giuridici concernenti la lotta contro l'inquinamento;
- istituti giuridici concernenti la pianificazione del territorio (attività urbanistica).

Nello specifico questa suddivisione tripartita che continua ancora oggi ad essere utilizzata ed alla quale si riferiscono ancora oggi la maggior parte delle dottrine, si basa sui seguenti articoli costituzionali: il 2, il 9 ed il 32, (in numero minore, alcune scuole di pensiero si riferiscono all'articolo 44) (Caravita, 2001; Caravita, 1984; Dani, 2002).

- L'articolo 2 riconosce e garantisce i diritti inviolabili dell'uomo nelle formazioni sociali dove si svolge la sua personalità.
- L'articolo 9 è dedicato alla tutela del paesaggio, inteso in maniera differente dai vari filoni della dottrina: *in primis*, secondo una visione stringente, il paesaggio da tutelare è ritenuto l'espressione dei valori estetico-culturali inerenti le bellezze naturali e paesistiche, secondo una visione più ampia invece, è la "forma del paese" che va tutelata. Il paesaggio è pertanto inteso secondo un senso urbanistico e territoriale (Caravita, 2001). La dottrina prevalente afferma tuttavia che, grazie all'interpretazione evolutiva dell'articolo 9, è possibile considerare il paesaggio come la forma assunta dal territorio nel corso dei secoli fino ad oggi. Tale forma è stata ottenuta in seguito all'interazione tra gli elementi della natura (suolo, acqua, aria, flora e fauna), gli elementi culturali e il lavoro che gli italiani hanno

costantemente svolto sul territorio: pertanto il paesaggio può essere correttamente identificato con l'ambiente. Infatti la tutela dell'ambiente, in una concezione unitaria del bene ambientale, comprende "la conservazione, la razionale gestione e il miglioramento delle condizioni naturali (aria, acqua, suolo e territorio in tutte le sue componenti), l'esistenza e la preservazione dei patrimoni genetici terrestri e marini, di tutte le specie animali e vegetali che in esso vivono alla stato naturale e in definitiva la persona umana in tutte le sue estrinsecazioni" (Corte Costituzionale, 1987).

- L'articolo 32 riconosce la tutela della salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività ma, anche in questo caso, l'interpretazione evolutiva consente di caratterizzare il diritto alla salute come diritto delle persone e come interesse della collettività a vivere in un ambiente salubre (Corte Costituzionale, 1979).
- Alcuni seppur minoritari in numero filoni dottrinali (Caravita, 2001) infine, ritengono valido da utilizzare come principio in materia di tutela ambientale anche l'articolo 44 della Costituzione. In particolare, è riposta grande attenzione dai costituzionalisti e dai giuristi alla parte in cui tale articolo, prescrive alla legge di compiere una serie di attività (imporre obblighi e vincoli alla proprietà terriera privata, fissare limiti alla sua estensione secondo le regioni e le zone agrarie, promuovere ed imporre la bonifica delle terre, la trasformazione del latifondo e la ricostituzione delle unità produttive, aiuta la piccola e la media proprietà), al fine di conseguire il razionale sfruttamento del suolo e stabilire equi rapporti sociali (Pietro, 2020; Francario, 1986; Libertini, 1987; Masini, 1995; Angiolini, 1990).

Dalla lettura degli articoli riportati, emerge come la disciplina della "ambientale", su cui si fonda la copiosa normativa riguardante la tutela dell'ambiente e le molte legislazioni in materia di pianificazione territoriale sostenibile, è compresa all'interno di un quadro di riferimento molto complesso e variegato (Caravita, 2001). Si nota come i confini che la delimitano non siano ben definiti ma rimangono molto liberi alle interpretazioni. Spesso infatti vi è una sovrapposizione anche di nozioni che, ponendo in relazione la tutela dell'ambiente con altri ambiti (tra cui quello economico e sociale) opera molta confusione (Roda & Segnalini, 2001; Lingua, 2007).

Come detto precedentemente la sopra citata riforma non ha contribuito a ridurre la complessità del quadro normativo ed istituzionale. Se da un lato ha inserito il termine "ambiente" all'articolo 117, dall'altro ha introdotto nuove terminologie che hanno creato ancora più ambiguità sia nell'interpretazione delle norme che nella separazione delle competenze del governo del territorio tra le varie istituzioni (Stato, Regioni, Province e Città metropolitane) (Dani, 2002; Caravita, 2001).

Serviranno varie interpretazioni evolutive delle stesse norme costituzionali e chiarificazioni giuridiche per definire ulteriormente le competenze legislative dei vari livelli istituzionali soprattutto per quanto concerne il governo del territorio (Dani, 2002; Caravita, 2001; Corte Costituzionale n°359, 1985).

È utile osservare a questo punto come già accennato all'inizio del capitolo come nonostante la grande complessità del contesto istituzionale e normativo che ha caratterizzato l'Italia negli ultimi decenni, siano sorti in esso, seppur con molta difficoltà, strumenti di governo del territorio tra cui soprattutto gli già analizzati programmi complessi (Roda & Segnalini, 2001; Camilleri, 2019).

4 Gli investimenti immobiliari sostenibili: modelli valutativi, strategie progettuali e vantaggi economici

4.1 Il cambio di paradigma nel contesto urbano: dalla visione lineare a quella circolare

I modelli di sviluppo economico e di urbanizzazione degli ultimi 150 anni soprattutto a partire dalla seconda metà del '900, ci hanno consegnato l'idea che il territorio e le aree urbane potessero essere soggette sia ad una espansione illimitata che ad un utilizzo incontrollato delle risorse naturali (Giorgi et al., 2017). Questa visione è il risultato di un modello economico ormai in crisi da decenni e basato sul concetto di "produzione-consumo-scarto", che ha influenzato inevitabilmente anche la disciplina della pianificazione territoriale e dello sviluppo urbano (UN, 2020; Fuerst et al., 2016; Chau et al., 2015; Moreau et al., 2017).

La struttura dell'economia lineare esposta in Figura 140, mostra chiaramente le fasi in cui essa è suddivisa e come tale paradigma consideri le materie prime degli strumenti necessari per la mera produzione di beni o servizi (Gilibert, 1994). Questi ultimi, una volta realizzati, vengono scambiati all'interno di un mercato senza prestare attenzione né alle fasi di fine vita né a quelle di smaltimento dei rifiuti venutesi a creare. All'interno del ciclo produttivo di questo paradigma economico non vi è la possibilità di instaurare un rapporto sinergico e di importanza paritetica tra il tema socio-ambientale e quello economico. Come ben visibile dal grafico in questione infatti, non vi è alcun riferimento alla disciplina ambientale e sostenibile in nessuna delle fasi fondanti.



Figura 140, Economia lineare, (Fonte: www.Eniscuola.net)

Ai primi posti nella scala dei valori di questo paradigma vi è come obiettivo principale l'ottenimento del massimo profitto economico. A tal proposito si osserva come il tema della tutela ambientale promosso dalle stringenti normative e le sempre più numerose iniziative sociali, risulta essere spesso un ostacolo per il raggiungimento del massimo profitto. A conferma di ciò si nota

come la teoria lineare non prevede al suo interno delle analisi che valutino e considerino i possibili effetti negativi che il meccanismo di "produzione-consumo-scarto" possano arrecare in altri campi tra cui soprattutto quello ambientale (Russo, 2018; Giorgi et al., 2017).

Come accennato precedentemente il paradigma dell'economia lineare ha inevitabilmente influenzato anche il settore urbanistico ed architettonico negli ultimi decenni (EU Internal Market, 2007; Russo, 2018). Il secolo precedente è stato infatti una fase storica-economica caratterizzata da una drastica espansione delle dimensioni urbane non solo nelle Nazioni industrializzate, ma anche e soprattutto nei Paesi in via di sviluppo. Molte regioni del mondo, sono state oggetto del fenomeno di grande inurbamento che si è basato proprio sulla teoria dello sviluppo lineare. In questa maniera, se da un lato si è osservato ad un miglioramento nelle città delle condizioni di vita e delle opportunità lavorative, dall'altro ciò ha comportato all'emergere di enormi problemi comuni a tutti i contesti urbani medio-grandi (UN, 2020; Geissdoerfer et al., 2016; Bryson & Lombardi, 2009).

Tra questi uno dei più preoccupanti è la visione della città come un "organismo onnivoro" in cui le varie tipologie di risorse vengono utilizzate in maniera incontrollata secondo una logica di produzione e consumo illimitata. Proprio tale condizione ha portato le città ad una forte condizione di crisi dovuta principalmente all'insostenibilità di questo modello di sviluppo "onnivoro" (Russo, 2018; Koumparou, 2018).

Nello specifico alcune tra le maggiori problematicità derivate dall'uso di questo paradigma sono risultate essere:

- Utilizzo smisurato di enormi quantità di risorse naturali ed economiche (UN, 2020);
- Formazione di spazi urbani di risulta, aree abbandonate, paesaggi di scarto;
- Enormi difficoltà nella gestione del ciclo di produzione-consumo-scarto dei rifiuti;
- Aumento della disuguaglianza sociale;
- Diminuzione della qualità dei luoghi (ambiente costruito e naturale).

Le problematicità sin qui esposte sono risultate sempre più evidenti soprattutto nelle metropoli e megalopoli che, a partire dagli anni '80 del Novecento e con un *trend* che non sembra fermarsi neanche oggi, sono sorte in numero drastico a livello globale (EU Internal Market, 2007; Statistics, 2008). Secondo i dati pubblicati (UN, 2020) infatti, già nel 2018 il 55% della popolazione mondiale viveva in aree urbanizzate nelle quali il settore edile è uno degli ambiti con più alta intensità di consumo di risorse naturali. In particolar modo, la risorsa naturale maggiormente utilizzata è quella dei combustibili fossili che causano enormi problemi specialmente a livello ambientale ed economico.

La sopra citata percentuale che abita in aree urbanizzate secondo le proiezioni fatte dalle Nazioni Unite (2020), è destinata ad aumentare dal 60% entro il 2030 a circa il 68% nel 2050 quando, almeno una persona su tre vivrà in città con più di mezzo milione di abitanti (UN, 2020).

Secondo quanto riportato da studi scientifici (UN, 2020), pur tenendo conto dei differenti livelli di urbanizzazione nelle varie aree geografiche, gli insediamenti urbani sono responsabili tra il 71 % e il 76% delle emissioni di CO₂ e tra il 67% e il 76% del consumo globale di energia (UN, 2020).

Qualora risultassero esatte le proiezioni fatte delle Nazioni Unite ed allo stesso tempo i dati relativi all'inquinamento non dovessero diminuire, si prospetterebbe una situazione davvero preoccupante.

"La crisi ambientale delle aree metropolitane, [...], ci fa da tempo riflettere sulla necessità di ridefinire il ruolo del sistema antropico nei confronti del sistema naturale su cui insiste. Diventa sempre più impellente attribuire un valore economico alle risorse ambientali o, in altri termini, riferirsi agli ecosistemi per interpretare e riorganizzare le attività insediative".

(Pagani, 2011)

Se si leggono infatti parallelamente i dati sopra riportati con quelli visibili in Figura 141 e Figura 142, pubblicati dalle Nazioni Unite (2020), si può osservare come le proiezioni delle realtà urbane richiedano una urgente inversione di rotta dal punto di vista dello sviluppo economico, sociale ed ambientale. Nello specifico la Figura 141 mostra come il valore del *total energy supply* (TES) è aumentato del 62% nell'arco temporale che va dal 1990 al 2017, raggiungendo il valore di 580 Exajoule (EJ) a livello globale.



Figura 141, Total Energy Supply per capita 2017, (Fonte: U.N. 2020)



Figura 142, Electricity generation per capita 2017, (Fonte: U.N. 2020)

Facendo un'accurata lettura dei dati, si può facilmente notare come questa cifra derivi in quota maggioritaria dall'Asia, a cui si deve circa l'83,5% di TES della crescita mondiale nell'arco temporale considerato. Questa quota è seguita poi dalla Cina il cui TES è più che quadruplicato, andando a rappresentare quasi un quinto del valore totale a livello mondiale.

In fine è interessante analizzare il dato della quota europea che, soprattutto grazie a politiche mirate, sostenibili e sensibili dal punto di vista ambientale, ha quasi dimezzato il suo valore passando dal 35,3% del 1990 al 18,5% del 2017 (UN, 2020).

Tutte queste informazioni, se lette anche parallelamente ai dati della produzione di energia *pro capite* sempre osservabili in Figura 142 ed ai dati di rifornimento energetico e fonte di generazione per Nazione in Figura 143. Nello specifico le due figure mostrano rispettivamente: la Figura 142 come la produzione di energia è cresciuta del 114% dal 1990 sino al 2017, la Figura 143 come questa crescita drastica provenga prevalentemente dall'utilizzo di carbone (+120%) e dal gas naturale (+231%). Interessante è capire come sebbene non componga una quota parte significativa rispetto al totale, la produzione di energia proveniente da fonti rinnovabili tra cui quelle eoliche e solari, sia stata la più repentina (+2,673%).

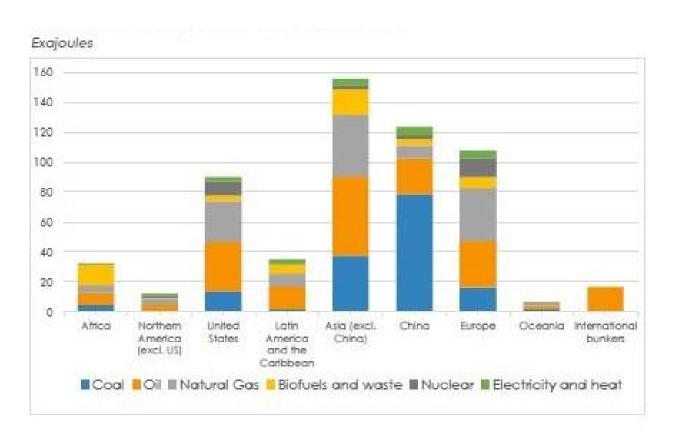


Figura 143, Total Energy Supply per regione e fonte di reperimento, (Fonte: U.N. 2019)

Si può osservare che le enormi problematiche a livello urbano causate specialmente dal paradigma lineare, sono state argomento negli ultimi decenni di moltissimi dibattiti, report e ricerche accademiche al fine di trovare nuovi paradigmi di sviluppo (EU Internal Market, 2007; UN, 2020).

È in questo scenario allarmante a livello globale, dove il modello dello sviluppo lineare è entrato in grande crisi, soprattutto a livello urbano, che nuovi modelli di sviluppo industriale e territoriale sono state oggetto di ricerche ed approfondimenti negli ultimi decenni (EU Internal Market, 2007; UN, 2020).

La necessità di porre un rimedio alle enormi problematicità presenti in molti ambiti delle città, tra cui soprattutto quello dello sfruttamento onnivoro delle risorse naturali, ha spinto sempre più ricercatori, amministratori e progettisti a trovare un nuovo modello di sviluppo più sostenibile ed alternativo a quello lineare che si è dimostrato incapace di incorporare i valori socio-ambientali al suo interno (Ness, 2008; Rudlin & Falk, 2016; Bott et al., 2019)

Il modello che nelle ultime decadi ha superato sempre più il paradigma "produzione-consumo-scarto" sia nel settore produttivo che soprattutto urbano, è stato quello dell'economia circolare (DeLisle et al., 2013; Rudlin & Falk, 2016).

Quest'ultimo infatti (Figura 144) è stato negli anni oggetto sempre di più studi e ricerche da parte della comunità tecnico-scientifica (Geissdoerfer et al., 2016).

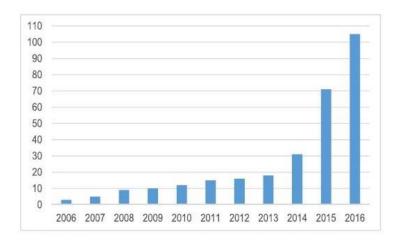


Figura 144, Numero di pubblicazioni per anno sul concetto di economia circolare sui siti accademici, (Fonte: Geissdoerfer et al., 2016).

L'aumento quasi esponenziale soprattutto avvenuto in Cina ed Inghilterra (Figura 145) di tali ricerche, a partire dall'inizio del nuovo millennio conferma come questo nuovo paradigma circolare sia stato ritenuto una valida alternativa per il raggiungimento di una condizione socio-ambientale-economica sostenibile. Dagli studi presenti in letteratura (Geissdoerfer et al., 2016), emerge inoltre come attorno al macro tema dell'economia circolare gravitino molteplici discipline e teorie associate che, come si vedrà in seguito, hanno contribuito alla concettualizzazione del paradigma di economia circolare (Ghisellini et al., 2015).

Alcune tra le più importanti sono: l'ecologia economica, l'economia ambientale, l'ecologia industriale, la biomimetica, la bioeconomia ed infine la teoria della modernizzazione ecologica (Giorgi et al., 2017; Geissdoerfer et al., 2016; Ghisellini et al., 2015).

