

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI VERONA

Dipartimento di Lingue e Letterature straniere

Corso di Laurea Magistrale in Lingue per la comunicazione
turistica e commerciale

Tesi di laurea

**Approcci alla sostenibilità nella *Smart City*:
obiettivi e strategie per la riqualificazione
urbana sostenibile della città di Siviglia.**

Relatrice

Chiar.ma Prof.ssa
Sara Moggi

Candidata

Ilaria Pugnali
Matr. VR463667.

Anno Accademico 2021 – 2022

INDICE

| | |
|---|----|
| Introduzione | 7 |
| 1. Sostenibilità urbana: definizione e sviluppo | 9 |
| 1.1 Sostenibilità e tutela ambientale le origini del termine..... | 9 |
| 1.2 Processi di urbanizzazione: le città come ecosistemi urbani..... | 15 |
| 1.3 Approcci alla sostenibilità nuovi modelli di <i>governance</i> del territorio..... | 20 |
| 1.3.1 Analisi parametri inquinamento indoor..... | 24 |
| 1.3.2 Determinanti sociali per un equo sviluppo sostenibile delle città..... | 25 |
| 1.3.3 Nuove formule di gestione della rete idrica nelle città..... | 26 |
| 1.3.4 Le nuove strategie energetiche..... | 27 |
| 1.3.5 Il consumo del suolo naturale..... | 28 |
| 1.3.6 L'intervento degli enti privati e delle amministrazioni locali..... | 31 |
| 2. Il concetto di Smart city: l'evoluzione di un'idea | 33 |
| 2.1 Caratteristiche della città intelligente..... | 33 |
| 2.1.2 Le città circolari..... | 40 |
| 2.2 Le dimensioni della città sostenibile: ambientale, economica, sociale..... | 41 |
| 2.2.1 I caratteri economici..... | 44 |
| 2.2.2 Gli aspetti sociali..... | 49 |
| 2.2.3 L'ecosistema urbano: la dimensione ambientale..... | 54 |
| 2.3 Analisi critica delle opportunità e dei rischi..... | 58 |
| 2.3.1 Le sfide delle città intelligenti..... | 60 |
| 3. Aree di intervento per lo sviluppo di una città ecosostenibile | 63 |
| 3.1 Aspetti della misurazione..... | 63 |
| 3.2 Aspetti di gestione/management..... | 67 |
| 3.3 Mobilità urbana: nuovi mezzi di trasporto <i>eco friendly</i> | 72 |
| 3.3.1 Le sfide della <i>Smart Mobility</i> | 77 |
| 3.4 Infrastrutture: edifici ecosostenibili, impianti di illuminazione..... | 79 |
| 3.5 La gestione dei rifiuti: nuovi sistemi di riciclaggio..... | 84 |
| 3.5.1 I vantaggi dell'implementazione di nuove tecnologie per lo sviluppo di sistemi di raccolta differenziata sostenibili: <i>CloudSWAM</i> un esempio concreto..... | 88 |
| 3.6 Le imprese e sostenibilità urbana: economia circolare e criteri ESG..... | 90 |
| 3.7 La comunità come risorsa alla sostenibilità: <i>Smart Community</i> e <i>Smart Citizen</i> | 95 |
| 4. Un modello di sostenibilità urbana: <i>Siviglia Respira</i> | 99 |

| | |
|---|-----|
| 4.1 Metodologia di ricerca: tipologia di analisi e strumenti implementati..... | 99 |
| 4.1.1 Selezione del caso studio..... | 100 |
| 4.1.2 Raccolta dati e gli strumenti di ricerca implementati..... | 100 |
| 4.1.3 Analisi dei risultati ed individuazione dei fattori di successo..... | 101 |
| 4.2 Introduzione alla città di Siviglia: capitale dell'Andalusia..... | 101 |
| 4.3. Siviglia sostenibile: i diversi ambiti di applicazione ed i primi progetti ecologici... | 103 |
| 4.4 Piano Strategico di Siviglia 2030: obiettivi per lo sviluppo sostenibile della città ... | 105 |
| 4.4.1 Progetto di riurbanizzazione della mobilità urbana: focus sul modello <i>Respira</i> | 107 |
| 4.4.2 Aspetti chiave del Piano <i>Respira</i> : misure per la decarbonizzazione della città..... | 109 |
| 4.4.3 Progetti futuri..... | 115 |
| 4.5 Fattori critici di successo..... | 116 |
| Conclusioni | 121 |

*La più grande minaccia al nostro pianeta
è la convinzione che lo salverà qualcun altro.*
Robert Swan

INTRODUZIONE

Alla base di questo elaborato vi è l'analisi degli aspetti chiave essenziali e necessari per lo sviluppo sostenibile di tutte quelle dinamiche che caratterizzano una *Smart City*. Il tutto è orientato all'interno del contesto moderno, ove per far fronte all'emergenza ambientale, le istituzioni locali, in concomitanza con la normativa europea, avanzano proposte per la riqualificazione dell'ambiente urbano, considerando le molteplici dimensioni che lo compongono. Le città rappresentano oggi giorno un polo attrattivo in termini demografici e socioeconomici, ove la tecnologia prende piede nelle sue molteplici forme e funzioni. L'avanzamento tecnologico, se in passato rappresentava una minaccia in campo ecologico, oggi costituisce un punto di forza su cui le amministrazioni fanno leva per la concretizzazione degli obiettivi in strategie e piani ambientali, composti a loro volta da una serie di misure e provvedimenti volti alla rigenerazione degli spazi comuni. Il seguente elaborato mira ad affrontare ed analizzare, grazie anche al supporto della letteratura accademica, tematiche come: lo sviluppo efficiente e sostenibile degli assetti cittadini a costituzione delle denominate *Smart Cities*, ovvero realtà urbane che presentano un elevato sviluppo tecnologico, implementato a favore della rigenerazione urbana e della sostenibilità ambientale.