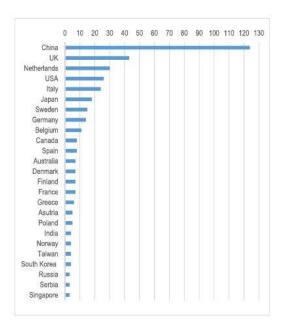


Figura 145, Località geografiche più comuni di articoli sull'economia circolare, (Fonte: Geissdoerfer et al., 2016).

Dal punto di vista teorico, la definizione di economia circolare più largamente utilizzata e riconosciuta sia a livello accademico che istituzionale tra le numerosissime presenti in letteratura, è quella fornita dalla Ellen MacArthur Foundation (2015) secondo cui:

"[...] l'economia circolare è riparatrice e rigenerativa per design, e mira a mantenere prodotti, componenti e materiali sempre alla massima utilità e valore. Il concetto [...] è un ciclo di sviluppo positivo continuo che preserva e valorizza il capitale naturale, ottimizza le risorse produce e riduce al minimo i rischi del sistema gestendo stock finiti e flussi rinnovabili. Funziona efficacemente su ogni scala".

(Ellen MacArthur Foundation, 2015)

Da questa definizione emerge chiaramente come l'economia circolare abbia dei caratteri costituenti in netta contrapposizione con quelli dell'economia lineare. I suoi valori fondanti basati sulle tematiche sostenibili, differentemente da quanto avviene nella teoria economica lineare, mirano a chiudere il più possibile il ciclo produttivo secondo una logica di riciclo e riuso dei materiali di scarto (Figura 146). L'economia circolare attribuisce enorme importanza alle materie utilizzate in ogni fase del ciclo produttivo (Ellen MacArthur Foundation, 2015; Ghisellini et al., 2015; Hobson, 2015; Ellen MacArthur Foundation, 2013a; Ellen MacArthur Foundation, 2013b).



Figura 146, Economia Circolare, (Fonte: www.europarl.europa.eu)

La concettualizzazione odierna del paradigma di economia circolare è il risultato della sintesi di numerose scuole di pensiero ed ambiti tematici. Questo paradigma in particolare ottiene grande risalto soprattutto a livello accademico e culturale a partire dalla fine degli anni '70 del Novecento (Foundation, 2013b; Hobson, 2015). In quegli anni si iniziò ad approfondire la relazione tra economia ed ambiente, prevalentemente espressa da due principali scuole di pensiero: l'economia ambientale (*environmental economics*) e l'economia ecologica (*ecological economics*). Entrambe si prefiggevano lo scopo di analizzare le tematiche inerenti la relazione tra uomo-economia-ambiente al fine di reindirizzare l'economia verso la sostenibilità (Venkatachalam, 2007; Hobson, 2015; Hobson & Lynch, 2016)

Si osserva inoltre come anche moltissimi autori presenti nella letteratura scientifica abbiano attribuito l'inizio del concetto di economia circolare a Pearce e Turner (1989) (Andersen, 2007; Ghisellini et al., 2016; Su et al., 2013). Pearce e Turner hanno analizzato le metodologie lineari non chiuse dei sistemi economici contemporanei. Nel fare questo, hanno descritto da un lato come le risorse naturali influenzano l'economia fornendole le risorse primarie (input) necessarie per la produzione, dall'altro come esse stesse siano utilizzate con funzione di "contenitore" in cui riversare tutti i rifiuti (output). Questa visione deriva dal lavoro di Boulding (1966) il quale descrive la terra come un sistema chiuso e circolare con una limitata capacità di assimilazione ed in cui, economia ed ambiente dovrebbero coesistere in equilibrio (Geissdoerfer, et al., 2016).

Un ulteriore apporto fondamentale è stato fornito da Stahel e Reday (1976) che hanno delineato nei loro studi la visione di un'economia in *loop*, ovvero circolare, mirata al risparmio di risorse e alla prevenzione dei rifiuti, sottolineando l'impatto positivo della circolarità dei processi sulla creazione

di posti di lavoro e sulla competitività economica, introducendo inoltre il tema dell'efficienza dei prodotti e quindi dell'estensione della durata di vita dei beni.

Si cita in fine l'importantissimo contributo fornito allo sviluppo del paradigma circolare da Georgescu-Roegen (Georgescu-Roegen, 1977) secondo cui per superare i problemi dovuti alle limitate disponibilità di energia, acqua e materiali del pianeta, era necessario sviluppare un sistema economico che prevedesse il massimo utilizzo del riciclo e delle energie rinnovabili (Gregson et al., 2015).

Risulta evidente a questo punto come le tematiche trattate ed i principi alla base del modello circolare, sono risultate essere un validissimo modello da utilizzare nella pianificazione, gestione e sviluppo dei tessuti urbani.

Mediante questo approccio infatti, si è carcato di fronteggiare e risolvere le molte problematicità che, come osservato all'inizio del capitolo, si sono fatte sempre più stringenti e preoccupanti nelle realtà urbane contemporanee (Kauko, 2012). In particolare, gli aspetti su cui questo nuovo paradigma è intervenuto maggiormente sono stati quelli inerenti all'utilizzo di materiali e di strategie sostenibili, alla produzione di energia rinnovabile ed alla gestione del ciclo dei rifiuti (Sassi, 2008).

A tal proposito si ricorda come nell'economia circolare a differenza di quella lineare, le città sono osservate non più come degli organismi onnivori ma come dei metabolismi³ (Figura 147), fondati su di un equilibrio di risorse (tra input e output) sia naturali che economiche (Russo, 2018).

³ Nel descrivere i rapporti tra ambiente e territorio, è diffuso l'uso del termine metabolismo proprio della disciplina biologica per specificare forme patologiche di interazione tra ambiente e città.

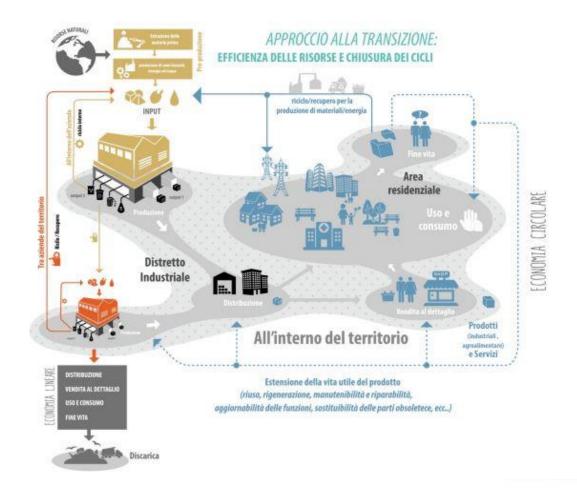


Figura 147, Metabolismo urbano, (Fonte: Innella et al., 2017)

Nell'analogia urbana, per definire e valutare le interazioni tra società, città e ambiente, il metabolismo viene inteso come un "sistema complesso di trasformazione e scambio tra ambiente antropico, naturale e strutture economiche" (Russo, 2018) che permette di osservare con uno sguardo più ampio la complessità e la stratificazione delle città. I territori sono infatti sempre più metropolizzati e ciò aumenta la sovrapposizione di sempre più layer e fenomeni sociali ed economici. È proprio in tale senso che agisce l'idea di metabolismo all'interno del quale avvengono processi che se da una parte appunto "da una parte interagiscono con lo spazio materico come la forma urbana, la densità, la morfologia, la biodiversità, l'integrità ecologica, dall'altro sono influenzati da fattori immateriali di diversa natura: economici e sociali" (Russo, 2018).

4.1.1. L'investimento immobiliare nello sviluppo sostenibile

Dal punto di vista semantico, il termine investire in Economia, significa impiegare produttivamente beni economici (Forte & De Rossi, 1974). L'atto dell'investimento può essere verificato solo dal suo risultato, in quanto ciascun utilizzo generico di un capitale può esser considerato un investimento solo se l'ammontare finale di ricchezza prodotta è maggiore di quella pagata (Forte & De Rossi, 1974).

Con l'avvento delle teorie sostenibili, l'idea che un investimento immobiliare sia considerato riuscito, non dipende più esclusivamente dal mero profitto economico; oggi infatti gli investimenti immobiliari, di natura pubblica o privata, attribuiscono infatti grande rilevanza anche ad ulteriori aspetti tra cui quelli socio-ambientali. Oggigiorno questi ultimi costituiscono infatti sempre più quel quid che conferisce maggiore valore agli investimenti immobiliari, arrecando effetti positivi sia ai costruttori che agli acquirenti anche nel lungo periodo (Fuerst et al., 2015).

La domanda del mercato immobiliare è sempre più attenta a quanto ciascun progetto architettonico (riqualificazioni o di costruzioni *ex novo*), presti attenzione alle tre sfere proprie dello sviluppo sostenibile. Questo non avviene solo perché vi è una maggiore consapevolezza su quanto questi concetti siano importanti in linea di principio, ma anche perché è sempre più noto che, mediante l'utilizzo di strategie attente alle tematiche ambientali ed innovative in un progetto, vi siano vantaggi non solo monetari ma propri di altri ambiti disciplinari (Fuerst et al., 2015; Giorgi et al., 2017). Alcuni tra gli aspetti appena citati che sino a qualche tempo fa non venivano considerati nel mondo edile tradizionale. Essi sono principalmente quelli legati alla socialità, all'attenzione verso le fasce più deboli della popolazione ed al comfort ambientale dei luoghi progettati (Giorgi et al., 2017).

La grande attenzione sulle tematiche sostenibili è dimostrata anche dalla ricerca a livello accademico e progettuale sulle realizzazioni e sugli investimenti immobiliari sostenibili. Prova di questo è come osservato precedentemente, il netto incremento avvenuto negli ultimi anni di articoli e pubblicazioni nella letteratura scientifica riguardanti questi argomenti. A causa della complessità del mercato, delle numerose variabili e dei differenti interessi in gioco però, è difficile trovare regole valide a livello generale da utilizzare negli investimenti sostenibili.

Ogni progetto dipende infatti da un lato dal mercato in cui si pone che è costituito da caratteristiche intrinseche ed uniche, dall'altro da differenti soggetti coinvolti che non solo hanno volontà differenti, ma spesso cambiano durante l'intera durata dell'iter progettuale. Tutto ciò rende le valutazioni non immediate e difficili da quantificare se non mediante modelli e metodologie appositamente studiate per cercare di valutare i parametri necessari (EU Internal Market, 2007).

Un esempio di tale complessità a livello scientifico è il grande dibattito tra i ricercatori sul conflitto tra la responsabilità sociale delle imprese nei confronti dell'ambiente e la massimizzazione del profitto rispetto ai costi di costruzione (Vanags & Butane, 2013). In particolare, Kauko definisce due possibili categorie differenti di intervento di sviluppo urbano di cui una punta alla massimizzazione dei profitti (specialmente nel breve termine), l'altra invece investe buona parte del plus valore sugli aspetti ambientali. Alcune conseguenze dirette delle due tipologie di intervento

sono che: la prima risulta spesso essere insostenibile sul lungo periodo, mentre la seconda, seppur più costosa e con margini di profitto minori, ha effetti positivi in particolare sul valore d'uso del progetto (Kauko, 2012; Vanags & Butane, 2013).

Una dimostrazione che mette ben in mostra la disuguaglianza nel mercato immobiliare tra queste due teorie, è la differenza tra ciò che avveniva in Italia durante gli anni del boom economico rispetto a quanto sta accanendo in questo periodo. Negli anni '60 del Novecento infatti, la teoria della massimizzazione dei profitti era l'approccio prevalente tra gli operatori nel mercato immobiliare e spesso andava a discapito sia della qualità delle costruzioni che dei materiali utilizzati. Oggi invece, nonostante l'ottenimento del profitto spesso sia ancora la *conditio sine qua non* per l'avvio di ogni progetto immobiliare, sono subentrati nella fase decisionale nuovi parametri propri della sostenibilità mediante cui, vengono decise le strategie di attuazione di un investimento immobiliare. Nello specifico, a prescindere dalla dimensione della scala dell'intervento, non solo vi è una particolare attenzione nella scelta dei materiali, ma anche un cambio di paradigma nelle modalità di partecipazione sociale e costruzione nelle varie fasi progettuali (Giorgi et al., 2017).

Gli investimenti in campo sostenibile fanno riferimento al concetto di alla realizzazione di costruzioni sostenibili, manufatti definiti dal Consiglio dell'Organizzazione Internazionale di Ricerca Edile come "un processo di creazione di un edificio che sia applicabile per gli scopi previsti e cioè rispettoso dell'ambiente, nel funzionamento e nella gestione di cui è assicurata un'elevata efficienza nell'utilizzo delle risorse" (Kibert, 2008). Tale definizione però non tiene conto né di tutte le figure che gravitano attorno al processo decisionale né delle varie fasi del ciclo di vita di ogni edificio (Vanags & Butane, 2013).

È proprio qui che risiede una differenza tra gli investimenti tradizionali e quelli fondati sui principi dello sviluppo sostenibile che osservano l'intervento a 360°. Questi ultimi infatti, non si estinguono nel momento del termine dei lavori o quando gli edifici stessi vengono consegnati dal costruttore agli utenti, bensì sono proiettati sul lungo periodo (processo di gestione e di fine vita del manufatto architettonico) (Vanags & Butane, 2013).

Generalmente quando viene considerato un investimento nel lungo periodo, esso deve essere attuato mediante l'utilizzo di tutte le innovazioni tecnologiche presenti in quel momento nel mercato. Ciò come riporta Schumpeter (1932) è necessario al fine di farlo risultare un investimento (all'interno dello stesso mercato ed a parità di condizioni), il migliore ed il più appetibile rispetto ad altri. È quindi tramite l'utilizzo della tecnologia più avanzata che si riesce ad ottenere un profitto superando lo stato stazionario tipico della scuola dell'equilibrio di mercato (Forte & De Rossi, 1974). L'utilizzo di tecnologie e materiali innovativi che guardano al lungo periodo è una caratteristica costituente dei progetti sostenibili. Alcune di queste strategie (come ad esempio l'utilizzo di risorse energetiche rinnovabili, il riutilizzo dell'acqua e l'utilizzo del verde), spesso riescono ad influire positivamente sul risultato finanziario di un progetto sia nelle fasi di vendita che soprattutto in quelle di gestione (Bryson & Lombardi, 2009).

4.1.2. Nuove metodologie valutative nel paradigma circolare: il *Life*Cycle Thinking (LCT)

Il nuovo scenario socio-economico basato sempre più sul paradigma sostenibile e circolare nell'indirizzare gli investimenti dei vari settori produttivi verso nuove logiche, ha comportato inevitabilmente anche ad una netta implementazione delle metodologie valutative degli stessi (Chau et al., 2015; Cabeza et al., 2013).

A conferma di ciò si osserva come non solo nel settore industriale ma soprattutto in quello edile, vi è un utilizzo sempre più copioso di nuove metodologie stimative che analizzano aspetti degli investimenti ai quali fino a qualche decennio fa non veniva attribuita molta rilevanza (Paleari & Campioli, 2015; Buyle et al., 2013).

Le metodologie che si fondano sui principi circolari e sostenibili, valutano non più i soli aspetti economico-finanziari degli investimenti, ma anche quelli socio-ambientali (Kicherer et al., 2007). Le valutazioni sono divenute in questa maniera sempre più attente agli aspetti qualitativi anziché prettamente quantitativi e, diversamente da quanto avveniva nei modelli non circolari, alcune fasi del ciclo produttivo non considerate sono divenute fondamentali ai fini della valutazione di un bene/investimento (Asdrubali et al., 2013; Chau et al., 2015; Rossi et al., 2012).

Per quanto concerne il settore delle costruzioni ad esempio, se fino a qualche decennio fa le stime riguardavano principalmente il profitto o i costi inerenti alle fasi di progettazione e costruzione, i nuovi modelli circolari valutano anche le fasi di reperimento dei materiali, la gestione dei manufatti ed il fine vita del progetto in ottica energetico-ambientale (Asdrubali et al., 2013).

Il concetto alla base di queste nuove metodologie valutative circolari è quello del *Life Cycle Thinkig* (LCT), in cui l'oggetto della valutazione è l'intero ciclo di vita del "prodotto". Dal punto di vista teorico, l'LCT è definito come:

"l'approccio per la valutazione degli impatti che un prodotto ha nel suo intero ciclo di vita, andando a proporre come obiettivi l'ottimizzazione delle risorse, degli impatti ambientali e sociali includendo i costi di produzione".

(Fregonara, 2016)

La visione ad ampio raggio che fornisce il modello valutativo LCT sulla complessa realtà dei progetti, ha fatto sì che questo divenisse sempre più uno strumento utilissimo nella valutazione degli investimenti nel settore edile. Questo *modus operandi*, ha permesso infatti di porre in relazione e valutare molteplici elementi che, se stimati congiuntamente, permettono di aumentare di molto il risultato positivo (non solo finanziario) di un investimento (Fregonara, 2016; Asdrubali et al., 2013; Norris, 2001).