L'elaborato presenta, in questo senso, un percorso cronologicamente e concettualmente ordinato: si compone di quattro capitoli, di cui i primi tre teorici ed introduttivi, mentre il quarto capitolo riporta un caso empirico di un piano ecologico recentemente proposto dall'amministrazione comunale di Siviglia. Nel primo capitolo introduttivo si parte dalla definizione del termine sostenibilità, evidenziando in egual modo la sua evoluzione nel tempo in termini di significato e delineando le plurime e complesse sfaccettature che esso incarna. Prima di parlare di *Smart City*, dunque, si opta per declinare l'origine della locuzione *smart*, per poi snocciolare il termine attraverso l'identificazione di plurime accezioni. A supporto di quanto detto, vengono riportate citazioni prese da documenti ufficiali e trattati dell'Unione Europea, tra cui ad esempio il: *WCED World Commission on Environment and Development* ed il *Dlgs 152/2006, 4*. Una volta assodato il concetto di sostenibilità, avviene lo studio della sua concretizzazione negli ambienti urbani, portando alla determinazione di nuovi modelli di *governance* del territorio fino ad arrivare ad una completa ed esaustiva definizione di *Smart City*. Nel secondo capitolo, infatti, oltre a parlare di questo, verranno analizzate nel dettaglio le tre dimensioni riprese dalla teoria della *Triple bottom Line* di Elkington: *People, Profit e Planet*. Queste, rappresentano le tre aree di intervento principali per la gestione sostenibile degli assetti urbani, ovvero: quella economica, sociale ed ambientale. Sempre nel secondo capitolo, una volta esaminate le tre sfere sopra citate, si passa alla determinazione delle opportunità e dei rischi riscontrati negli anni con l'evoluzione delle nuove realtà *smart*. Nel terzo capitolo vengono analizzate, nelle varie sezioni, le diverse aree su cui risulta essenziale intervenire a favore della riqualificazione sostenibile delle città e pertanto a promozione della nascita di una *Smart City*. Sono stati, dunque, presi in considerazione articoli accademici che trattano nel dettaglio temi riguardanti: lo *Smart management*, *Smart Mobility*, *Smart Infrastructures*, tra cui *Smart Building e Smart Illumination*, *Smart Waste management*, *Smart*

Economy ed infine Smart People e Smart Community. Infine, nel capitolo conclusivo ovvero il quarto capitolo, si passa all'aspetto strategico e pragmatico dei propositi riportati nei capitoli precedenti, ovvero alla presentazione del caso studio scelto e proposto come modello ideale di *Smart City*. L'oggetto preso in esame è un Piano di riqualificazione urbana, denominato *Respira Siviglia* e recentemente approvato dalla giunta comunale della città spagnola, il quale prevede una serie di misure volte all'efficientamento di una delle dimensioni più determinanti degli ambienti urbani: la mobilità. Il progetto, dunque, si focalizza sulla promozione e sviluppo della *Smart Mobility* favorendo parallelamente un orientamento alla sostenibilità anche negli altri campi. Nella sezione finale del capitolo vengono esplicitati a titolo conclusivo gli aspetti chiave del progetto, i fattori critici, ovvero le difficoltà riscontrabili nell'applicazione di questo modello in altre realtà urbane, a suggerimento di eventuali progetti futuri ed i fattori di successo.

La letteratura analizzata nel seguente documento evidenzia la preponderanza di fonti straniere, essendo il fenomeno della *Smart city* una materia le cui origini trovano le proprie fondamenta dall'analisi di teorie e casi studio esteri. Molte delle fonti riportate sono state prese da articoli condivisi dalla rivista accademica *Cities Journal*, ovvero un giornale internazionale che raccoglie una serie di pubblicazioni che trattano di politica e pianificazione urbana. Nonostante la preponderanza straniera, nell'elaborato sono presenti anche numerose fonti italiane, tra cui l'estrapolazione di dati riportati dai report annuali sulle *performances* ambientali di *Ecosistema Urbano* ed approfondimenti di riviste accademiche redatte da studiosi riconosciuti a livello mondiale. Attraverso la raccolta delle fonti, che compongono nella loro totalità l'elaborato in questione, si punta a colmare il *gap* informativo riguardo soluzioni offerte per l'efficientamento di tutte quelle dimensioni urbane che favoriscono la costituzione di una città sostenibile. La ricerca qui svolta punta a raccogliere, in un filone coerente, molte delle informazioni più aggiornate, mettendo a confronto l'opinione di accademici da tutto il mondo, i quali hanno analizzato nel dettaglio tutte le caratteristiche ideali a favore del progresso sostenibile delle componenti urbane. A sostegno dell'analisi teorica, si riporta nell'ultima parte dell'elaborato, il caso pratico applicato nella città di Siviglia per poter dar concretezza a tutte le teorie presentate nei capitoli precedenti.

In conclusione, la ricerca è volta alla condivisione di informazioni riguardanti lo sviluppo *green* di tutte le dinamiche che riguardano la *Smart City* prendendo in considerazione non solo l'aspetto ambientale, ma anche quello socioeconomico. Il *focus* centrale del caso empirico si orienta attorno alla mobilità sostenibile e alle misure adottate dai piani ambientali a sostegno dell'efficientamento dei mezzi di trasporto urbano, offrendo, inoltre, soluzioni alternative che favoriscano l'utilizzo del trasporto pubblico a discapito di quello privato. Il metodo di ricerca è qualitativo, pertanto, impone una raccolta dati attraverso l'analisi della letteratura, precedentemente accennata, per poi passare all'ulteriore raccolta delle informazioni attraverso la consultazione di documenti condivisi dall' comune di Siviglia e da portali accademici consultati in sede spagnola ed online. Queste sono state poi messe a confronto con i dati ricavati dall'intervista fatta al responsabile della mobilità urbana il 10 ottobre 2022 per riportare a trecentosessantacinque gradi il caso studio selezionato e proporlo come modello esemplare di *Smart City*, non che fonte di ispirazione per la realizzazione di ulteriori progetti futuri.

Capitolo 1

Sostenibilità urbana: definizione e sviluppo

1.1 Sostenibilità e tutela ambientale le origini del termine

La concezione classica di sviluppo sostenibile risale al Rapporto di Brundtland. Nel 1983 Gro Harlem Brundtland, presidente della Commissione mondiale su Ambiente e Sviluppo (World Commission on Environment and Development, WCED,) presenta il rapporto *Our common future*, ovvero: il futuro di tutti noi, nel quale vengono formulate una serie di linee guida ancora oggi in vigore per l'agevolazione di uno sviluppo sostenibile. Il termine, infatti, è spesso definito come: «uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri»¹. Questa prima illustrazione di sostenibilità è derivante dall'equilibrio delle tre E: ecologia, equità, economia. Il tutto si riassume nel concetto di *carring capacity*² ovvero la capacità di sopportazione dell'ambiente, in cui viene misurato, come spiega l'accademico La Camera (2003): «il livello di affollamento massimo oltre il quale nell'area non è più possibile la riproducibilità degli ecosistemi»³. Tale concetto esprime la necessità di utilizzare le risorse naturali con l'obiettivo di soddisfare le necessità delle generazioni odierne senza apportare ulteriori danni a quelle future e permettendo anche ad esse di soddisfare i propri bisogni, in un'ottica di equità intergenerazionale. Il concetto di sostenibilità poi con gli anni acquisisce molteplici significati inglobando non solo ambiti riguardanti la preservazione delle risorse e la tutela ambientale, ma si iniziano a considerare anche altre dimensioni in termini di progresso e sviluppo, tra cui quella economica e sociale.

Nel 1992 durante la Earth Summit: prima Conferenza tenutasi a Rio de Janeiro delle Nazioni Unite sull' Ambiente e lo Sviluppo (UNCED) avviene il superamento della concezione classica dando alla convalidazione di una serie di documenti ufficiali: lo strumento di attuazione locale denominato Agenda 21 e la Dichiarazione di Rio su Ambiente e Sviluppo. La Dichiarazione di Rio riporta i principi della Dichiarazione di Stoccolma del 1972, sancendo il dovere dei governi nazionali di perseguire uno sviluppo economico compatibile con la necessità di proteggere e migliorare gli ecosistemi. La Dichiarazione di Stoccolma invece individua 26 punti cardine in ambito di responsabilità ambientale, essenziale tra questi è quello dell'equità intergenerazionale come diritto di tutti all' accesso delle risorse naturali e di responsabilità nei confronti delle generazioni future. Come cita nel suo libro il direttore scientifico Zupi (2013): «Le nostre generazioni si devono porre l'imperativo etico di conservare e aumentare le risorse (riducendo sprechi e consumi) per consegnare alle generazioni che verranno un mondo almeno con le stesse potenzialità di come lo abbiamo ricevuto. [...] non si parla di ambiente in quanto tale ma di qualità ambientale come preconditione per il soddisfacimento del benessere delle persone e il perno del discorso si sposta dai bisogni alle risorse e a come farne un uso che non

¹ WCED World Commission on Environment and Development, *Our common future*, United Nations, 1987, 24.

² Silvestri, M. (2015), *Strategie e pratiche delle culture contemporanee. Sviluppo sostenibile: un problema di definizione*. in *Gentes* n. 2., 215.

³ La Camera, F. (2005), *Sviluppo sostenibile: origini, teoria e pratica*, Editori Riuniti.,34.

comprometta quello futuro»⁴. I precedenti documenti citati hanno l'interesse di informare la comunità sulla limitata disponibilità di risorse naturali e sulla necessità di porre dei limiti a una crescita economica incontenibile, la quale non solo danneggia le odierne generazioni, ma rappresenta una minaccia per quelle che verranno. Per tale motivo il termine sostenibile assume un carattere multidimensionale: bisogna infatti considerare la sfera economica e sociale in via di sviluppo a pari passo con la salvaguardia ambientale. Il concetto di multidimensionalità lo ritroviamo nel 2002 al Vertice Mondiale sullo Sviluppo sostenibile di Johannesburg, in cui sono stati presentati documenti come: il Piano d'Azione e la Dichiarazione sullo Sviluppo Sostenibile dove emerge ancora una volta il concetto di triangolo della sostenibilità applicabile nelle diverse aree: economica in termini di crescita produttiva delle risorse naturali, ambientale come tutela dell'ecosistema e sostenibilità sociale nella salvaguardia della salute, lotta alla povertà, difesa dei diritti umani ed equità delle risorse.