Si osserva a tal riguardo come l'approccio LTC sia sempre più utilizzato per la sua visione "multidisciplinare" e sul lungo periodo dell'investimento nella disciplina estimativa:

"In Italia il concetto di ciclo di vita è recepito nell'estimo e nella valutazione economica dei progetti in cui si mettono in relazione gli strumenti economico-estimativi con i processi di sviluppo immobiliare, rapportando la dimensione processuale e diacronica con la fattibilità nei suoi diversi stadi".

(Fregonara, 2016)

Sempre più studiosi, decisori politici ed aziende infatti, hanno rivolto la loro attenzione allo sviluppo di metodologie valutative secondo le logiche *LCT* al fine di stimare le prestazioni, gli impatti ambientali e la sostenibilità economico-ambientale dei progetti urbanistico-architettonici (Chau et al., 2015).

Mediante queste metodologie si è cercato oltre che di ottenere modelli per raggiungere migliori livelli di profitto, anche di risolvere o almeno ridurre le enormi problematiche tra cui quelle osservate all'inizio del capitolo, causate in tutte le fasi del ciclo di vita dai manufatti architettonici, ormai onnipresenti nelle società contemporanee. È ormai noto come ogni manufatto edilizio sin dalle prime fasi fino alle ultime della sua vita, consuma grandissime quantità di risorse naturali ed energetiche, crea alti livelli di inquinamento e produce scarti spesso difficili da recuperare e quindi riciclare (Asdrubali et al., 2013; Bott et al., 2019).

Il consumo di energia nel settore edile può raggiungere fino al 40% della domanda energetica totale di un paese industrializzato (EUROSTAT, 2010). Di conseguenza, la pianificazione a monte nell'utilizzo di tecniche costruttive o di gestioni differenti delle risorse è sicuramente un vantaggio sociale, economico ed ambientale importante per ogni investimento. Si è riscontrato che la fase operativa ha il maggior contributo all'impatto totale (dal 77% di quello della casa unifamiliare, fino all'85% dell'edificio per uffici), mentre l'impatto della fase di costruzione va da circa il 14% (edificio per uffici) al 21% (casa indipendente) (Asdrubali et al., 2013).

Le valutazioni LCT, hanno quindi avuto un effetto volano per la realizzazione di progettazioni sempre più sostenibili e rispettose verso l'ambiente, grazie alle quali si sono realizzati moltissimi esempi di eco distretti in tutto il mondo (Russo, 2018; Vanags & Butane, 2013). Proprio queste tipologie di valutazioni infatti, spesso accompagnate da "protocolli di sostenibilità ambientale", hanno permesso di definire quali investimenti da attuare al fine di ridurre l'impatto ecologico ed energetico, mediante l'uso di tecnologie sostenibili (Buyle et al., 2013; Bott et al., 2019).

È proprio da queste nuove metodologie sostenibili che sono scaturiti nuovi immaginari e processi nelle attività progettuali. Se da un lato sino a qualche decade fa i progettisti erano spesso molto attenti agli aspetti formali del progetto architettonico, ora sempre più si è alla ricerca di una sostenibilità del progetto. Ciò ha implicato inevitabilmente una maggiore accuratezza e ricerca nei confronti dei processi di analisi, valutazione e comportamento sia ambientale che economico dei manufatti edilizi (Buyle et al., 2013; Bott et al., 2019).

In particolare si è alla ricerca sia nelle fasi di progettazione che di cantiere, di utilizzare materiali eco-compatibili caratterizzati da elevati livelli di ricilabilità. Qualora non fosse possibile utilizzare questi, il paradigma LCT promuove i materiali inerti e non pericolosi che non comportino un grande carico sull'ecosistema e che non abbiano sostanze additivate o tossiche (Norris, 2001).

4.1.2.1. Dal concetto LCT alla pratica valutativa: i modelli

Dal paradigma generale del *LCT* sono derivati moltissimi ulteriori e più settoriali modelli valutativi (Buyle et al., 2013; Bott et al., 2019).

Ciascuno dei quali è utilizzato per fornire una risposta di stima ad una precisa domanda di stima differisce da modello a modello. Tra i più utilizzati si possono annoverare i seguenti:

- Life Cycle Assessment (LCA)
- Life Cycle Costing (LCC)
- Social Life Cycle Assessment (SLCA)
- Carbon Footprint (CF)
- Cost Optimal
- Life Cycle Energy Analysis (LCEA)
- Cost-Benefit Analysis (CBA)
- Cost-effective Analysis (CEA)
- Material Flow Cost Accounting (MFCA)
- Risk Benefit Analysis

Tra di essi quelli su cui verrà posta maggiore attenzione sono il *Life Cycle Assessment* (LCA) ed il *Life Cycle Cost* (LCC) ed il *Cost Optimal*. L'importanza nell'utilizzare differenti approcci è necessaria per valutare aspetti eterogenei di un investimento permettendo così di ottenere una visione complessiva e più ampia (Bott et al., 2019; Norris, 2001).

4.1.2.1.1. Life Cycle Assessment (LCA)

Il modello valutativo *Life Cycle Assessment* (LCA) è uno dei metodi più utilizzati per quantificare l'utilizzo delle risorse e delle emissioni ambientali associate al ciclo vitale di un prodotto (Figura 148). Il ciclo vitale è un processo molto lungo e complesso che consta di molteplici fasi: estrazione e lavorazione dei materiali, produzione, trasporto e distribuzione, utilizzo, manutenzione, riciclaggio, riuso e smaltimento finale (Chau et al., 2015).



Figura 148, Schema del ciclo di vita di un prodotto, (Fonte: Rossi et al., 2012).

L'LCA è statuito dalle norme promosse dall'Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione (ISO). Nello specifico le regolamentazioni che definiscono l'LCA sono la UNI EN ISO 14040:2006 e UNI EN ISO 14044:2006.

All'interno di queste si può trovare una definizione del modello LCA secondo cui esso è:

"un metodo di valutazione e quantificazione dei carichi energetici e ambientali, degli impatti potenziali associati ad un prodotto, ad un processo o ad un'attività nel periodo del ciclo di vita e perciò dalla sua produzione al suo smaltimento".

(Fregonara, 2016)

Attuare un'analisi *LCA* cercando le prestazioni energetiche ed ambientali di un bene attraverso appositi modelli operativi, significa analizzare la storia di un prodotto dalla fase della sua produzione fino a quella dello smaltimento. Questo lasso di tempo viene anche definito "*cradle to grave*" ossia "dalla culla alla tomba" (Ortiz et al., 2009; Buyle et al., 2013).

Nello specifico ciò che viene valutato mediante l'LCA sono i "costi" ambientali associati a un prodotto, processo o un'attività mediante l'identificazione e la quantificazione dell'energia e della materia adoperata che viene rilasciata nell'ambiente durante il suo ciclo di vita (Rossi et al., 2012; Fay et al., 2000).

Tale approccio mira a valutare e implementare ulteriori opportunità per influire sui miglioramenti ambientali all'interno di un progetto/investimento.

Dal punto di vista metodologico, tale procedimento valutativo schematizzato in Figura 149, avviene secondo l'iter stabilito dalla norma ISO 14040 (Chau et al., 2015; Rossi et al., 2012). Essa definisce infatti le seguenti quattro fasi:

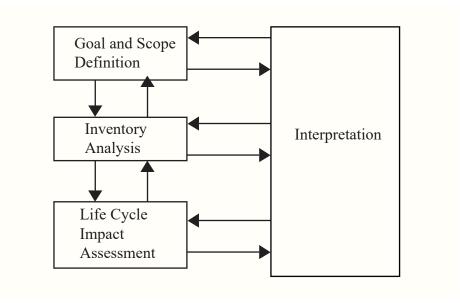


Figura 149, Fasi dell'LCA, (Fonte: Cabeza et al., 2013).

1- definizione dell'obiettivo e ambito:

Tale fase definisce scopo, obiettivi, unità funzionale e confini del sistema. Uno dei punti di forza di LCA risiede nel definire i prodotti e i processi da studiare in base alla loro funzione invece che alle loro caratteristiche fisiche specifiche. In questo modo, è possibile confrontare prodotti differenti ma che svolgono compiti similari;

2- creazione dell'inventario (life cycle inventory: LCI)

La seconda fase consiste nel raccogliere, descrivere e verificare tutti i dati relativi agli input, processi, emissioni dell'intero ciclo di vita;

3- valutazione dell'impatto (*Life Cycle Impact Assessment*: LCIA)

in questa fase vengono quantificati gli impatti ambientali e le risorse utilizzate. Per fare ciò bisogna attuare dei passaggi obbligatori: selezione delle categorie di impatto in base ai parametri di obiettivo e ambito, assegnazione dei risultati LCI all'impatto selezionato categorie (classificazione) e calcolo degli indicatori di categoria (caratterizzazione).

Il passaggio LCIA contiene anche due passaggi facoltativi: normalizzazione e ponderazione. La normalizzazione è il calcolo della grandezza di risultati dell'indicatore di categoria relativi ad alcune informazioni di riferimento, la ponderazione è il processo di conversione dei risultati degli indicatori di diverse categorie di impatto;

4- interpretazione dei risultati.

4.1.2.1.2. Life Cycle Cost (LCC)

Un altro strumento operativo dell'LCT ed utilizzato in correlazione con altri modelli valutativi (tra cui il *LCA*) ai fini della valutazione di un investimento, è il *Life Cycle Costing* (LCC).

Dalla Figura 150 si evince infatti che i due modelli valutativi, nonostante sembrino apparentemente simili, in realtà sono stati progettati per fornire risposte a domande differenti progettuali differenti. Se mediante l'LCA si effettua un'analisi del ciclo di un prodotto dal punto di vista ambientale, nell'LCC ciò che viene indagato è tutto ciò che concerne la parte dei costi (Islam et al., 2015).

Tool/Method	LCA	LCC
Purpose	Compare relative environmental performance of alternative product systems for meeting the same end-use function, from a broad, societal perspective	Determine cost-effectiveness of alternative investments and business decisions, from the perspective of an economic decision maker such as a manufacturing firm or a consumer
Activities which are considered part of the 'Life Cycle'	All processes causally connected to the physical life cycle of the product; including the entire pre-usage supply chain; use and the processes supplying use; end-of-life and the processes supplying end-of-life steps	Activities causing direct costs or benefits to the decision maker during the economic life of the investment, as a result of the investment
Flows considered	Pollutants, resources, and inter-process flows of materials and energy	Cost and benefit monetary flows directly impacting decision maker
Units for tracking flows	Primarily mass and energy; occasionally volume, other physical units	Monetary units (e.g., dollars, euro, etc.)
Time treatment and scope	The timing of processes and their release or consumption flows is traditionally ignored; impact assessment may address a fixed time window of impacts (e.g., 100-year time horizon for assessing global warming potentials) but future impacts are generally not discounted	Timing is critical. Present valuing (discounting) of costs and benefits. Specific time horizon scope is adopted, and any costs or benefits occurring outside that scope are ignored

Figura 150, differenze tra LCA e LCC, (Fonte:(Norris, 2001)

L'LCC dal punto di vista tecnico viene regolamentato dalla norma ISO 15686 che ne fornisce all'interno della loro sezione cinque la seguente definizione:

"una tecnica per la valutazione economica di un intervento di nuova costruzione o su un bene esistente, tenendo conto dei costi e dei benefici sia immediati, sia di lungo termine. Si configura pertanto come strumento di supporto alle scelte progettuali in svariati contesti, dai prodotti o componenti individuali, all'intero sistema d'impianti di un edificio, ad un intero progetto di nuova costruzione, ad un progetto di ristrutturazione di un bene esistente"

(ISO 15686-5, 2017)

Il fondamento in termini teorici della metodologia LCC è proprio il concetto di costo del ciclo di vita, anche detto costo globale.

La metodologia LCC schematizzata in Figura 151 rappresenta la stima del costo totale di un'operazione o di parte di questa nel periodo considerato includendo i costi di pianificazione, progettazione, acquisizione, gestione, manutenzione e dismissione, meno il valore residuo.

Mediante questo approccio valutativo si cerca di ottenere una stima economica che valuti tutti i costi derivati dall'opera durante l'intero periodo di analisi (Bott et al., 2019).

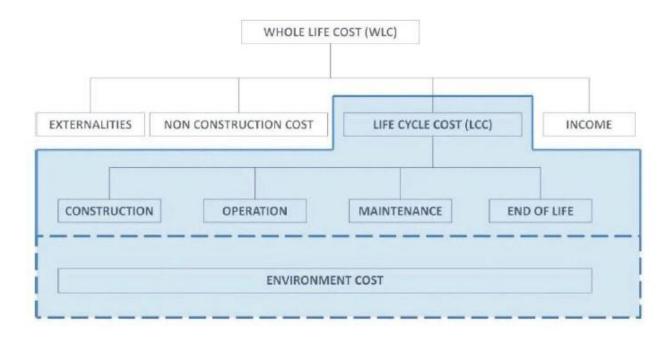


Figura 151, Life Cycle Cost, (Fonte: Fregonara, 2016)

Nel settore delle costruzioni e degli investimenti immobiliari, il *LCC* è un metodo valutativo che ha trovato un elevatissimo grado di impiego. Grazie anche al suo approccio "multiscalare" utilizzabile per un ampio range di analisi che vanno: da quelle più grandi (valutazione di interi progetti) a quelle più piccole (valutazioni di singoli impianti o componenti) (Cabeza et al., 2013).

Un importante contributo per comprendere l'importanza che ha il metodo del *LCC* nel settore edile è fornito da Islam et al. (2015). Essi mostrano come all'interno della letteratura scientifica vi siano moltissimi studi ed approfondimenti che espongono gli obiettivi per i quali viene utilizzato maggiormente l'LCC in edilizia. Tra di essi si possono annoverare sia che si tratti di una valutazione di un intervento ex novo che di una ristrutturazione, i seguenti:

- informare i progettisti e i clienti sui diversi scenari di investimento;
- valutare le finanze benefici delle misure di efficienza energetica dell'alloggio;
- ottimizzare il design del manufatto edilizio o il processo decisionale.

LCC quindi potrebbe esse ritenuto nel settore edile:

"lo strumento di supporto ai processi decisionali e di allocazione delle risorse fra alternative di intervento immobiliare di nuova costruzione o ristrutturazione"

(Fregonara, 2016)

A livello generale l'LCC permette di valutare ed ottenere un quadro che contiene differenti soluzioni, ciascuna delle quali è caratterizzata da materiali, ipotesi e tecnologie utilizzate differenti che portano a differenti cicli di vita e produttivi e quindi anche costi differenti. L'ottenimento di molteplici ipotesi comparabili permette ai progettisti di poter scegliere (anche in relazione ad altre valutazioni), quale sia la scelta migliore attuare (Cabeza et al., 2013).

Le tematiche alle quali l'LCC fornisce grande importanza sono i costi di gestione correnti, i costi delle operazioni di manutenzione, i consumi energetici ed i cicli di sostituzione delle componenti dei prodotti adoperati.

4.1.2.1.3. Cost optimal Approach

Come si è osservato nel precedente capitolo, nelle ultime decadi il settore edile ha subito una notevole spinta verso l'ottenimento di una sempre maggiore efficienza energetica degli edifici in ottica sostenibile. Il raggiungimento di questo obiettivo però, non sempre è stato gestito dai progettisti e dai tecnici nel migliore dei modi. Spesso infatti, per ovviare ad una scarsa competenza in materia ambientale e tecnologica degli stessi o per raggiungere più facilmente un elevato grado di efficienza, sono state attuate metodologie che apparentemente sembravano risolvere i problemi, ma in realtà ne originavano altri. Si cita ad esempio l'utilizzo di materiali eco-sostenibili molto più costosi rispetto a quelli tradizionali che, se da un lato garantiscono elevati livelli di efficienza ambientale, dall'altro, abbassano nettamente le soglie di profitto dell'investimento immobiliare a causa dei loro costi spesso elevati (Di Giuseppe & D'orazio, 2015).

Una soluzione a questa situazione è stata fornita dall'Unione Europea ai suoi Paesi membri attraverso l'emanazione della direttiva Europea 20/31/2010 (epbd recast). Quest'ultima definisce un'innovazione nella valutazione della prestazione energetica degli edifici introducendo il calcolo dei livelli ottimali di prestazione energetica anche in relazione ai costi (Corrado et al., 2017; Fregonara, 2016).

Tale direttiva agisce in maniera del tutto innovativa sottolineando la necessità di effettuare scelte progettuali che considerino il rapporto costi-benefici in tutto il ciclo di vita stimato dei manufatti architettonici (Di Giuseppe & D'orazio, 2015). Come si vedrà in seguito, attraverso le prescrizioni promosse dalla predetta epbd recast, si sono indirizzati i tecnici ed i progettisti ad utilizzare soluzioni costruttive più "equilibrate" e che non risultassero essere per forza le più performanti dal punto di vista fisico-tecnico (European Council for an Energy Efficient Economy, 2011).

"La soluzione di efficienza energetica "ottimale" non risulta in quest'ottica quella che consente di raggiungere la migliore prestazione energetica in assoluto, poiché questo potrebbe comportare un elevato costo dell'investimento iniziale, non ammortizzabile nel ciclo di vita utile dell'edificio. La soluzione "ottimale" rappresenta piuttosto il punto di equilibrio tra investimento e ammortamento, stimato considerando tutte le componenti di costo che entrano in gioco durante l'intero ciclo di vita di un edificio".