Fino ad ora è stato solo delineato in sintesi il concetto astratto del termine sostenibilità enunciando le basi che hanno dato forma a questa locuzione e le varie definizioni di significato che essa incarna. L'interesse però è quello di svelare anche l'aspetto pragmatico della parola sostenibilità e le regole ed i principi cardine che ne regolano le dinamiche; infatti, quando parliamo di politica ambientale il concetto di sviluppo sostenibile assume la valenza di principio-giuridico. Esso è pertanto regolato da norme a cui fare riferimento, tra queste ritroviamo: Trattato di Roma del 1957 di cui le finalità presentano la promozione dello: «sviluppo armonioso delle attività economiche nell'insieme della Comunità, un'espansione continua ed equilibrata, una stabilità accresciuta, un miglioramento sempre più rapido del tenore di vita»⁵. Altro documento importante è la Dichiarazione del Vertice di Parigi del 1972 in cui viene preso in considerazione anche l'aspetto economico «l'espansione economica non è un fine a sé stante ma deve tradursi in un miglioramento della qualità e del tenore di vita e particolare attenzione dovrà essere data alla protezione dell'ambiente onde porre il progresso al servizio dell'uomo»⁶.

Nel 1973, seguono Programmi di azione in materia in cui prevale il principio di integrazione e sostenibilità applicabile a tutte le politiche comunitarie e si traduce come: «carattere trasversale del diritto dell'ambiente: ogni intervento normativo, ogni azione amministrativa, in qualsiasi materia, in qualsiasi settore di attività, deve farsi carico del problema della tutela ambientale. L'ambiente si tutela cioè in ogni settore di disciplina [...] significa considerare la tutela ambientale con parte del processo di sviluppo, non separabile da questo»⁷. Nel passato tali normative assumevano la valenza di *soft law*, al contrario oggi giorno stanno assumendo una maggiore sensibilità ottenendo l'adozione di più di 200 regolamenti. Nel 1990 nella Dichiarazione di Dublino avviene un riconoscimento da parte degli Stati membri per cui le proprie azioni debbano trovare le loro fondamenta in principi di sviluppo sostenibile per

⁴ Zupi, M. (2014), Guardare al futuro (con un occhio al presente). La sostenibilità: significati, idee e sfide in Oxfam, in «Diritto alla pace per un mondo sostenibile - XVIII Meeting sui diritti umani», 45.

⁵ Trattato che istituisce la Comunità europea del 1957, 15.

⁶ Dichiarazione del Consiglio delle Comunità europee e dei rappresentanti dei governi degli Stati membri riuniti in sede di Consiglio, del 22 novembre 1973, 1.

⁷ Renna, M. (2012), I principi in materia di tutela dell'ambiente, in «Rivista quadrimestrale di diritto dell'ambiente», n.1-2, Giappichelli Editore, 73.

favorire la realizzazione di atti preventivi. Precedentemente al Trattato di Amsterdam del 1997, si parla ancora di sostenibilità in ottica di etica, con questo documento ufficiale tali tematiche iniziano ad incarnarsi in interessi giuridici con fondamenta di politiche comunitarie, non solo quindi come principio guida di carattere etico. In sostanza la maggior parte di questi documenti funge da garante nell'applicazione dei principi ecologici, considerando due fattori fondamentali che devono coesistere ed essere integrati l'un l'altro: lo sviluppo della comunità e la tutela ambientale. Non si parla più di un progresso fine a sé stesso che punta unicamente al miglioramento delle dinamiche economiche sociali che regolano e governano i sistemi, ma deve essere principalmente sostenibile, ovvero tutelare e precludere non solo l'efficienza della crescita, ma considerarne la longevità delle azioni per favorire condizioni positive ambientali che perdurino nel tempo. Per far sì che ciò accada tali principi devono essere accettati, condivisi ed integrati nelle politiche della Comunità europea. In più, il concetto di applicazione di principi sostenibili in ottica di sviluppo economico sociale e ambientale, prevede la condivisione non solo da parte dei paesi del Unione Europea, ma anche l'integrazione e la collaborazione dei paesi in via di sviluppo, i quali devono essere educati al sostenibile tanto quanto quelli già industrializzati. Infatti, nel 2007 con il Trattato di Lisbona si chiarisce che l'azione dell'Unione è volta a «favorire lo sviluppo sostenibile dei paesi in via di sviluppo sul piano economico, sociale e ambientale, con l'obiettivo primo di eliminare la povertà» nonché «contribuire alla messa a punto di misure internazionali volte a preservare e migliorare la qualità dell'ambiente e la gestione sostenibile delle risorse naturali mondiali, al fine di assicurare lo sviluppo sostenibile»⁸. Tra la serie di innumerevoli documenti pubblicati dalla Comunità europea che trattano di rispetto ambientale e sostenibilità risalta il Settimo Programma di azione ambientale, il quale aveva come obiettivo principale quello di: raggiungere nel 2020 una maggior attenzione alla tutela dell'ambiente, un uso corretto ed efficiente delle risorse ed il rispetto della salute degli esseri viventi con l'interesse di ottenere uno sviluppo il più efficiente e longevo possibile.

Sono molti gli articoli presenti nella Costituzione Italiana correlati all'oggetto di studio trattato in questo elaborato, un esempio lampante è l'art.41 il quale individua «le azioni che recano danno alla salute, sicurezza, alla libertà umana e che contrastano l'utilità sociale come uno ostacolo allo sviluppo in tutte le sue molteplici possibilità»⁹. Nel art.44 invece si parla dell'uso razionale del suolo e del principio di equità nei rapporti sociali, il tutto sempre con l'obiettivo finale di non pregiudicare le generazioni odierne e future. Il concetto di salvaguardare il presente per riscontrare giovamenti nel futuro è un tema centrale nelle discussioni di sostenibilità, tale principio infatti è quasi sempre espresso direttamente o indirettamente fra le righe dei documenti che descrivono e difendono i valori ambientali, inoltre si parla spesso di bisogni, i quali devono essere soddisfatti in ottica di progresso e rispetto per il prossimo. Un esempio di quanto detto viene riportato nel rapporto Brundtland pubblicato nel 1987 dalla Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo ed ugualmente nell'art.3 quater del Codice dell'Ambiente, dove si definisce che: «ogni attività umana giuridicamente rilevante deve

⁸Trattato sull'Unione europea 2012, in Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, 28-29.

⁹ Costituzione della Repubblica Italiana, in Gazzetta Ufficiale 27 dicembre 1947, n. 298, 12-13.

conformarsi [...] al fine di garantire che il soddisfacimento dei bisogni delle generazioni attuali non possa compromettere la qualità della vita e le possibilità delle generazioni future»¹⁰.

Nel 2015 è stato stipulato dai paesi membri del ONU un piano d'azione che persegue il raggiungimento di una serie di obiettivi riguardanti il benessere della popolazione, la prosperità economica e la salvaguardia del pianeta. Gli Obiettivi per lo Sviluppo rappresentano i risultati dei precedenti *Millennium Development Goals* ovvero gli obiettivi di sviluppo del millennio e rappresentano propositi condivisi in ambito di progresso: il contrasto al cambiamento climatico, l'eliminazione della fame e della povertà, il mantenimento della pace e della sicurezza internazionale. Questi obiettivi devono essere condivisi tra i Paesi e tra tutti gli individui.



Figura 1 - Millennium Development Goals. Fonte : un.org/millenniumgoals/.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



Figura 2- set di icone e loghi raffiguranti gli SDGs. Fonte: unric.org/it/agenda-2030/

¹⁰ Dlgs 152/2006, 4.

I documenti citati riassumono l'evoluzione parziale del concetto di tutela ambientale e sostenibilità, assumendo valenze di significato differenti e specializzandosi sempre di più nella sua definizione. Indubbiamente considerare il piano giuridico è importante perché ne regola le azioni, ma la valutazione del significato si amplifica nella sua natura multidimensionale, come già spiegato precedentemente, la quale prevede un'influenza reciproca fra sviluppo economico, protezione dell'ambiente e sviluppo sociale. La sfida sta nel cogliere in base alle molteplici interpretazioni il vero significato del termine multidimensionale. Ogni dimensione risulta essere complessa nella sua interdisciplinarietà poiché presenta il perseguimento di scopi ben definiti, tra questi individuiamo: in quelli ecologici il miglioramento e la salvaguardia degli equilibri ecosistemici, sviluppo della biodiversità e lo sfruttamento adeguato delle risorse. Tra gli obiettivi economici invece si persegue un'equa disponibilità delle risorse ed uno progresso efficiente dei sistemi che regolano questo settore. Infine, l'aspetto sociale privilegia il raggiungimento di obiettivi come: un'equa distribuzione delle condizioni di benessere umano (sicurezza, salute, istruzione), l'identità culturale, la parità di accesso ai servizi, la partecipazione e condivisione dei valori sostenibili, la mobilità sociale, la coesione e la libertà individuale. Quando si parla di sostenibilità ambientale si tende spesso a considerare il termine ecosistema come ambiente naturale, questa visione risulta secondo molti studiosi limitata poiché, in realtà, ci si trova di fronte ad un atteggiamento rivolto alla sostenibilità se è presente un bilanciamento positivo tra consumi della comunità in una determinata area geografica e le risorse che la stessa offre. Se ciò non avviene c'è il rischio di imbattersi in un abuso delle fonti disponibili e ad una situazione in cui l'ecosistema diventa incapace di recepire i rifiuti e gli scarti apportati dal consumo e sfruttamento delle risorse stesse.

Ambiente e uomo sono da sempre due aree in relazione fra loro; pertanto, l'uno impatta direttamente ed indirettamente sull'altro portando ad alterazioni e squilibri con conseguenze negative sul patrimonio naturale. Un abuso delle risorse naturali per agevolare l'incessante produzione di beni e servizi risulta essere un atteggiamento anti-sostenibile, per tale motivo è privilegiato, secondo l'etica di tali principi, un uso controllato e razionale delle disponibilità territoriali, favorendo comportamenti positivi ai quali i processi economico sociali devono adeguarsi. L'esauribilità delle risorse, ci rende consapevoli del fatto che bisogna avere cura del mantenimento delle stesse, riducendo gli sprechi ed efficientando il più possibile la produzione. Il consumismo, infatti, è agli antipodi e nemico della sostenibilità ambientale, che invece si orienta verso un uso contenuto delle fonti naturali. Per controllare gli equilibri tra ambiente ed operato esistono diversi strumenti di valutazione che implementano una serie di indicatori standard: un esempio è la VIA (Valutazione di Impatto Ambientale) o la VAS (Valutazione Strategica). La crescita della produttività relazionata agli impatti ambientali presenta dei limiti, per tale motivo entrano in gioco gli strumenti di valutazione, i quali controllano e favoriscono l'uso limitato e razionale delle risorse non rinnovabili. In analisi alla dimensione sociale quando si parla di parità di accesso alle risorse, si intende la società non solo in termini intragenerazionali, ovvero pari opportunità per tutti i componenti della comunità mondiale, ma anche intergenerazionali ovvero garantire le stesse possibilità di sviluppo sostenibile delle generazioni passate a quelle future. Essenziale a fronte di ciò è il rispetto e l'educazione della comunità ai principi etici che regolano lo sviluppo sostenibile. Il risultato è la conseguenza di