Si osserva come proprio in questa direzione ha agito la direttiva 20/31/2010 dalla quale emerge la necessità di una valutazione non solo dei possibili risparmi energetici, ma anche della fattibilità economica degli investimenti durante il periodo di durata previsto.

È su queste basi che nasce il metodo di *Cost Optimal* come metodologia di calcolo dei costi per una prestazione energetica ottimale (European Council for an Energy Efficient Economy, 2011; Di Giuseppe & D'orazio, 2015).

A tal riguardo, si nota come la predetta direttiva e le successive modificazioni tra cui il Regolamento delegato (UE) N. 244/2012 e la norma UNI EN 15459:2008, hanno fornito il "quadro metodologico comparativo" formato da standard comuni per la determinazione dei requisiti energetici ottimali dei manufatti edilizi (standard "tipici" di ogni Paese). Mediante queste normative infatti, tutte le Nazioni europee sono state obbligate a stabilire ed emanare i propri requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici al fine al fine di poter calcolare il "livello ottimale di costo" (European Council for an Energy Efficient Economy, 2011).

Ai sensi della Direttiva 2010/31/UE quest'ultimo deve essere determinato considerando i costi globali legati alla vita utile di un edificio: costi di investimento per l'efficienza energetica, costi di manutenzione, funzionamento e sostituzione ed eventuali costi di smaltimento.

Nello specifico il "livello ottimale di costo" associato ad un intervento di efficientamento, individua quello che è il punto di equilibrio tra il costo di attuazione dell'investimento e il costo energetico durante l'intero ciclo di vita stimato di un edificio, ovvero il punto di minimo della curva costifabbisogni energetici (Figura 152).

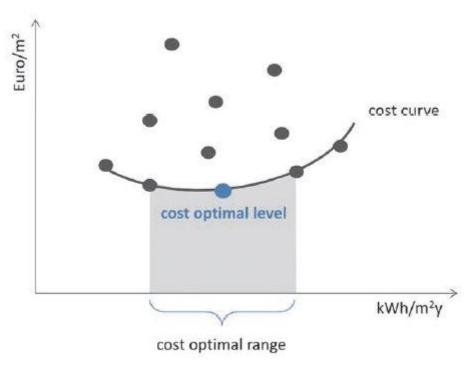


Figura 152, Cost pptimal Approach, (Fonte: Fregonara, 2016)

Dal punto di vista metodologico secondo la normativa (Fregonara, 2016; Di Giuseppe & D'orazio, 2015), prima di calcolare il *Cost Optimal* è necessario:

- 1- sviluppare una serie di ipotesi di intervento volte all'efficientamento energetico dell'edificio definendo una serie minima di combinazioni tra tali ipotesi;
- 2- Effettuare il calcolo della prestazione energetica mediante il metodo di calcolo stabilito dalla normativa (quasi-stazionario o dinamico);
- 3- Valutazione economica degli interventi mediante il calcolo del costo globale come previsto dalla normativa UNI EN 154 59.

Applicando questa metodologia valutativa, si osserva come sovente alle soluzioni tecnologiche che richiedono alti costi per il loro utilizzo, corrispondono alti livelli nelle prestazioni energetiche. Viceversa, alle soluzioni che richiedono investimenti economici minori iniziali, spesso corrispondono prestazioni energetiche minori e maggiori costi di manutenzione e consumo energetico.

Al fine di determinare delle stime il più simili a livello Nazionale e sovranazionale, le predette articolazioni normative forniscono agli Stati membri la competenza di stabilire sia la durata del ciclo di vita (solitamente 30 anni) che le caratteristiche proprie di edifici "tipici" di riferimento. È su questi ultimi che si applicano le misure di efficientamento ai fini del calcolo del livello ottimale della prestazione energetica in funzione dei costi (European Council for an Energy Efficient Economy, 2011).

È importante notare a questo punto per quanto concerne le misure di efficientamento energetico, che esse sono ritenute valide ai fini del calcolo solo nei casi in cui apportino un impatto diretto o indiretto sulla prestazione energetica dell'edificio. Tra queste si possono annoverare: gli interventi all'involucro edilizio, l'installazione di dotazioni impiantistiche per la climatizzazione, ventilazione, produzione di acqua calda sanitaria, illuminazione, i sistemi di automazione e controllo (European Council for an Energy Efficient Economy, 2011; Corrado et al., 2017).

Per quanto riguarda invece la metodologia di calcolo a livello economico degli investimenti, la normativa prescrive l'utilizzo del costo globale. Questo a differenza delle classiche stime economiche costi-benefici, ingloba all'interno del calcolo anche altri fattori (Figura 153) come: i costi annuali di esercizio, di investimento, di manutenzione e se previsti di smaltimento (European Council for an Energy Efficient Economy, 2011).

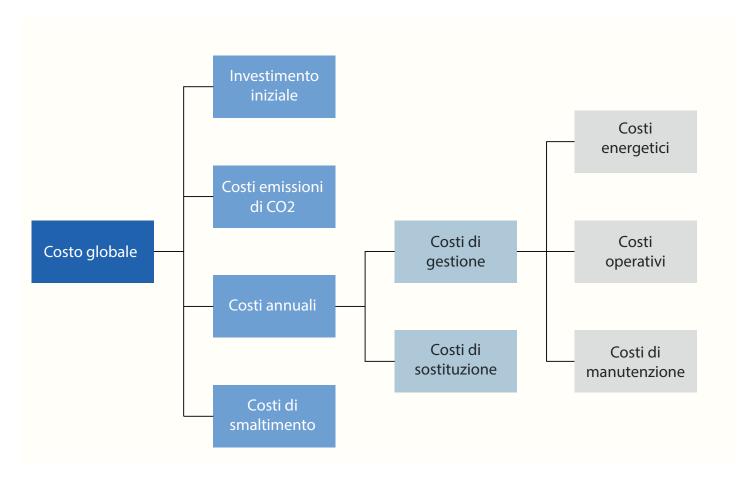


Figura 153, Costi Globali, (Fonte: Elaborazione propria sulla base della categorizzazione effettuata dal Regolamento delegato (UE) 244/2012).

Nella prospettiva finanziaria, i costi globali per gli edifici e gli elementi edilizi sono calcolati sommando i diversi tipi di costi e applicando a essi un fattore di sconto, così da esprimerli in termini di valore nell'anno iniziale, con l'aggiunta del valore residuo attualizzato, come esplicitato in nella seguente formula del costo globale:

$$C_{\mathrm{g}}(\tau) = C_{\mathrm{l}} + \sum_{j} \sum_{i=1}^{\tau} \left(C_{\mathrm{a},i}(j) \times R_{\mathrm{d}}(i) \right) - V_{\mathrm{f},\tau}(j)$$

dove:

è il periodo di calcolo;

C_g(t) rappresenta il costo globale (riferito all'anno iniziale t₀) nell'arco del periodo di calcolo;

C_I rappresenta il costo iniziale dell'investimento per la misura o l'insieme di misure j;

C_{a,i}(j) rappresenta il costo annuale durante l'anno i per la misura o l'insieme di misure j;

 $V_{f,\tau}(j)$ rappresenta il valore residuo della misura o dell'insieme di misure j alla fine del periodo di calcolo (attualizzato all'anno iniziale τ 0)

R_d(i) rappresenta il fattore di sconto per l'anno i sulla base del tasso di sconto r da calcolare

4.1.3. Le strategie sostenibili: i vantaggi economici negli investimenti immobiliari

All'interno di questa sezione si osserverà come numerose ricerche, studi e report presenti all'interno della letteratura scientifica, mostrano che l'utilizzo di strategie sostenibili nei progetti architettonici ed urbanistici, contestualmente ai benefici socio-ambientali, comporta anche molti benefici sotto il profilo economico (Sharifi, 2015; Karatas & El-Rayes, 2014).

Ciò, come ampliamente esposto all'interno di questa tesi, risulta essere evidente soprattutto nelle progettazioni fondate sui concetti olistici, circolari ed integrati, utilizzate in maniera sempre più copiosa alla scala urbana del quartiere (Bott et al., 2019).

È a questa scala infatti che negli ultimi decenni si sono osservati interventi attuati secondo logiche guidate da:

"una strategia di investimento di quartiere verde completo che integra efficienza delle risorse, diversità ecologica, mobilità e benessere della comunità".

(Portland Sustainability Institute, 2012)

È proprio alla scala del quartiere che attraverso l'uso delle strategie sostenibili osservabili in Figura 154, è possibile ottenere una serie di risultati (es. più efficienti gestioni dei consumi, più alti livelli qualitativi e maggiori equilibri sociali), che accrescono le esternalità positive, i valori economici ed il benessere delle comunità che abitano quei luoghi (Medved, 2016; Bott et al., 2019).



Figura 154, strategie sostenibili, (fonte: elaborazione propria)

In particolare, tali risultati, come visto al capitolo precedente non sono sempre facili da valutare in termini oggettivi ed economici a causa delle molteplici differenze di ciascun mercato immobiliare e di tutte le peculiarità che lo caratterizzano. Nonostante ciò, è possibile notare come negli ultimi decenni sempre più studi, ricerche e report scientifici, hanno tentato di quantificare in termini monetari i benefici arrecati dall'impiego di strategie sostenibili all'interno dei progetti urbanistici ed architettonici.

Dallo studio di tali ricerche si può rilevare come, alcuni tra i principali vantaggi economici originati dall'utilizzo di tali strategie nelle progettazioni sostenibili sono:

- L'aumento di profitti e risparmi dovuti ad un minor uso di risorse energetiche e naturali;
- L'aumento della willingness to pay (WTP) sia nelle compravendite che nelle locazioni.
- L'aumento dei valori immobiliari rispetto alle progettazioni tradizionali;

Grandissima attenzione nella letteratura è stata dedicata in particolare al primo di questi risultati economici. La riduzione dei consumi di risorse naturale ed energetici e quindi anche dei costi, è stato infatti un obiettivo primario delle politiche e normative attuate soprattutto in Europa negli ultimi decenni (Venkatachalam, 2007).

Si osserva come a partire dagli anni '90 la Commissione Europea e gli Stati membri hanno fatto enormi passi in avanti verso il raggiungimento di una sempre più alta efficienza energetica a livello urbano. Ciò è avvenuto soprattutto attraverso la revisione del quadro legislativo e la promozione di attività di ricerca (Fregonara et al., 2013). Sono state infatti emanate legislazioni sia a livello nazionale sia internazionale che, se da un lato ponevano limiti molti stringenti (soprattutto dal punto di vista ambientale), dall'altro, fornivano ingenti quantità di incentivi economici e fiscali per favorire l'utilizzo di strategie e tecniche sostenibili rispetto a quelle tradizionali (Aste et al., 2015).

In particolare, l'attenzione nel miglioramento ambientale mediante l'utilizzo di strategie sostenibili è stata rivolta da un lato alla scala di quartiere, dall'altra a quella dell'edificio (Bott, et al., 2019). Si ricorda infatti come numerose pubblicazioni presenti all'interno della letteratura scientifica, dimostrino come a livello globale, gli edifici siano cospicui utenti di risorse naturali tra cui: acqua, materie prime e soprattutto energia (Ahn et al., 2018). Nello specifico, essi sono responsabili dell'utilizzo all'interno delle città di oltre il 40% del consumo di energia primaria e di circa il 24% delle emissioni di gas serra (Tașcıkaraoğlu, 2018; European Council for an Energy Efficient Economy, 2011).

Risulta evidente alla luce di questi dati come la riduzione dell'impatto ambientale ed energetico degli edifici, attraverso l'utilizzo di strategie progettuali sostenibili, sia stata una priorità sempre maggiore negli ultimi decenni sia da parte degli investitori pubblici che privati (Riedy et al., 2013).

Si nota inoltre, da quanto emerge dalle ricerche presenti nella letteratura scientifica, che l'impiego delle strategie sostenibili ha permesso di ottenere un aumento dell'efficienza nella gestione delle risorse naturali, minori consumi e quindi anche notevoli livelli di benefici e risparmi economici²

² Basti pensare che in Italia l'efficienza media del sistema edificio-impianto di riscaldamento è del 46%: cioè ogni 100 euro spesi per il riscaldamento, ben 54 vengono dispersi (ADICONSUM, 2008).

(Leal et al., 2014; Ahn et al., 2018; Farrokhifar et al., 2017). Ciò è riscontrabile soprattutto all'interno degli eco quartieri che fanno dell'efficienza dei loro impianti (posti anche in connessione con le reti urbane es. teleriscaldamento, *smart grid*) e dell'impiego delle strategie sostenibili, i loro punti cardine. È in questa maniera che il concetto di metabolismo urbano espresso come un sistema tra input ed output basato sulle tecniche circolari, permette di raggiungere rilevanti riduzioni nei consumi e quindi importanti decrementi dei costi (soprattutto energetici) (Machline et al., 2016; Cloutier et al., 2018; Novotny, 2012; Novotny, 2011).

Nello specifico, dallo studio della letteratura emerge che un ruolo fondamentale nella riduzione dei costi energetici e monetari nei tessuti urbani, lo hanno svolto le tecnologie utilizzate alla scala degli edifici. Si osserva a tal riguardo l'importanza avuta dagli edifici a "energia positiva" che sempre più caratterizzano le città contemporanee e nello specifico all'interno dei quartieri sostenibili (Zaręba et al., 2017). Tali manufatti architettonici, normati dalla Direttiva europea sulla prestazione energetica degli edifici (Direttiva 2010/31 / UE), rappresentano degli edifici con una prestazione energetica molto elevata, la cui quantità di energia richiesta deve essere coperta mediante l'utilizzo di tecnologie sostenibili e fonti rinnovabili che consentono di azzerare o quasi le emissioni di carbonio.

Da quanto emerge dalla stessa definizione appena riportata, essi sono caratterizzati dalla presenza di molteplici strategie sostenibili che, come si approfondirà successivamente, permettono consentono di raggiungere oltre ai benefici ambientali, anche notevoli risparmi economici (Zaręba et al., 2017). Si osserva a tal riguardo come anche espresso nel Rapporto del National Science and Technology Council (2008), che negli edifici:

- il 60-70% del risparmio dei consumi energetici può essere ottenuto attraverso soprattutto l'utilizzo delle tecniche progettuali sostenibili (in particolare migliorando gli impianti di riscaldamento e raffreddamento, accumulo e riuso efficiente delle acque);
- il 30-40% di energia utilizzata può essere prodotta da fonti rinnovabili (Novotny, 2012; Novotny, 2012).

Questa notevole riduzione dei consumi ottenuta grazie ad un efficientamento mediante strategie sostenibili, come detto precedentemente è importantissima dal punto di vista economico: moltissime ricerche scientifiche analizzano infatti come il costo annuale della bolletta energetica rappresenti oggi una delle voci più rilevanti dei costi nei bilanci annuali degli edifici (ADICONSUM, 2008; Tașcıkaraoğlu, 2018; Machline et al., 2016). Utilizzare strategie sostenibili e soprattutto generare energia mediante fonti rinnovabili, permette di raggiungere una gestione ottimale ed alti livelli di risparmi nei costi energetici. L'utilizzo di "energia pulita" appunto generata da risorse rinnovabili, permette infatti di risparmiare sino al 30-35% del costo relativo all'energia utilizzata in un edificio mantenendo le stesse condizioni di comfort (ADICONSUM, 2008).

In particolare, risulta essere molto interessante dallo studio della letteratura che tale percentuale è tanto più alta se controllata in maniera automatizzata ed a livello distrettuale. Sempre più infatti i sistemi informatizzati IoT (*Internet of Things*) e come le *smart grid*, presenti soprattutto all'interno

-

³ Zero Emission Building (ZEB) o Nearly Zero Emission Building (NZEB).

dei quartieri sostenibili, consentono di gestire le risorse in maniera tale da ottimizzare i consumi e diminuire drasticamente i costi (Bott, et al., 2019; Farrokhifar et al., 2017). Ciò è possibile soprattutto grazie ad una gestione che copre i momenti di picco di richiesta di energia (in cui le tariffe di prezzo per la corrente sono più alte), attraverso la fornitura di energia autoprodotta da fonti rinnovabili nelle ore in cui vi sono consumi maggiori (Rajasekhar & Pindoriya, 2015; Velik & Nicolay, 2016; Paterakis et al,2016; Bozchalui et al. 2012; Kuzlu et al. 2014; Pipattanasomporn, & Rahman, 2014; Meng, Ma & Chen, 2014; Yuan et. Al, 2013; Suter & Shammin, 2013; Sanghvi, 1989; Fritz et al., 2009).

Ulteriori strategie sostenibili il cui utilizzo comporta un aumento di profitti e risparmi dovuti ad un minor uso di risorse energetiche e naturali, sono quelle inerenti alle tecnologie *green*. Queste infatti, sia nel caso di progettazioni alla scala del singolo edificio (es.: tetti e pareti verdi), sia a livello di quartiere (susitainable urban drainage ssystems SUDS, aree verdi), arrecano molti vantaggi non solo a livello di qualità socio-ambientale, ma anche monetari (Bianchini & Hewage, 2012b; Perini & Rosasco, 2013).