un processo lento e faticoso che punta principalmente ad ingenti cambiamenti sociali e culturali. Nel corso degli anni si è sviluppata una propensione positiva alla sostenibilità in ambito socioculturale, portando alla nascita di nuovi valori e alla condivisione di obiettivi antimaterialisti che incarnano la propria visione sulla solidarietà sociale ed una maggior considerazione ambientale. A continuazione di quanto detto commenta lo studioso Davico (2004) nel suo libro “Sviluppo sostenibile, le dimensioni sociali”: «Ciò significa puntare sul superamento sia del razionalismo utilitaristico, finalizzato unicamente alla crescita materiale, al profitto, al potere, alla carriera ecc. sia di un certo ambientalismo relativamente indifferente ai costi sociali ed economici della sostenibilità.»¹¹. La dimensione sociale a sua volta ingloba due ulteriori dimensioni: quella istituzionale e politica, anche esse in correlazione con i principi sostenibili, come forma di applicazione delle misure democratiche essenziali nella limitazione dei conflitti per la gestione delle risorse e nella promozione di politiche pubbliche a favore di iniziative di sviluppo sostenibile condivise anche dalla comunità. Queste istituzioni regolamentano le pratiche e promuovono la sensibilizzazione verso determinati ambiti, ad esempio incentivano una corretta gestione della viabilità urbana con blocchi di circolazione di veicoli privati e favoriscono una pratica coscienziosa della raccolta differenziata. Tali esempi possono essere classificati come comportamenti etici, responsabili ed orientati alla salvaguardia ambientale.

Merita di essere citato anche l’aspetto etimologico del termine sostenibilità, il quale ha origini latine e si esprime come: «reggere, tenere su, non lasciar cadere [...] far sì che una certa cosa duri o sussista» ma anche quello di «addossarsi, portare con sé, farsi carico, assumere su di sé l’impegno»¹². L’espressione si riferisce all’idea di salvaguardare l’ambiente con il fine che questo perduri nel miglior modo possibile nel tempo; quindi, rispecchia anche un concetto di durabilità delle cose e mantenimento degli spazi. L’approccio etico, morale si trasforma in cura del territorio e attenzione al mantenimento di un armonico equilibrio fra progresso economico, tutela ambientale e sviluppo sociale apportando così a garantire elevati standard qualitativi della vita e a promuovere ed efficientare una crescita sostenibile. Per fare ciò è essenziale una condivisa consapevolezza fra i cittadini, che accresca il sentimento sociale concerne a tali tematiche diffondendo un collettivo senso di responsabilità.

In sintesi su quanto fino ad ora analizzato: con il termine sostenibilità si intende uno stato di sviluppo che assicura il soddisfacimento dei bisogni delle generazioni attuali senza danneggiare il benessere di quelle future, tale definizione però risulta essere scarna e limitante poiché andando nello specifico, in realtà, il termine rappresenta un concetto dinamico, multidimensionale e applicabile a più contesti, pertanto nasconde molteplici sfumature di significato e di conseguenza diverse interpretazioni.

¹¹ Davico, L. (2004), Sviluppo sostenibile, Roma, Carocci, 82.

¹² Zupi, M. (2014), Guardare al futuro (con un occhio al presente). La sostenibilità: significati, idee e sfide in Oxfam, in «Diritto alla pace per un mondo sostenibile - XVIII Meeting sui diritti umani», 10 dicembre 2014, 102.

1.2 Processi di urbanizzazione: le città come ecosistemi urbani

Da sempre il rapporto complesso fra essere umano in quanto cittadino e gli esseri viventi che popolano l'habitat urbano, risulta essere limitante nella convivenza tra i due. Paradossalmente persiste il bisogno umano di intrattenere un contatto diretto con la natura intesa come ecosistema di piante, animali e altri organismi che vi abitano. L'uomo con l'esplosione demografica e l'inserimento di elementi urbani ha messo spesso a repentaglio l'esistenza di alcune specie perché incapace di dividerci gli spazi. Essenziale al miglioramento delle condizioni odierne è un'attenta e regolata maturazione dell'ecosistema urbano, conseguente all'integrazione e alla convivenza armoniosa tra uomo e comunità animali e vegetali. Molti studiosi hanno già avanzato proposte orientate a introdurre concetti ecologici riferiti alla biodiversità come direttiva per lo studio e la gestione dell'ecologia urbana. L'organizzazione degli ambienti urbani e delle aree verdi richiede costi ingenti per una costante manutenzione.

L'urbanizzazione globale e massiccia dei territori è il fenomeno ecologico più importante dei tempi moderni. Quello di oggi può essere definito come il secolo urbano. La densità di popolazione presente nel tessuto urbano rappresenta uno dei processi socio-ambientali più impattanti, non che evento ecologico più significativo del XX secolo. Come dimostra il grafico in Figura 3 la popolazione urbana è incrementata notevolmente rispetto a quella rurale negli ultimi anni.

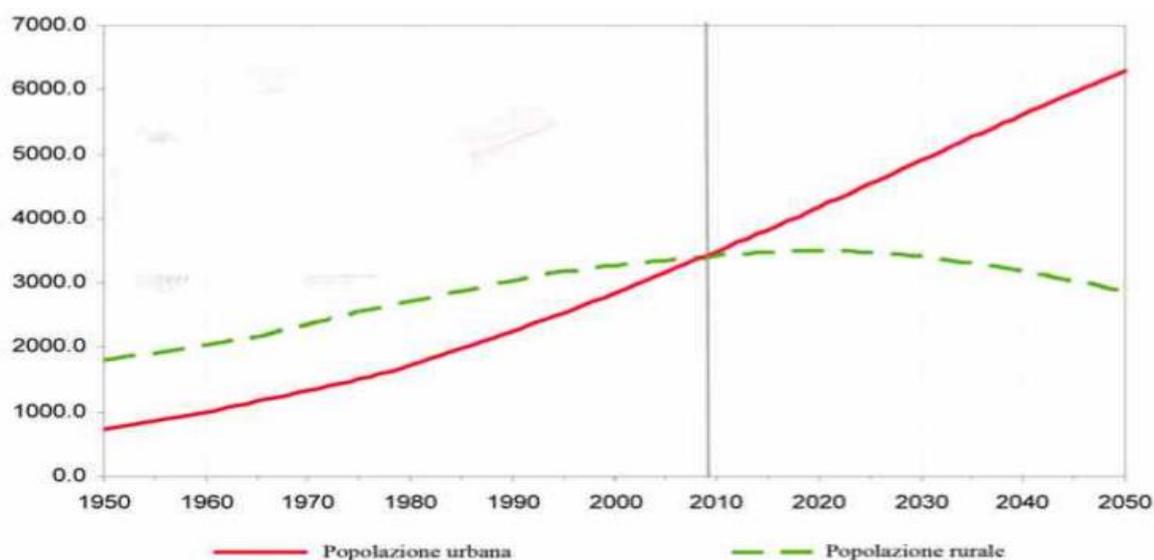


Figura 3- Popolazione urbana e rurale nel mondo 1950-2050. Fonte: Memoli, Governa, 2011.

Gli standard di crescita delle città sono determinati per la conservazione della diversità ecologica e allo stesso tempo per la qualità della vita dei cittadini. Negli ultimi anni il processo di urbanizzazione si è diffuso a macchia d'olio su tutto il globo, lasciando indietro alcuni paesi del terzo mondo come, per esempio, località isolate del sud America, Asia e Africa; altri invece dopo essere stati colonizzati hanno intrapreso una via orientata allo sviluppo e alla nascita di nuovi poli urbani. Se consideriamo l'aspetto quantitativo come cita Fiorillo (2020), responsabile scientifico Ecosistema Urbano, nel suo report sulle performance ambientali delle città: «a livello globale i cittadini erano 751 milioni nel 1950, sono oltre 3,5 miliardi oggi,

saranno il 70% della popolazione mondiale nel 2050; a metà del secolo scorso solo ottanta città superavano il milione di abitanti, attualmente sono più di trecento, tra dieci anni almeno 43 megalopoli avranno dieci milioni e passa di residenti»¹³. I recenti dati riportano un incremento quantitativo rapido della popolazione mondiale e conseguenti processi di urbanizzazione. Il termine urbanizzazione coincide con la trasformazione dei terreni in ambienti urbani, intesi non solo come il centro città, ma comprendono aree periferiche che rappresentano il prolungamento delle stesse. Anche questi spazi infatti sono centri popolati e per tale motivo hanno il diritto di essere agibili, non isolati e pertanto inclusi nelle dinamiche di sviluppo cittadine. Spesso però la quantità non va di pari passo con la qualità, infatti, conseguentemente tali sistemi apportano danni irreversibili in ambiti socio-ambientali. La conversione incessante dei suoli in edifici ed infrastrutture rappresenta uno tra i principali impatti ambientali a livello globale causati dall'intervento umano, apportando a crescenti concentrazioni di CO2 nell'aria e ad impattanti trasformazioni dei cicli biogeochimici. I centri urbani sfruttano inefficientemente tutte le risorse del territorio, provocando un deterioramento degli ecosistemi circostanti e apportando cambi climatici non indifferenti. La catena delle conseguenze non si limita a ciò, ma prosegue con l'apparizione sempre più frequente di calamità naturali causate da concentrazioni di inquinamento che danneggiano la salute degli esseri viventi. Quello appena citato rappresenta il guaio dei tempi moderni e rispecchia la nota amara di una rapida industrializzazione e sviluppo cittadino. Alcune indagini svolte dal Istat riportano come si può verificare nella Figura 4 quali sono gli elementi principali da tenere in considerazione e causa di preoccupazione nel 2021 quando si parla di inquinamento urbano.

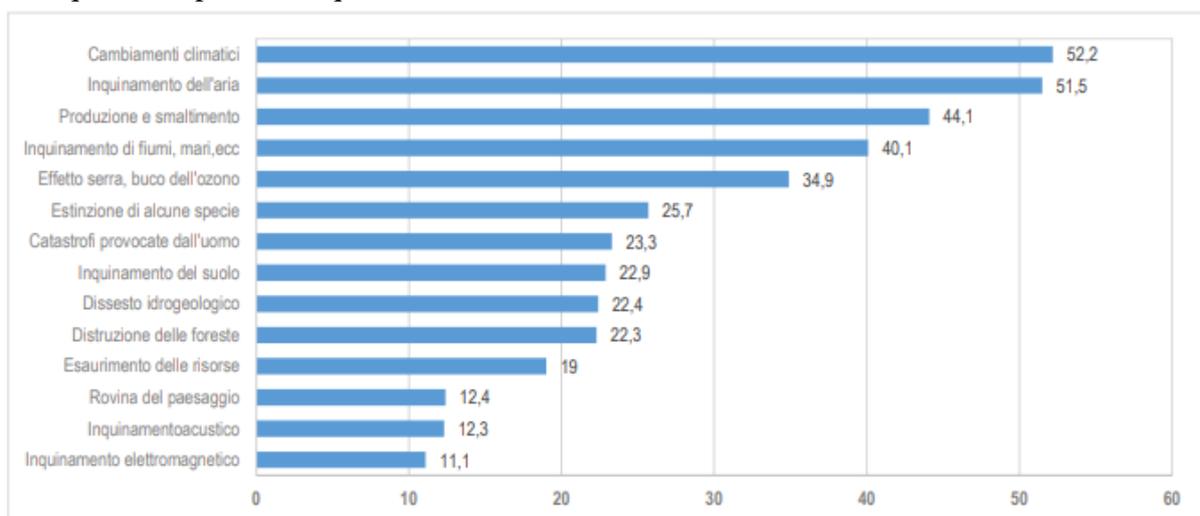


Figura 4 - I problemi ambientali più preoccupanti. Fonte: Istat, Indagine Aspetti della vita quotidiana 2022 pag. 2.