Nello specifico, da quanto emerge nella letteratura scientifica, le strategie *green* sono molto importanti dal punto di vista economico in particolare per i loro effetti sull'aspetto energetico. Da questo punto di vista infatti, le superfici verdi riducono nettamente la domanda di energia per il riscaldamento durante la stagione invernale grazie alle loro proprietà di isolamento. Durante l'estate invece, migliorano il comfort termico riducendo il fabbisogno energetico per la climatizzazione (Alexandri & Jones, 2008; Kosareo & Ries, 2007; Perini et al., 2011).

È interessante osservare come durante il periodo estivo, un tetto verde umido può aumentare la dissipazione del calore attraverso il raffrescamento evapo-traspiratorio, riducendo il fabbisogno energetico per la climatizzazione (Barrio, 1998). A tal riguardo Permpituck & Namprakai (2012) analizzano come l'impiego di un tetto verde rispetto ad uno tradizionale, riduce il trasferimento di calore (rispettivamente del 96% e del 59%) e il consumo di energia (rispettivamente del 37% e del 31%). Ricerche molto similari a questa dimostrano inoltre che i tetti verdi riducono anche il flusso di calore tra il 51% e il 63% (Morau et al., 2011).

Se fino ad ora si sono osservati i possibili vantaggi originati dall'istallazione di superfici verdi negli edifici, è necessario osservare se dal punto di vista economico e finanziario, tali progettazioni risultano essere fattibili.

A tal riguardo si nota come la sostenibilità economica dei tetti verdi è stata studiata da diversi autori che, calcolando il NPV mediante CBA, hanno analizzato la sostenibilità economica sul lungo periodo di tali progettazioni rispetto a quelle tradizionali (Clarket al., 2005; Carter & Keeler, 2008; Clark et al., 2008).

Ciò che emerge da un'analisi della letteratura è che non sempre tali progettazioni sostenibili sono convenienti dal punto di vista finanziario, soprattutto in caso di mancanza di incentivi economici. Molteplici studi infatti mettono in evidenza che le variabili che possono influenzare questa tipologia di progettazione sostenibile sono molteplici e difficili da standardizzare nei risultati. Dalla differenza di area geografica, materiali scelti e caratteristiche progettuali, derivano risultati studi di fattibilità finanziaria a volte positivi ed altre volte negativi (Wong et al., 2003; Carter and Keeler, 2008; Clark et al., 2008; Claus & Rousseau, 2012).

Uno studio condotto da Perini e Rosasco (2013) dimostra infatti come in uno scenario ordinario di costi e benefici, la sostenibilità economica dell'installazione di facciate verdi può essere notevolmente aumentata soprattutto:

- diminuendo i costi iniziali di installazione e dei materiali;
- utilizzare incentivi pubblici che promuovono l'impiego di strategie *green*. Ad esempio, la città di New York ha migliorato l'installazione di tetti verdi che consentono l'abbattimento fiscale una tantum di 48,50 \$ / m2 (fino a \$ 100.000 o la responsabilità fiscale dell'edificio, a seconda di quale sia inferiore) ovunque il tetto verde coprisse almeno il 50% dell'area totale del tetto (NYC Energy Efficiency Corporation (NYCEEC), 2015).

È interessante a questo punto osservare come i benefici apportati dall'impiego di strategie sostenibili nei progetti architettonici ed urbanistici, spesso comportino anche riscontri positivi nei livelli di apprezzamento a livello sociale. Come riportato precedentemente infatti, molti studi e ricerche presenti all'interno della letteratura tra cui quelle riportate in Figura 155, analizzano come vi sia un aumento della *Willingess to pay* nei confronti delle progettazioni sostenibili rispetto a quelle tradizionali. In particolare, ciò che emerge dall'analisi della letteratura, è che sempre più anche i ceti sociali meno abbienti sono disposti a pagare maggiormente progettazioni attente verso le tematiche sostenibili e soprattutto ambientali (Tapsuwan, et al., 2018; Abbott & Klaiber, 2010; Anderson & Cordell, 1988; Dombrow, Rodriguez & Sirmans, 2000; Tyrväinen & Miettinen, 2000).

- Chau et al., 2013
- Mousavi et al., 2013
- Hite, 2009
- Calcagni, 2012
- Hu et al., 2015
- Tan, 2011
- Chiu, 2004
- Yean Yng Ling & Gunawansa, 2011
- Hu et al., 2014b
- Torres et al., 2013
- -Bowman et al., 2009
- Lo & Jim, 2010
- Yau, 2012a
- Zalesjska-Jonsson 2014b

Figura 155, Articoli scientifici inerenti alla Willingness To Pay, (Fonte: elaborazione propria).

Il terzo dei tre risultati economici ottenibili mediante l'utilizzo di strategie sostenibili nelle progettazioni architettoniche è l'aumento dei valori di mercato immobiliari. La consapevolezza dell'importanza dell'utilizzo di tali metodologie progettuali, come analizzato ampiamente all'interno di questa tesi, emerge con forza già a partire dai primi anni del nuovo millennio. Come

infatti afferma Nelson (2007) nel suo report rivolto agli investitori immobiliari istituzionali, l'utilizzo di approcci *green* ha cambiato notevolmente le dinamiche e gli standard qualitativi medi richiesti all'interno del mercato immobiliare. Gli investitori e gli attori che non si sarebbero adattati a queste innovazioni in ottica sostenibile, avrebbero rischiato di subire in maniera ancora più negativa la contrazione nel mercato immobiliare sia nel settore degli affitti che delle compravendite già in forte crisi (DeLisle et al., 2013).

È da considerare a tal riguardo, in linea con quanto analizzato nei capitoli precedenti, che la valutazione degli effetti causati sul mercato immobiliare dall'utilizzo di strategie sostenibili non è facilmente individuabile dai dati di mercato (Pitts & Jackson, 2008). Pitts e Jackson (2008) hanno osservato infatti che se da un lato vi è un corpo crescente di prove "aneddotiche" che tali benefici sono reali, dall'altro hanno sottolineato nel loro studio che il grado il valore dell'impatto di queste iniziative verdi varia in base al tipo di proprietà, all'ubicazione e alle condizioni del mercato immobiliare locale.

Ciò nonostante si possono trovare all'interno della letteratura molteplici studi che nel corso degli ultimi decenni, hanno tentato di quantificare economicamente i possibili incrementi di valori immobiliari arrecati dall'utilizzo di strategie sostenibili.

Nello specifico, moltissime pubblicazioni hanno analizzato come tra tutte le strategie, una che si è dimostrata utile nell'incremento di valore è la progettazione del "verde" (Wüstemann & Kolbe, 2017, Bott et al., 2019).

Le aree urbane e gli edifici caratterizzate dalla presenza di parchi, infrastrutture, elementi e superfici verdi (sia al loro interno che nelle loro vicinanze), godono infatti di maggiori appetibilità nel mercato e maggiori valori immobiliari (Voicu & Been 2008). Dal punto di vita meramente economico tuttavia, la quantificazione monetaria dell'aumento di valore sebbene molto approfondita negli ultimi decenni, è ancora molto varia. Si può osservare infatti come già espresso precedentemente, che le variabili geografiche, i materiali utilizzati e le caratteristiche degli edifici in oggetto siano chiaramente eterogenee e difformi le une dalle altre: ciò non permette di attuare una valutazione univoca per tutti gli interventi (Holden et al., 2015; Wüstemann & Kolbe, 2017)

Secondo quanto riportato da Peck et al. (1999) un *green wall* produrrebbe lo stesso aumento di valore in una proprietà di una "buona copertura arborea". Nel suo studio osserva che è possibile stimare un intervallo di aumento del valore per una proprietà del 6-15% con un punto medio del 10,5% (Perini & Rosasco, 2016). Tomalty & Komorowski (2010) osservano invece come il tipo di tetto verde influisce fortemente sull'aumento del prezzo della proprietà: il 20% per i tetti verdi ricreativi e il 7% per i tetti verdi "produttivi" (compresi frutta e verdura) (Perini & Rosasco, 2016). Valori inferiori di incremento nel valore invece, sono stati quantificati attorno al 3.9% da Francncois et al. (2002) mediante un modello di regressione per siepi o pareti verdi.

La presenza di vegetazione nelle aree urbane incide infatti sul valore economico aumentando il prezzo dell'immobile o dell'affitto per gli aspetti estetici (i sistemi di inverdimento possono migliorare la qualità estetica degli edifici). La presenza delle superfici verdi (tetti verdi e piante lungo una facciata), nel fornire e creare nuovi spazi pedonabili e vivibili, migliorano l'estetica di un edificio ed aumentano il suo valore immobiliare (Francöis et al., 2002; Gao & Asami, 2007; Peck et al., 1999).

5. Conclusioni

Come si è visto all'interno della tesi, l'attenzione verso i concetti sostenibili è sempre più presente nelle società contemporanee a livello globale. Lo sviluppo di tali tematiche è avvenuto soprattutto a partire dalla metà del secolo scorso sia a livello istituzionale che sociale: è proprio in quegli anni che nuove teorie economiche, ricerche e istanze sociali hanno tentato di trovare un'alternativa ai modelli di sviluppo che non fornivano adeguata importanza alle tematiche sociali ed ambientali.

Si è osservato infatti negli ultimi decenni, ad un progressivo cambio di paradigma che ha segnato il passaggio dalla visione di sviluppo lineare, improntata quasi esclusivamente al raggiungimento di risultati economici, ad una circolare e sostenibile in cui anche gli obiettivi sociali ed ambientali svolgono un ruolo basilare.

Nello specifico, la visione circolare a differenza di quella lineare, non punta alla mera produzioneconsumo-scarto attraverso un utilizzo illimitato delle risorse in fase di produzione, bensì osserva anche le fasi di riciclo e riuso secondo una logica circolare e di rispetto dell'ambiente all'interno del ciclo produttivo. In questa maniera non è la sola fase di produzione e di vendita ad avere grande importanza ma soprattutto l'intero ciclo di vita del prodotto.

È possibile osservare come questi concetti sostenibili e circolari abbiano riscontrato un grande successo e utilizzo soprattutto nei settori urbanistici ed architettonici. È proprio in essi che l'utilizzo di tali metodologie progettuali sostenibili ha fatto scaturire nuovi immaginari e processi. Se da un lato infatti sino a qualche decade fa, i progettisti erano spesso molto attenti agli aspetti formali del progetto architettonico, ora sono sempre più attenti alla ricerca di soprattutto di una sostenibilità del progetto. Ciò ha implicato inevitabilmente una maggiore accuratezza e ricerca nei confronti dei processi di analisi, valutazione e comportamento (sia ambientale che economico) dei manufatti edilizi (Buyle et al., 2013; Bott et al., 2019). È così che sono stati studiati ed utilizzati modelli stimativi che analizzassero l'intero ciclo di vita di un progetto/manufatto edilizio osservandone i risultati positivi e negativi dal punto di vista sociale, ambientale ed economico.

Ciò è avvenuto soprattutto a partire dagli anni '80 e '90 del Novecento quando soprattutto in Europa, sempre più progetti ed investimenti immobiliari sono stati sviluppati e realizzati secondo le logiche e le strategie sostenibili sia a livello territoriale che urbano. Si può osservare come è proprio a livello comunitario che tali interventi sono stati favoriti da innumerevoli politiche e normative (sia a livello nazionale che sovranazionale) che promuovevano e talvolta obbligavano all'utilizzo di strategie e logiche sostenibili all'interno dei progetti.

Si ricorda a tal riguardo come fra le iniziative di livello internazionale, vi sia l'Agenda urbana 2030 per lo sviluppo sostenibile, promossa nell'ambito del programma UN-Habitat e lanciata in occasione della terza Conferenza mondiale di Quito sullo sviluppo sostenibile (Habitat III, 2016). In essa viene incluso tra i 17 obiettivi quello del Goal 11: rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili (UN-Habitat, 2016a; UN-Habitat 2016b; Pultrone, 2017)

In questa maniera, sebbene spesso le legislazioni emanate fossero molto stringenti dal punto di vista soprattutto ambientale, è stato possibile raggiungere elevatissimi livelli di qualità sociale, ambientale ed economica all'interno dei tessuti urbani. L'utilizzo di strategie e di progettazioni attuate secondo le metodologie sostenibili, ha permesso infatti di garantire un notevole miglioramento complessivo delle aree oggetto di intervento:

- dal punto di vista sociale esse hanno sovente garantito una maggiore mixité e coesione;
- dal punto di vista ambientale sono stati aumentati gli standard qualitativi degli edifici e di presenza di superfici *green* sia pubbliche che private
- dal punto di vista economico, si sono ottenuti molteplici incrementi di valore e si sono rilanciate le zone oggetto di intervento.

Si osserva a tal riguardo come in particolare, tali metodologie abbiano trovato un copioso utilizzo all'interno dei tessuti urbani soprattutto alla scala di quartiere. È così nato il concetto di eco distretto, ovvero un tentativo di implementare la sostenibilità sviluppo in città. Essi mirano ad applicare i principi di sviluppo sostenibile su scala urbana distretto, generando così un basso impatto ambientale nel tessuto urbano fornendo un'elevata qualità della vita ai loro residenti.

È a questa scala infatti, che è risultato più facile la gestione sia in fase progettuale che operativa delle strategie sostenibili. Nello specifico alla scala di quartiere è stato possibile soprattutto creare dei sistemi integrati tra le reti urbane (es. *smart grid*, teleriscaldamento, mobilità) e quelle all'interno del distretto o dei singoli edifici. È proprio grazie alla visione olistica e sostenibile tipica delle progettazioni sostenibili che è stato possibile raggiungere elevati standard ambientali e di efficienza energetica che, oltre ai benefici ambientali, hanno permesso di raggiungere notevoli vantaggi anche monetari.

Nello specifico, come si è ampiamente osservato all'interno di questa tesi, l'utilizzo di strategie progettuali sostenibili, ha permesso di raggiungere i seguenti vantaggi economici:

- diminuzione dei costi di gestione a seguito della riduzione dei consumi di risorse naturali;
- aumento dell'appetibilità nel mercato e disponibilità a pagare verso i progetti sostenibili;
- aumento dei valori immobiliari rispetto alle progettazioni tradizionali;

In relazione a quanto detto sino ad ora, è necessario osservare come spesso, all'interno di un intervento di riqualificazione urbana o di costruzione *ex novo*, contestualmente ai benefici economici tra cui quelli sopracitati, si possa correre il rischio della gentrificazione.

"La riqualificazione edilizia ha insita la sostituzione sociale, essa infatti è costituita da un investimento che fa lievitare, oltre che la qualità, il valore e quindi il prezzo dell'immobile. Il nuovo prezzo in generale esclude il precedente occupante, la cui condizione economica corrispondeva al prezzo precedente, con una sostituzione verso l'alto degli abitanti."

(Zanelli, 2013).

È interessante osservare a tal riguardo, come sempre più i progettisti ed amministratori più lungimiranti tentano di evitare tale problema all'interno dei tessuti urbani, attraverso l'utilizzo di approcci progettuali sostenibili che fanno anche della coesione, della mixité e dello sviluppo sociale un loro punto cardine.

6. Bibliografia

Adams, T., 1929. *The Radburn Project: problems of planning unbuilt areas. Neighborhood and Community Planning.* New York, Committee on Regional Plan of New York, pp. 264-269.

ADICONSUM, 2008. Il risparmio energetico negli edifici condominiali, Roma: Editall.

ANCE, 2013. L'esperienza degli Ecoquartieri per ispirare la strutturazione di misure e progetti della nuova Asse urbanadei Programmi Operativi Regionali 2014 / 2020 (Fondi europei FESR ed FSE), s.l.: s.n.

Andersen, M. S., 2007. An introductory note on the environmental economics of the circular economy. *Sustainability Science*.

Angiolini, M., 1990. lineamenti del giudizio principale e coerenza delle argomentazioni della Corte.

Asdrubali, F., Baldassarri, C. & Fthenakis, V., 2013. Life cycle analysis in the construction sector: Guiding the optimization of conventional Italian building. *Energy and Buildings*.

Ash, N. & Hughes, J., 2020. *The pandemic, the planet, and where we go from here.*. s.l.:United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre.

Asif, A. et al., 2015. System dinamica models for decision making in product multiple life cycles.. *Resources, Conservation and Recycling*, Volume 101, pp. 20-33.

Attaianese, E. & Acierno, A., 2017. La progettazione ambientale per l'inclusione sociale: il ruolo dei protocolli di certificazione ambientale. *Techne*, pp. 76-87.

Audis, Legambiente & Italia, G., 2011. Ecoquartieri in Italia: un patto per la rigenerazione urbana, s.l.: s.n.

Axelsson, R. et al., 2013. Social and Cultural Sustainability: criteria, indicators, verifier variables for measurement and maps for visualization to support planning. *Ambio*, 42(2), pp. 215-228.

Bacchini, C. & Gulli, L., 2013. L'eredità controversa dei programmi integrati di riqualificazione urbana in Emilia-Romagna. *Ricerche e progetti per il territorio, la città e l'architettura*.

Baker, S., 2015. Sviluppo sostenibile. Londra: routledge.

Ballerini, T., Di Pierri, M. & Peca M., 2016. L'ITALIA VISTA DA PARIGI, Roma: Associazione A Sud/CDCA.

Ballew, M. T. et al., 2019. Climate Change in the American Mind: Data, Tools, and Trends. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, pp. 4-18.

Barattucci, C., 2018. La riqualificazione sostenibile dei centri storici come risposta italiana alla moltiplicazione degli ecoquartieri europei.. Firenze: s.n.

Barbier, E. B., 1987. The concept of sustainable economic development. *Environmental Conservation,* pp. 101-110.

Bardi, U., 2011. The limits to growth revisited. New York: Springer.

Barton, H., 1999. Sustainable Communities: The Potential for Eco-Neighbourhoods. London: Routledge.

Barton, H., 2000. Innovative neighborhood projects. In: *Sustainable communities: the potential of econeighborhoods*. Londra: Earthscan, pp. 65-85.

Basiago, A. D., 1996. The search for the sustaiable city in 20th century urban planning. *The Environmentalist*, pp. 135-155.

Battisti, A. & Tucci, F., 2015. Rigenerazione urbana all'insegna della qualità ambientale, della gestione delle risorse e della coesione sociale. *Techné*.

Bauman, Z., 2000. Liquid Modernity. Cambridge: Politry Press.

BBSR, 2017. *Ten years after the Leipzig Charter,* Bonn: Federal Institute for Research on Building, Urban Affairs and Spatial Development (BBSR).

Beckerman, W., 1994. Sustainable Development: Is It a Useful Concept?. *Environmental Values*, Volume 3, p. 191–209.

Benevolo, L., 1966. Storia dell'architettura moderna. Bari: Laterza.

Benevolo, L., 1985. Le origini dell'urbanistica moderna. Bari: Laterza.

Bervar, M. & Bertoncelj, A., 2016. The five pillars of sustainability: economic, social, environmental, cultural and security aspects. *Proceedings of the Management International Conference*, pp. 243-244.

Bin, R. & Pitruzzella, G., 2011. Diritto costituzionale. Torino: G.Giappichelli Editore.

Birch, E. L., 1980. Radburn and the American Planning Movement. *Departmental Papers (City and Regional Planning)*, Volume 31.

Birch, E. L., s.d. Radburn and the American Planning Movement. *Departmental Papers (City and Regional Planning)*, Volume 31.

Bobbio, L., 2000. Produzione di politiche a mezzo di contratti nella pubblica amministrazione italiana. *Stato e Mercato*.

Bonard, Y. & Matthey, L., 2010. Les éco-quartiers : laboratoires de la ville durable. *Cybergeo: European Journal of Geography.*

Borges, L. A., Hammami, F. & Wangel, J., 2020. Reviewing neighborhood sustainability assessment tools trought critical heritage studies. *Sustainability*, pp. 1605-1620.

Borowy, I., 2013. Definire lo sviluppo sostenibile per il nostro futuro comune. Londra: Routlege.

Boström, N., 2012. A missing pillar? Challenges in theorizing and practicing social sustainability: introduction to the special issue. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 8(1), pp. 3-14.

Bottero, M., Caprioli, C., Cotella, G. & Santangelo, M., 2019. Sustainable Cities: A Reflection on Potentialities and Limits based on Existing Eco-Districts in Europe. *Sustainability*.

Bottero, M., Caprioli, C., Cotella, G. & Santangelo, M., 2019. Sustainable cities: a reflection on potentialties and limits based on existing Eco-district in Europe. *Sustainability Journal*, 11(20).

Bott, H., Grassl, G. & Andres, S., 2019. Sustainable Urban Planning: Vibrant Neighbourhoods. s.l.:Detail.

Boulanger, S. O. & Marcatili, M., 2018. Metodologia circolare site-specific per la resilienza dei quartieri urbani: il Green City Circle. *TECHNE*.

Boulding, K., 1966. The economy of the coming spaceship earth. In: H. E. Daly & K. N. Townsend, a cura di *Valuing the earth.* San Francisco: Essay towards a Steady State Economy.

Boulding, K. E., 1966. The Economics of the Coming Spaceship Earth. In: Jarrett, H., Ed., Environmental Quality in a Growing Economy. In: Baltimore: Resource for the Future/Johns Hopkins University Press, pp. 3-14.

Boyer, R. H. W., Peterson, N. D., Arora, P. & Caldwell, K., 2016. Five approaches to social sustainability and integrated way forward. *Sustainability*, 8(878).

Bragaglia, F., 2016. L'eredità dei Programmi Complessi e le nuove pratiche urbane di rigenerazione: Torino e Roma, due casi a confronto. *Atti e Rassegna tecnica*.

Brandt, U. S. & Svendsen, G. T., 2013. Is local participation always optimal for sustainable action? The costs of consensus-building in Local Agenda 21. *Journal of Environmental Management*, Volume 129, pp. 266-273.

BREEAM, 2012. BREEAM Communities Technical manual. Watford: BRE Global.

Bretschneider, S., Marc-Aurele Jr., F. J. & Wu, T., 2005. "Best Practices" Research: A Methodological Guide for the Perplexed. *Journal of Public Administration Research and Theory: J-PART*, pp. 307-323.

Broaddus, A., 2010. Tale of Two Ecosuburbs in Freiburg, Germany: Encouraging Transit and Bicycle Use by Restricting Parking Provision. *Transportation Research Record*, 2187(1), pp. 114-122.

Brooks, R. et al., 2020. *Capital Flows Report Sudden Stop in Emerging Markets,* Washington D.C.: Institute of International Finance.

Brown, B., 1987. Global Sustainability: toward definition. *Environmental Management*, p. 714.

Brown, B. J., Hanson, M. E., Liverman, D. M. & Merideth, R. W., 1987. Global sustainability: toward definition. *Environmental Conservation*, Volume 11, pp. 713-719.

Brundtland, G. H., 1987. Our Common Future - rapporto Brundtland, Oxford: Volker Hauff.

Bryson, J. R. & Lombardi, R., 2008. Balancing Product and Process Sustainability against Business Profitability: Sustainability as a Competitive Strategy in the Property Development Process. *Business Strategy and the Environment*.

Bryson, J. R. & Lombardi, R., 2009. Balancing Product and Process Sustainability against Business Profitability: Sustainability as a Competitive Strategy in the Property Development Process. *Business Strategy and the Environment*.

Bureau of CSD-10, 2011. Note on the outcome of the fourth meeting of the Bureau of CSD-10 acting as the *Preparatory Committe for the World Summit on Sustainable Development.*. New York(Stati Uniti): s.n.

Burford, G. et al., 2013. Bringing the "missing pillar" into sustainable development goals: towards intersubjective values-based indicators. *Sustainability*, 5(7), pp. 3035-3059.

Buyle, M., Braet, J. & Audenaert, A., 2013. Life cycle assessment in the construction sector: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews.*

Cabeza, L. F. et al., 2013. Life cycle assessment (LCA) and life cycle energy analysis (LCEA) of buildings and the building sector: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.

Cabeza, L. F. et al., 2013. Life cycleassessment(LCA) and lifecycleener gyanalysis (LCEA) of buildings and the buildings ector: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.

Callier, F., 2008. World 3 in Modelica: creating system dynamics model in the Modelica framewoek. *Procedia Modelica*, pp. 393-400.

Camilleri, C., 2019. Procedure tecnico-amministrative del processo edilizio. Roma: EPC.

Campagnolo, L. et al., 2018. The Ex-Ante Evaluation of Achieving Sustainable. Soc Indic Res, pp. 73-116.

Campbell, 1976. New Towns: another way to live. Londra: Reston Publishing Company.

Campbell, C., 1976. New Towns: another way to live. Londra: Reston Publishing Company.

Campbell, S., 1996. Green cities, growing cities, just cities? Urban planning and the. *Am Plan Associations*, Volume 62, pp. 296-312.

Campioli, A., Giorgi, S. & Lavagna, M., 2017. Economia circolare, gestione dei rifiuti e life cycle thinking: fondamenti, interpretazioni e analisi dello stato dell'arte. *Ingegneria dell'ambiente*, Volume 4, pp. 263-276.

Canosa Zamora, E. & García Carballo, A., 2018. The Failure of Eco-Neighborhood Projects in the City of Madrid (Spain). *Urban Science*.

Capocchin, B., 2014. Eco quartieri, strategie e tecniche di rigenerazione urbana in Europa. Venezia: Marsilio.

Capocchin, B., 2014. Eco quartieri. Strategie e tecniche di rigenerazione urbana in Europa. Venezia: Marsilio.

Caravita, B., 1984. Oltre l'egaglianza formale. Padova: Cedam.

Caravita, B., 2001. Diritto dell'ambiente. Bologna: Il Mulino.

Carson, R., 1962. Silent spring. Boston: Houghton Mifflin.

Carter , K. & Moir , S., 2012. *Diagrammatic Representations of Sustainability - a review and synthesis.* Edinburgh: s.n.

Cavallari, L., Girasante, F. & Panarelli, G., 2010. *Gli ecoquartieri.Impegno etico e strategie progettuali nei processi di trasformazione dell'habitat.* Napoli: Clean.

CESISP, 2020. Misurare gli obiettivi di economia circolare nei centri urbani, Milano: s.n.

Chakraborty, I. & Maity, P., 2020. COVID-19 outbreak: Migration, effects on society, global environment and prevention. *Science of the Total Environment*, Volume 80.

Chau, M. K., Leung, T. M. & Ng, W. Y., 2015. A review on Life Cycle Assessment, Life Cycle Energy Assessment and Life Cycle Carbon Emissions Assessment on buildings. *Applied Energy*.

Choguill, C. L., 2008. Devekoping Sustainable Neighbourhoods. Habitat Int., Volume 32, pp. 41-48.

Chouvet, C., 2007. Les quartiers durables: un exemple de demarche integree et participative, s.l.: s.n.

Chung-Chiang, C., 2005. Incorporating green purchasing into the frame of ISO 14000. *Cleaner Production*, 13(9), pp. 927-933.

Cirman, A., Koman, M., Domadenik, P. & Intrigo, R. M., 2014. The Kyoto protocol in a global perspective.

CISDPH, 2013. The Vauban eco-project in Fribourg, Barcellona: Inclusive Cities Observatory.

Claudi de Saint Mihiel, A., 2016. Trasformazioni urbane per lo sviluppo e la valorizzazione della città consolidata. *Techne*.

Claudi de Saint Mihiel, A., 2016. Trasformazioni urbane per lo sviluppo e la valorizzazione della città consolidata. *TECHNE*.

Clementi, A., 1999. Infrastrutture e progetti di territorio. Roma: Fratelli Palombi Editori.

Coates, G. J., 2013. The sustainable urban district of vauban. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*, 8(4), pp. 265-286.

Codispoti, O., 2019. Forma urbana e sostenibilità. L'esperienza degli ecoquartieri europei. Venezia: s.n.

Colantonio, A., 2008. *Measuring social sustainability: best practice from urban renewal in the EU,* s.l.: Oxford Institute for Sustainable Development.

Colantonio, A., 2009. *Social Sustainability: linking research to policy and practice.* s.l.:Oxford Institute for Sustainable Development.

Colantonio, A., 2011. Social Sustainability: Exploring the linkages between research, policy and practice. *European Research on Sustainable Development,* pp. 35-57.

Commission on Sustainable Development, 2000. *Preliminary views and suggestions on the preparations for the ten-years teview of the implementation of the outcome of the United Nation Conference on Environment and Development.*, New York: s.n.

Commission on Sustainable Development, 2000. *Report of the Eighth Sessions (30 April 1999 and 24 April-5 Nay 2000)*. New York,: s.n.

Commission on Sustainable Development, 2002. *Compilation text,15 May, Negotiation document for the World Summit on Sustainable Development,* New York: s.n.

Commoner, B., 1971. The Closing Circle. USA: Knopf.

Cooper, D. E. & Palmer, J. A., 1998. *Spirit of the environment: religion, value and environmental concern.* Londra: Routledge.

Corrado, V., Ballarini, I., Ottati, I. & Paduos, S., 2017. *Aggiornamento della metodologia comparativa costoptimal secondo Direttiva 2010/31/UE, s.l.*: s.n.

Corte Costituzionale n°359 (1985).

Corte Costituzionale (1979).

Corte Costituzionale (1987).

Costanza, R., 1980. Embodied energy and economic valuation. Science, Volume 210.

Costanza, R., 1987. Ecological Economics. Special issue of ecological modelling, Volume 38.

Costanza, R., 2003. The early history of ecological economics and iternation society for ecological economics (ISEE). *Internet Encyclopaedia of ecological economics*.

Cremaschi, M., 2001. I programmi integrati, opportunità e vincoli. Roma: Donzelli.

Cremaschi, M., 2001. I programmi integrati. Opportunità e vincoli. Roma: Donzelli.

Cumberland, J. H., Costanza, R. & Daly, J. H., 1997. *An introduction to ecological Economics*. Boca Raton: CRC Press.

Custance, J. & Hiller, H., 1998. Statistical issues in developing indicators of sustainable development. *Journal of the Royal Statistical Society*, pp. 281-290.

Daly, H. E., 1977. Steady State Economics. San Francisco: Freeman and Co..

Daly, H. E., 1981. Lo stato stazionario. Firenze: Sansoni.

Daly, H. E., 1991. Steady State Economics. Second edition with new essays. Washington D.C.: Island Press.

Daly, H. E., 2004. Ecological Economics: principles and applications. Washington D.C.: Island Press.

Daniels, T. L., 2009. A trail across time: american environmental planning from city beatiful to sustainability. *Journal of the American planning Association*, pp. 178-192.

Dani, F., 2002. Il Titolo V della Costituzione e la disciplina dell'attività edilizia tra Stato e Regioni. *Le Istituzioni del Federalismo*.

Dasi, G. F., 1973. *La presa di coscienza della crisi ecologica come approccio verso un nuovo internazionalismo.* Verucchio: Centro internazionale ricerche suite strutture ambientali "Pio Manzu".

Day, K., 2003. New Urbanism and the Challenges of Designing for Diversity. *Journal of Planning Education and Research*, 23(1), pp. 83-95.

Dehghanmongabadi, A. & Hoşkara, Ş., 2014. Introduction to Achieve Sustainable Neighborhoods. *International Journal of Arts and Commerce.*

Del Prà, E. & Allegri, D., 2016. Ville e processi di territorializzazione tra presente e passato: il caso di Palazzo delle Albere attraverso la cartografia storica. *Bollettino dell'Associazione Italiana di Cartografia*, Volume 156, pp. 72-85.

DeLisle, J., Grissom, T. & Hogberg, L., 2013. Sustainable real estate. Journal of Property Investment &.

Della Seta, R., 2000. La difesa dell'ambiente in Italia. Milano: Franco Angeli.

Di Giuseppe, E. & D'orazio, M., 2015. Livelli ottimali di costo per involucri ad alta efficienza energetica. CIL.

Durable, L. R., 2008. L'éco-quartier, pivot d'une politique durable de la ville. La Reveau durable.

Durable, M. d. L. e. d. l., 2015. Charte écoquartier. s.l.:s.n.

EESC, 2010. Urban regeneration: integrated approach, s.l.: s.n.

Elkington, J., 1997. *Cannibals with Forks - Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Stoney Creek: New Society Pubblisher.

Elkington, J., 2004. Enter the triple bottom line, the TBD does it all add up?. London: Earthscan.

Ellen MacArthur Foundation, 2013a. *Towards the Circular Economy: Opportunities for the Consumer Goods Sector*, s.l.: Ellen MacArthur Foundation.

Ellen MacArthur Foundation, 2015. The circular economy concept - Regenerative economy.

Ely, A., Smith, A. & Sterling, A. Y., 2013. Innovation politics post Rio+20: hybrid pathways to sustainability. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 1 Gennaio, 31(6), pp. 1063-1081.

EU Internal Market, I. E. a. S., 2007. Accelerating the Development of the Sustainable Construction Market in Europe, Brussels: s.n.

European Council for an Energy Efficient Economy, 2011. *Cost optimal building performancerequirements,* s.l.: s.n.

EUROSTAT, 2010. Energy, transport and environment indicators. In: *Euro-stat Pocketbooks*. s.l.:European Commission.

F.E.E.M., 2012. *De Bonne – Energy efficiency assessment in an eco-district*, Milano: Fondazione Eni Enrico Mattei.

Faroldi, E. & Pilar Vettori, M., 2014. L'ambiente come casa dell'architettura. Il progetto Cremona City Hub. *Techne*.

Farr, D., 2008. Sustainable urbnism: urban design with nature. New York: Hoboken.

Favaron, F., 2012. Valorizzazione ed alienazione del patrimonio edilizio pubblico. TECHNE.

Fay, R., Treloar, T. & Iyer-Raniga, U., 2000. Life-cycle energy analysis of buildings: a case study. *Building Research & Information*.

Ferreira, V. M., 2001. Ambiente, città e sviluppo. Un ambiente urbano sostenibile?. *ARCHIVIO DI STUDI URBANI E REGIONALI*, Volume Archivio di studi urbani e regionali.

Ferretti, A., 2011. Ordine e disordine nella città e differenze. In: C. Cellamare, a cura di *Progettualità dell'agire urbano*. Roma: Carrocci.

Fhatani, K., Mohamed, M. & Al-Khetaab, S., 2017. Sustainable social-cultural guidelines for Neighbourhood Design in Jeddah. *Procedia Environmental Science*, Volume 37, pp. 584-593.

Flurin, C., 2017. Eco-districts: Development and Evaluation. A European case study. *Procedia Environmental Sciences*.

Font, A., 2003. La renovacion del planeamiento urbanistico. Ciudades.

Font, A., 2007. L'explosión de la ciudad: transformaciones territoriales en las regiones urbanas de la Europa Meridional. *Ministerio de Vivienda*.

Forrester, J., 1973. World Dynamics. Cambridge: Wright-Allen.

Forrester, J., 2009. Some basic concepts in system dynamics, s.l.: s.n.

Forte, C. & De Rossi, B., 1974. Principi di Economia ed estimo. Milano: Etas Libri.

Foundation, E. M., 2013b. *Towards the Circular Economy: Opportunities for the Consumer Goods Sector*, s.l.: Ellen MacArthur Foundation.

Fourier, C., 1985. Traité de l'association domestique-agricole, in Ouvres complètes. In: *Le origini dell'urbanistica moderna*. Bari: Laterza, pp. 85-86.

Francario, L., 1986. Le destinazioni della proprietà a tutela del paesaggio. Napoli: Jovene.

Fratini, F., 2013. I quartieri sostenibili di Friburgo. *Urbanistica Informazioni*.

Fregonara, E., 2016. Valutazione Sostenibilità Progetto, Life Cycle Thinking e indirizzi internazionali, ricerche di tecnologia dell'architettura. Milano: Franco Angeli.

Fuerst, F., Gabrieli, T. & McAllister, P., 2016. A green winner's curse? Investor behavior in the market for eco-certified office buildings. *Economic Modelling*.

Fuerst, F., McAllister, P., Nanda, A. & Wyatt, P., 2015. Does energy efficiency matter to home-buyers? An investigation of EPC ratings and transaction prices in England. *Energy Economics*.

Gambino, R., 2011. Temi emergenti: Centralità urbana e paesaggio. In: F. Toppetti, a cura di *Paesaggi e città storica. Teorie e politiche del progetto*. Firenze: Alinea.

Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. & Hultink, E. J., 2016. The Circular Economy e A new sustainability paradigm?. *Journal of Cleaner Production*.

Georgescu-Roegen, N., 1971. The Entropy and the Economic Process. Cambridge: Harvard University Press.

Georgescu-Roegen, N., 1977. *Inequality, limits and growth from a bioeconomic view point*. s.l.:Reviw of social economy.

Georgescu-Roegen, N., 1982. Energia e miti economici. Torino: Boringhieri.

Ghisellini, P., Cialani, C. & Ulgiati, S., 2015. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*.

Ghisellini, P., Cialani, C. & Ulgiati, S., 2016. A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*.

Giddings, B., Hopwood, B. & O'Brien, G., 2002. Environment, economy and society: fitting them togheter into sustainable development. *Sustianable Development*, 10(4), pp. 187-196.

Gilibert, A., 1994. Manuale di economia politica. Torino: Lattes.

Gillette, H., 1983. The evolution of neighborhood planning: from the progressive era to the 1949 housing act. *Hurban History*, pp. 421-444.

Gillingham, G. T. et al., 2020. The Short-run and Long-run Effects of Covid-19 on Energy and the Environment. *Joule*, 4(7), pp. 1337-1341.

Giorgi, S., Campioli, A. & Lavagna, M., 2017. Economia circolare, gestione dei rifiuti e lyfe cycle thinking: fondamenti, interpretazioni e analisi dello stato dell'arte. *Ingegneria dell'ambiente*.

Gisotti, G., 2007. Ambiente Urbano: Introduzione all'ecologia urbana. Palermo: Flaccovio.

Governa, F. & Salone, C., 2006. Italy and European spatial policies: polycentrism, urban networks and local innovation practices. *European Planning Studies*.

Governa, F. & Saccomani, S., 2004. From Urban Renewal to Local Development. New Conceptions and Governance Practices in the Italian Peripheries. *Planning Theory & Practice*, Volume 5.

Grassl, G. C. & Groß, P., 2019. mart City. In: Sustainable Urban Planning. Munich: DETAIL.

Gravagnuolo, B., 2012. La città che si rinnova. Architettura e scienze. In: E. Manzo, a cura di *I paradigmi della modificazione urbana. Berlino.* Milano: Franco Angeli.

Gregotti, V., 2006. L'architettura nell'epoca dell'incessante. Roma-Bari: Laterza.

Gregson, N., Crang, M., Fuller, S. & Holmes, H., 2015. Interrogating the circular economy: the moral economy of resource recovery in the EU. *Economy and Society*.

Griessler, E. & Littig, B., 2005. Social sustainability: a catchword between political pragmatism and social theory. *International Journal for Sustainable Development*, 8(1/2), pp. 65-79.

Haines, A., Alleyne, G., Kickbrusch, I. & Dora, C., 2012. From the Earth Summit to Rio+20: integration of health and sustainable development. *The Lancet*, 9 Giugno, pp. 2189-2197.

Hamedani, A. & Huber, F., 2012. A comparative study between DGNB LEED, BREEAM certificate system in urban sustainability. *urban sustainability*.

Henry, A., Estrade, J. R. & Frascaria, N., 2013. The Eco district concept: effective for promoting urban biodiversity?. *Architecture, aménagement de l'espace*.

Hobson, K., 2015. Closing the loop or squaring the circle? Locating generative spaces for the circular economy. *Progress in Human Geography*.

Hobson, K. & Lynch, N., 2016. Diversifying and de-growing the circular economy: Radical social transformation in a resource-scarce world. *Futures*.

Holden, M., Li, C. & Molina, A., 2015. The Emergence and Spread of Ecourban Neighbourhoods around the World. *Sustainability*.

Howard, E., 1902. Garden cities of tomorrow. Eastbourne: Attic Books.

Howard, E., 1985. Garden cities of tomorrow. II a cura di Eastbourne: Attic Books.

Hulme, D., 2009. The Millennium Development Goals (MDGs): A Short History of the World's Biggest Promise. *BWPI Working Paper*, 30 Settembre, pp. 1-55.

I.S.O., 2017. ISO 14001:2015 - ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEMS. A practical guide for smes, Ginevra: s.n.

I.S.O., 2019. ISO 9001:2015. How to use it, Ginevra: ISO Central Secretariat.

IEA, 2020. Global CO2 emissions in 2019, Parigi: IEA.

Inghelart, R., 1977. La rivoluzione silenziosa. Milano: Rizzoli.

Innella, C. et al., 2017. Economia circolare in ambito urbano. Energia, ambiente e innovazione.

INU, 2003. Rapporto dal territorio, Roma: Inu Edizioni.

IPCC, 2014. Summary for Policymakers. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, New York: Cambridge University Press.

IPCC, 2018. Emissions Gap Report 2018, New York: United Nations Environment.

IPCC, 2019. Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems, Ginevra: IPCC.

IPCC, 2019. Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate, Ginevra: IPCC.

Islam, H., Jollands, M. & Setunge, S., 2015. Life cycleassessmentandlifecyclecostimplicationofresidential buildings—A review. *RenewableandSustainableEnergyReviews*.

IUCN. UNEP. WWF, 1980. World Conservation Strategy. Svizzera: Gland.

IUCN, U. W., 1991. A Caring for the Earth. A Strategy for Sustainable Living. Svizzera: Gland.

Jacobs, J., 1961. The death and lift of great american cities. New York: Vintage books.

Jenkins, H. & Thorburn, D., 2003. Introduction: The digital revolution, the informed citizen, and the culture of democracy. In: *Democracy and New Media*. Cambridge: MIT Press Ltd, pp. 1-17.

Jianghong, L., Potter, T. & Zahner, S., 2020. Policy brief on climate change and mental health/well-being. *Nursing Outlook*, 68(4), pp. 517-522.

Jones, L. & Zeng, J., 2019. Understanding China's 'Belt and Road Initiative': beyond 'grand strategy' to a state transformation analysis. *Third World Quartely*, 40(8), pp. 1415-1439.

Joss, S., 2011. Eco-Cities, the mainstreaming of urban sustainability: key characteristics and driving factors,. *Journal Sustainability Development Plan*, Volume 6, pp. 268-285.

Joss, S., 2011. Eco-Cities. The mainstraming of urban sustainability: key characteristics and driving factors. *Journal Sustainable Development Plan,* Volume 6, pp. 268-285.

Joss, S., Cowley, R. & Tomozeiu, D., 2013. Towards the 'ubiquitous eco-city': An analysis of the internationalisation of eco-city policy and practice. *Urban Research and Practice*, Volume 6, pp. 54-74.

Joss, S. & Molella, A. P., 2013. The Eco-City as Urban Technology: Perspectives on Caofeidian International Eco-City (China). *Journal of Urban Technology*, pp. 115-137.

Karatas, A. & El-Rayes, K., 2014. Optimal Trade-Offs between Social Quality of Life and Life-Cycle Cost in Housing Units. *J. Constr. Eng. Manage.*.

Karlsson-Vinkhuyzen, S. I., 2012. From Rio to Rio via Johannesburg: Integrating institutions across governance levels in sustainable development deliberations. *Natural resources forum*, pp. 3-15.

Kauko, T., 2012. Sustainable Development of the Built Environment: The Role of the Residential/Housing Sector.

Keller, S., 1968. The urban neighborhood: a sociological perspective. New York: Random House.

Khan, M. A., 1995. *Sustainable Developmen: the key concepts, issues and implications*. Manchester: International Sustainable Development Research Conference.

Kibert, C. J., 2008. *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery.* New Jersy: John Wiley &Sons.

Kicherer, A., Schaltegger, S., Tschochohei, H. & Ferreira Pozo, B., 2007. Eco-Efficiency: Combining Life Cycle Assessment and Life Cycle Costs via Normalization. *Life Cycle Management*.

Kidd, C., 1992. The evolution of sustianbility. Journal Agriculture Environment Ethics, Volume 5, pp. 1-26.

Knowles, R. D., 2012. Transit Oriented Development in Copenhagen, Denmark: from the Finger Plan. *Journal of Transport Geography*, Volume 22, pp. 251-261.

Koumparou, D., 2018. Circular economy and social sustainability. Athens, s.n.

Kyvelou, S. & Papadopoulos, T., 2011. Exploring a South-European eco-neighbourhood model: planning forms, constraints of implementation and emerging resilience practices. *Int. J. Sustainable Development*.

Kyvelou, S., Sinou, M., Baer, I. & Papadopoulos, T., 2012. Developing a South -European Eco-Quartier Design and Assessment Tool Based on the Concept of Territorial Capital. *Intech.*

La Touches, S., 2008. Breve trattato sulla decrescita serena. Torino: Bollati Boringhieri.

Lafferty, W. M. & Eckerberg, K., 2013. From the Earth Summit to local Agenda 21: Working towards sustainable developmente. London: Taylor and Francis.

Lanza, A., 1997. Lo sviluppo sostenibile. Bologna: Il mulino.

Le Goff, J., 1980. Progresso/Reazione. Torino: Einaudi.

Le Quéré, C. et al., 2020. Temporary reduction in daily global CO2 emissions during the COVID-19 forced confinement. *Nature Climate Change*, p. 647–653.

Lee, K. & Jung, H., 2004. Dynamic semantic network analysis for identifying the concept and scope of social sustainability of business and CSR. Londra: Earthscan.

Legambiente, 2013. Ecoquartieri per l'Italia, s.l.: s.n.

Lehmann, S., 2010. Green Urbanism: Formulating a Series of Holistic Principles. S.A.P.I.EN.S.

Lejoune, Q. et al., 2018. Historical deforestation locally increased the intensity of hot days in northern midlatitudes. *Nature Climate Change*, pp. 386-390.

Lewett, R., 1998. Sustainability indicators - integrating quality of life and environmental protection. *Journal of the Royal Statistical Sociaety*, 161(3), pp. 291-302.

Libertini, M., 1987. *La nuova disciplina del danno ambientale e i problemi generali del diritto all'ambiente.* s.l.:Rivista critica di diritto privato.

Lingua, V., 2007. Riqualificazione urbana alla prova. Firenze: Alinea.

Littig, B. & Griebler, E., 2005. Social sustainability: a catchword between political pragmatism and social theory. *International Journal of Sustainable Development*, Volume 8, pp. 65-79.

Liu, Z. et al., 2020. Near-real-time monitoring of global CO2 emissions reveals the effects of the COVID-19 pandemic. *Nature Communication*, Volume 11.

Loiseau, T. et al., 2016. Green economy and related concepts: An overview. *Journal of Cleaner Production,* Volume 139, pp. 361-371.

Lorenzini, S., 2016. Ecologia a parole? L'Italia, l'ambientalismo globale e il rapporto ambiente-sviluppo intorno alla conferenza di Stoccolma. *Contemporanea, Rivista di storia dell'800 e del '900,* pp. 395-418.

Losasso, M. & D'Ambrosio, V., 2012. Eco-quartieri e Social Housing nelle esperienze nord europee. Techné.

Lozano, R., 2008. Envisioning sustainability three-dimensionally. *Journal of Cleaner Production*, 16(17), pp. 1838-1846.

Luederitz, C., Lang, D. J. & Von Wehrden, H., 2013. A systematic review of guiding principles for sustainable urban neighborhood development. *Landscape Urban Plan*, Volume 118, pp. 40-52.

Luìs, S., Vauclair, C. M. & Lima, M. L., 2018. Raising awareness of climate change causes? Cross-national evidence for the normalization of societal risk perception of climate change. *Environmental Science & Policy*, Volume 80, pp. 74-81.

Lynch, K., 2001. L'immagine della città. venezia: Marsilio.

Madge, P., 1997. EcologicaDl esign: A New Critique. The MIT Press.

Mahzouini, A., 2018. Urban brownfield redevelopment and energy transition pathways: A review of planning policies and practices in Freiburg. *Journal of Cleaner Production*, Volume 195, pp. 1476-1486.

Majoor, S., 2008. *Disconnected innovations : new urbanity in large-scale development projects: Zuidas.* Utrecht: Uitgeverij Eburon.

Majoor, S., 2008. Progressive Planning Ideals in a Neoliberal Context, the Case of Ørestad. *International Planning Studies*, 13(2), pp. 101-117.

Majoor, S., 2015. Urban Megaprojects in Crisis? Ørestad, Copenhagen Revisited. *European Planning Studies*, 23(12), pp. 2497-2515.

Malthus, R., 1798. An essay on the principles of Population. Londra: Johnson Eds.

Malvasi, M., 2013. Le città intelligenti in Italia: il caso di Trento. Annuali del Turismo, Volume 2, pp. 49-60.

Manzo, L. K., 2010. Quartieri popolari in trasformazione: quali possibili identità?.

Martin, D. G., 2003. Enacting neighborhood. *Urban geography*, pp. 361-385.

Masini, S., 1995. *Profili giuridici di pianificazione del territorio e sviluppo sostenibile dell'agricoltura*. Milano: Giuffré.

Maturi, L. & Adami, J., 2018. *Building Integrated Photovoltaic (BIPV) in Trentino Alto Adige.* Berlino: Springer.

McKenzie, S., 2004. Social Sustainability: towards some definition. Magil: Hawke Research Institute.

Meadowcroft, J., 2000. Sustainable development: a new(ish) idea for a new century?. *Political Studies,* Volume 48, pp. 370-387.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J. & Behrens, W., 1972. *The Limits to Growth: a report for the club of Rome's project on the predicament of manking.* s.l.:Donella H. Meadows.

Mehaffy, M. W., Porta, S. & Romice, O., 2014. The neigborhood unit on trial: a case study in the impacts of urban morphology. *Journal of Urbanism*, pp. 1-19.

Ministero dei lavori pubblici, 2000. *Scenari e strategie di intervento per la riqualificazione delle periferie in Italia*. Torino: CRESME.

Moreau, V., Sahakian, M., van Griethuysen, P. & Vuille, F., 2017. Coming Full Circle. *Journal of Industrial Ecology*.

Moreira Marques, A. C., 2012. ØRESTAD: RE.SCALED. Estética e Semiótica, 2(2), pp. 40-48.

Mumford, L., 1981. La città nella storia, trad.. Milano: Bompiani.

Munda, G., 1995. Multicriteria evaluation in a fuzzy environment. Theory and applications in ecological economics.. *Springer Science & Business Media*.

Murayama, A. & Sharifi, A., 2014. Viability of using global standards for neighbourhood sustainability assessment: insights from a comparative case study. *Journal Environmental Planning Managment*, Volume 58, pp. 1-23.

Nam, T. & Pardo, T. A., 2011. *Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions*. New York, Association for Computing Machinery, pp. 282-291.

National Science & Technology Council, 2008. Federal Research and Development Agenda for Net-Zero Energy, High Performance Green Buildings, s.l.: Committee on Technology.

Nebbia, G., 1994. Breve storia della contestazione ecologica. Quaderni di Storia Ecologica, pp. 19-70.

Nelson, A. J., 2007. The greening of US investment real estate – market fundamentals, prospects and opportunities. *RREEF Research Report*.

Ness, D., 2008. Sustainable urban infrastructure in China: towards a factor 10 improvement in resource productivity through integrated infrastructure system. *International journal of sustainable development & world ecology.*

Norris, G. A., 2001. Integrating Life Cycle Cost Analysis and LCA. *The International Journal of Life Cycle Assessment*.

Novotny, V., 2012. Water–energy nexus: retrofitting urban areas to achieve zero pollution. *Building research informations*.

Odum, E. P., 1953. Fundamentals of Ecology. Philadelphia: W.B. Saunders Company.

Odum, E. P., 1983. Basi di ecologia. Padova: Piccin.

Office Technology Assessment, 1991. *Energy in Developing Countries,* Washington: U.S. Government Printing Office.

O'Hagan, F. J., 2007. Robert Owen and the development of good citizenship in 19th century. New Lenark: enlightened reform or social control?. *Global Citizenship Education: Philosophy, Theory and Pedagogy,* pp. 365-379.

Oliva, F., 2000. Nuevos enfoques de la planificación urbana en Italia. Urban.

Olofsson, P. et al., 2014. Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change. *Remote Sensing of Environment*, pp. 42-57.

Olsson, L. & Loerakker, J., 2013. The Story Behind Failure: Copenhagen's Business District Ørestad. [Online].

Ortiz, O., Castells, F. & Sonnemann, G., 2009. Sustainability in the construction industry: A review of recent developments based on LCA. *Construction and Building Materials*.

Pacheco, S. E., 2020. Catastrophic effects of climate change on children's health start before birth. *The Journal of Clinical Investigation*, 3 Febbraio, 130(2).

Pagani, R., 2011. Efficienza energetica e innovazione nei sistemi urbani: i trend che sfidano la crisi. TECHNE.

Paleari, M. & Campioli, A., 2015. I rifiuti da costruzione e demolizione: LCA della demolizione di 51 edifici residenziali. *Ingegneria dell'Ambiente*.

Park, Y. & Rogers, G., 2015. Neighborhood planning theory, guidelines and research: Can area, population and boundary guide conceptual framing?. *Journal of Planning literature*, pp. 18-36.

Patricios, N., 2002. The neighborhood concept: a retrospective of physical design and social interaction. *Journal of Architectural and Planning Research*, 19(1), pp. 70-90.

Pearce, D. & Turner, R., 1989. *Economics of Natural Resources and the Environment*.. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Pearce, D. W., Markandia, A. & Barbier, E. B., 1991. Progetto per un'economia verde. Bologna: Il Mulino.

Pearce, D. W. & Turner, R. K., 1991. Economia delle risorse neturali e ambientali. Bologna: Il Mulino.

Perini, K. & Rosasco, P., 2016. Is greening the building envelope economically sustainable? An Ananalysis to evaluate the advantages of economy of scope of vertical greening systems and green roofs. *Urban Forestry & Urban Greening*.

Perry, C. A., 1929. The neigborhood unit. a scheme of arrangement for the family lifr. New York: Arno press.

Perysinaki, A. M., 2010. Sustainable city and eco district: new forms of urban fragmentation or compilation?. *Badania Fizjograficzne*, pp. 99-104.

Peters, G. P. et al., 2020. Carbon dioxide emissions continue to grow amidst slowly emerging climate policies. *Nature Climate Change volume*, Volume 10, pp. 3-6.

Pezzey, J. C. V., 1992. Sustainability: an interdisciplinary guide. Environmental Values, 1(4), pp. 321-362.

Pietro, E., 2020. Costituzione della Repubblica Italiana. Napoli: Simone.

Pitts, J. & Jackson, T. O., 2008. Green buildings: valuation issues and perspectives. The Appraisal Journal.

Poli, I. & Ravagnan, C., 2017. La rigenerazione urbana nel Piano Regolatore Generale di Roma. Tra attuazione e innovazione. *Instituto universitario de urbanistica*.

Portland Sustainability Institute, 2012. The building blocks of sustainable cities. *Ecodistricts institute*.

Prabhu, V., Appleby, A., Yarrow, D. & Mitchell, E., 2000. The impact of ISO 9000 and TQM on best practice/performance. *The TQM Magazine*, 12(2), pp. 84-92.

Prizzon, F., 1995. *Gli investimenti immobiliari*. Torino: Celid.

Purvis, B., Mao, Y. & Robinson, D., 2019. The pillars of sustainability: in search of conceptual origins. *Sustainable Science*, Volume 14, pp. 681-695.

Quadri, R., 1989. Diritto Internazionale Pubblico. Napoli: Liguori.

Ragon, M., 1974. Storia dell'architettura e dell'urbanistica moderna, trad. it.. Roma: Editori Riuniti.

Rasmussen, S. E., 1973. Architetture e città. Milano: Mazzotta.

Richardson, G. P. & Pugh III, A. L., 1981. *Introduction to System Dynamics Modeling with DYNAMO*. Cambridge: M.I.T. Press.

Rifkin, J., 2000. Entropia. Milano: Baldini & Castoldi.

Roda, R. & Segnalini, O., 2001. Riqualificare le città e il territorio. s.l.:ll Sole 24 Ore.

Rogers, R., 2008. Cities for a Small Planet. s.l.:Basic Books; Revised edizione.

Rohe, W., 2009. From local to global: one hundred years of neighborhood planning. *Journal of the American Planning Association*, pp. 209-230.

Rossi, B., Marique, A. f., Glaumann, M. & Reiter, S., 2012. Life-cycle assessment of residential buildings in three different European locations, basic tool. *Building and Environment*.

Rudlin, D. & Falk, N., 2016. *Urban sustainable neighbourhood: Building the 21st Century Home.* Hudson: Architectural Press.

Russo, M., 2018. Ripensare la resilienza, progettare la città. Firenze: Techné.

Russo, M., 2018. Ripensare la resilienza, progettare la città attraverso il suo metabolismo. TECHNE.

Sacchi, E., 2007. La genesi della questione ambientali, Bologna: CISUI.

Saches, J. D., 2012. From Millennium Development Goals to Sustainable Development Goals. *The Lancet*, 09 Giugno, Volume 379, pp. 2206-2211.

Sachs, I., 1993. L'Ecoéveloppement. Parigi: Ediitions Syros.

Sachs, J. D., 2012. From Millennium Development Goals to Sustainable Development Goals. *Lancet*, Volume 379, pp. 2206-2211.

Sachs, J. D. & McArthur, J. W., 2005. The Millennium Project: a plan for meeting the Millennium. *The Lancet*, pp. 347-353.

Sachs, W., Loske, R. & Linz, M., 1997. Futuro sostenibile. Riconversione ecologica, nord-sud, nuovi stili di vita. s.l.:EMI.

Sadler, B. & Jacobs, P., 1990. Sustainable Development and Environmental Assessment: perspectives on plannig for a common future, s.l.: Canadian Environmental Assessment Research Council.

Salone, C., 2010. Institutional Arrangements and Political Mobilization in the New Italian Regionalism: The Role of Spatial Policies in the Piedmont Region. *European Planning Studies*.

Samson, P., 1995. The concept of sustainable development. s.l.: Green Cross International.

Sassi, P., 2008. Strategie per l'architettura sostenibile. Milano: Edizioni Ambiente.

Sassi, P., 2008. Strategie per l'architettura sostenibile. Milano: Edizioni ambiente.

Sbetti, F., Rossi, F., Talia, M. & Trillo, C., 2013. Il Governo della città nella contemporaneità. La città come motore di sviluppo. Tema 1: La rigenerazione urbana. *Urbanistica Dossier*.

Scerri, A. & Paul, J., 2010. Accounting for sustainability. Combaining qualitative and quantitative research in developing "indicators" of "sustainability". *International Journal of Social Research Methodology,* Volume 13, pp. 41-53.

Scheurer, J. & Newman, P., 2009. *Vauban: A European Model Bridging the Green and Brown Agendas.* s.l.:s.n.

Schroepfer, T. & Hee, L., 2008. Emerging forms of sustainable urbanism: vase studies of Vauban freiburg and Solar city Linz. *Journal of Green Building*, 3(2), pp. 65-76.

Schumpeter, J., 1932. *La teoria dello sviluppo economico*. Torino: s.n.

Schumpeter, J., 1959. Storia della Analisi Economica, Volume Primo. Torino: Edizione scientifiche Einaudi.

Seghezzo, L., 2009. The five dimensions of sustainability. *Environmental Politics*, 18(4), pp. 539-566.

Sharifi, A., 2015. From Garden City to Eco-urbanism: The quest for sustainable neighborhood development. *Sustainable Cities and Society.*

Sharifi, A., 2016. From Garden City to Eco-urbanism: The quest for sustainableneighborhood development. *Sustainable Cities and Society,* pp. 1-16.

Sharifi, A. & Murayama, A., 2013. A critical of seven selected neigborhood sustainability assessment tools. *Environmental impact assessment review,* pp. 73-87.

Silver, C., 1985. Neighborhood planning in historical perspective. *Journal of the American Planning Association*, pp. 161-174.

Smith, A., 1970. The Wealth of Nations: book I-III. Harmondsworth: Penguin Books.

Sneddon, C., Howarth, R. B. & Norgaard, R. B., 2005. *Sustainable development in a post-Brundtland world.* s.l.:Ecological Economies.

Sohn, L. B., 1973. *The Stockholm Declaration on the Human Environment*. s.l.:the Harvard international Law Journal.

Solow, R. M., 1956. A contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70(1), pp. 65-94.

Souami, T., 2009. Ecoquariters secrets de fabrication. Paris: Les Carnets de l'Info.

Stahel, W. & Reday, G., 1976. The Potential for Substituting Manpower for Energy, s.l.: s.n.

Statistics, A. B. o., 2008. Energy efficiency rating and house prices in the ACT. Report for Department of the Environment, Water, Heritage and Arts..

Steinberg, F., 2018. Case 1 Grenoble, France: Eco-Quartier De Bonne. Compact Urban Development.

Stein, C., 1945. The city of the future - the city of neighborhoods. American city, pp. 123-124.

Stoye, E., 2020. The pandemic in pictures: how coronavirus is changing the world. Nature.

Strassoldo, R., 1993. Le radici dell'erba. Napoli: Liguori.

Su, B., Heshmati, A., Geng, Y. & Yu, X., 2013. A review of the circular economy in China: moving from rhetoric to implementation. *Journal of Cleaner Production*.

Taşcıkaraoğlu, A., 2018. Economic and operational benefits of energy storage sharing for a neighborhood of prosumers in a dynamic pricing environment. *Sustainable Cities and Society*.

Tenuta, P., 2009. indici e modelli di sostenibilità. Milano: Franco Angeli.

Tiezzi , E. & Marchetti, I. N., 1999. *Che cos'è lo sviluppo sostenibile? Le basi scientifiche della sostenibilità e i quasti del pensiero unico*. Roma: Donzelli .

Tiezzi, E., 2001. Tempi storici, tempi biologici vent'anni dopo. Roma: Donzelli.

Tucci, F., 2018. Costruire e Abitare Green. Firenze: Altralinea Edizioni.

Turner, K. R., Pearce, D. W. & Bateman, I., 1996. Economia ambientale. Bologna: Il Mulino.

UCLG, 2010. Culture: fourth pillar of sustainable development, New York: United Nations.

UNCED, 1993. Report of the United Nations Conferance on Environment and Development. Rio de Janeiro, 3-14 June 1992. New York: United Nations.

UNCED, 1993. Report of the United Nations Conferance on Environment and Development. Rio de Janeiro, 3-14 June 1992. New York: United Nations.

UN, D. o. E. a. S. A., 2020. Energy Statistics Pocketbook 2020, New York: s.n.

United Nations, 1968. 1346 (XLV) Question of convening an international conference on the problems of human environment, s.l.: s.n.

United Nations, 1968. 2398 (XXIII) Problems of the human Environment, s.l.: s.n.

United Nations, 1972. Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente umano. s.l., s.n.

United Nations, 1972. *Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment,*. Stockholm, s.n.

United Nations, 1992. Agenda 21: the United Nations Program of Action from Rio. New York: United Nations.

United Nations, 1992. Agenda 21: the United Nations Program of Action from Rio. New York: United Nations.

United Nations, 1992. United Nations Framework Convention On climate Change, s.l.: s.n.

United Nations, 1997. Kyoto Protocol, s.l.: s.n.

United Nations, 1998. Kyoto Protocol to the United Nations framewoek convention on climate change. s.l.:s.n.

United Nations, 1998. Kyoto Protocol to the United Nations framework convention on climate change. s.l.:s.n.

United Nations, 2000. United Nations Millennium Declaration. New York: s.n.

United Nations, 2002. Plan of implementation of the World Summit on Sustainable Development. In: Report of the Worlds Summit on Sustainable Development, South Africa, Johannesburg, 26 August - 4 September.. New York: United Nations.

United Nations, 2002. Report of the World Summit on Sustainable Development, Johannesburg: s.n.

United Nations, 2012. The future we want, s.l.: s.n.

United Nations, 2015. *Millennium Development Goals: 2015 Progress Chart,* New York: United Nations, Department of Economics and Social Affairs.

United Nations, 2015. The Millennium Development Goals Report, New York: United Nations.

United Nations, 2015. *Trasformare il nostro mondo: l'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile.* New York, s.n.

Urbani, P., 2011. Dall'urbanistica descrittiva all'urbanistica concsensuale: qualche riflessione. *Inforum,* Issue 10.

USGBC, 2014. *LEED - reference guide for neighborhood development,* Washington DC: U.S. Green Building Council.

USGBC, 2018. LEED v4 for neigborhood ddevelopment, Washington DC: U.S. Green Building council.

Vanags, J. & Butane, I., 2013. Major Aspects of Development of Sustainable Investment Environment in Real Estate Industry. *Procedia Engineering*.

Vecchiato , G., Crivellaro, M. & Scalco , F., 2013. *Sostenibilità e rischio greenwashing*. Limena: Libreriauniversitaria.

Venkatachalam, L., 2007. Environmental economics and ecological economics: Where they can converge?. *Ecological Economics*.

Waas , T., Huge , J., Verbruggen , A. & Wright, T., 2011. Sustainable development: a bird's eye view. *Sustainability*, Volume 3, pp. 1638-1661.

Wangel, J., Walhagen, M., Malmqvist, T. & Finnveden, G., 2016. Certification systems for sustainable neigborhoods: what do they really certify?. *Envoronmental impact assessment*, pp. 200-213.

Wheeler, S., 2004. *planning for sustainability: creating livable, equitable and ecological communities.* Londra: Routledge.

Willeit, M., Ganopolski, A., Calov, R. & Brovkin, V., 2019. Mid-Pleistocene transition in glacial cycles explained by declining CO2 and regolith removal. *Science Advances*, 5(4).

Wyns, A., 2020. Climate Change and Infectious Diseases. Scientific American, 9 Aprile.

Xafis, V. et al., 2020. The Perfect Moral Storm: Diverse Ethical Considerations in the COVID-19 Pandemic. *Asia Bioethics Review.*

Yigitchalar, T. & Lee, S. H., 2014. Korean ubiquitous-eco-city: A smart-sustainable urban form or a branding hoax?. *Technological Forecasting and Social Change*, pp. 100-114.

Yin, C. T. et al., 2015. A literature survey on smart cities. *Science China*, Volume 58.

Yolles, M., 2018. Sustainability development: part 2-exploring the dimension of sustainability development. *International Journal Markets and Business System,* Volume 3, pp. 256-275.

Youzhen, C. & Longlong, D., 2012. From Garden City to Smart Growth: The Evolution and Management of New Urbanism. Parigi, Atlantis Press, pp. 266-271.

Zambrano-Monserrate, M. A., Ruano, M. A. & Sanchez-Alcade, L., 2020. Indirect effects of COVID-19 on the environment. *Science of The Total Environment*, Volume 728.

Zanelli, M., 2013. 1999-2013: sulle pagine di "Inforum" 15 anni di dibattito sulla rinascita della città. *Ricerche e progetti per il territorio, la città a l'architettura.*

Zazzero, E., 2014. EcoQuartieri, Temi per il progetto urbano sostenibile. Segrate: Maggioli.

Ziccari Capaldo, G., 2005. *La legittimazione del governo mondiale nelle tendenze globali della Corte internazionale di giustizia*. Milano: Giuffrè.

Ziccari Capaldo, G., 2018. The Pillars of Global Law. s.l.: Taylor & Francis Ltd.

Zorzi, F., 2004. La valutazione economica. In: G. Ferrero, a cura di *Valutare i programmi complessi*. Savigliano: L'artistica Editrice.

Zuliani, F., 2014. Il problema della sovrappopolazione. Energia e Motori.