I centri urbani oggi inglobano una serie di fattori che quotidianamente influenzano gli equilibri ecologici: le fabbriche, i mezzi di trasporto, la gestione dei rifiuti, il consumo eccessivo di energia elettrica e idrica. Le città inoltre vengono spesso definite come centri di commercio, trasporto e comunicazione, ma questi sono solo alcuni fra i tanti elementi che compongono il tessuto urbano e che intaccano direttamente ed indirettamente gli ambienti circostanti. Eppure, nonostante una maggior presa di coscienza da parte della comunità e delle istituzioni, raramente

¹³ Fiorillo A. (2020), Lo spazio e il tempo del secolo urbano, in Ecosistema Urbano 2020. Rapporto sulle performance ambientali delle città, 7.

le città vengono riconosciute come ecosistemi e non tutti sanno che se ben gestite ed organizzate al contrario potrebbero fare la differenza con risposte ambientali positive. Molti ecologisti, a conferma di quanto detto, vedono i centri urbani come ambienti sterili opposti all'idea di natura. Il recente sviluppo dell'ecologia cittadina ci mostra come questi centri siano in realtà ecosistemi che vanno organizzati in modo tale che il loro essere non solo non danneggi l'ambiente, ma che apprenda a coesistere con esso, con l'obiettivo di aumentare il sostegno alla biodiversità. Come sollecitato anche nei *Sustainable Development Goals* delle Nazioni Unite, l'obiettivo principale dovrebbe essere quello di rendere le città luoghi di sviluppo sicuri, accoglienti e sostenibili.

Spiegano gli accademici spagnoli Angeoletto, Da Silva e Albertin (2015) in una rivista internazionale: «Le città sono ecosistemi che hanno ambienti di input (territorio dove si raccolgono diverse materie prime) e di output (punti della biosfera che ricevono i residui del metabolismo urbano) molto più grandi di altri ecosistemi eterotrofi. [...] La percentuale di aree terrestri che costituiscono collettivamente gli ambienti di input e output degli ecosistemi urbani è oggetto di dibattito. Le stime vanno da 50% a 90%. Ancora più significativo è il fatto che gli esseri umani, una specie fra milioni, consumano, direttamente o indirettamente, il 40% della produzione primaria fotosintetica»¹⁴.

I centri urbani in aggiunta rappresentano il fulcro dei sistemi economico sociali, diventando agglomerati industriali e luoghi di sviluppo tecnologico e culturale. In ottica di consumi esprimono dinamicità, progresso e allo stesso tempo sfruttamento delle risorse. Diversamente molti ritengono che possano rappresentare occasioni di cambiamento che conducono alla nascita di nuovi modelli economici e di produzione, grazie all'efficientamento di tutte le dinamiche che regolano i sistemi urbani: mobilità, industrializzazione, uso del suolo, energia, impianti di illuminazione, gestione dei sistemi idrici etc. Una corretta gestione dello spazio urbano comporta la riorganizzazione delle dinamiche attuando azioni sostenibili e piani di mobilità influenzando così gli stili di vita dei cittadini e l'estetica del paesaggio urbano. L'aggregazione di capitale umano in uno spazio delimitato porta all'incubazione costante di nuove impronte tecnologiche, favorendo un efficiente clima di crescita sociale e ambientale, contrastando non solo il degrado ecosistemico, ma apportando un miglioramento dei servizi educativi, sanitari ed il diritto al lavoro. Lo studio delle città come ecosistemi urbani è un campo che intreccia le scienze naturali con quelle sociali, un tempo viste in contrasto tra loro, quando in realtà sono presenti innumerevoli relazioni. Con l'industrializzazione ci sono stati diversi fallimenti nell'integrare natura e società; tuttavia, non è ancora tardi per poter rimediare ai danni e favorire un progresso sostenibile. È molto difficile, direi quasi impossibile analizzare questioni ambientali senza considerare quelle urbane. La sfida alla conservazione della biodiversità porterà a risultati positivi solo grazie al implemento di politiche urbane che rispettino la fauna selvatica e gli ambienti.

¹⁴ Angeoletto F., Da Silva F.e Albertin R. (2015), Revista Internacional Interdisciplinar, INTERthesis, VOL.12-N°02, 143.

Ridimensionare lo spazio pubblico significa orientare lo sviluppo della città alla sostenibilità, creando una rete di relazioni efficienti e durevoli. Molti centri europei negli ultimi anni si stanno trasformando a favore di un equilibrio ecologico. Nelle zone centrali, dove precedentemente lo spazio pubblico era destinato al passaggio delle vetture, viene restituito al pedone dando vita ad aree ideali come piste ciclabili ed ampi marciapiedi per pedalare e camminare. Come spiega Fiorillo (2020): «Questa tensione alla trasformazione della città esistente in alternativa alla sua espansione e contamina sempre più le scelte dei decisori locali, con opere pubbliche orientate a riammaliare frammenti urbani sconnessi, a rammendare il tessuto edificato come fattore di coesione sociale, a stimolare la crescita in periferia di bellezza e servizi solitamente propri esclusivamente dei nuclei storici»¹⁵.

Oltre alla nascita di *smart cities* nascono anche le *15-minutes city*, città in cui il tempo assume una valenza determinante, in risposta anche a determinati stili di vita frenetici, l'esigenza di potersi spostare liberamente da un'area all'altra della città determina situazioni di benessere per il cittadino. I mezzi di trasporto che passano nei vari quartieri risultano essere più agili e diventano ben forniti di ogni necessità: uffici, supermercati, parchi, scuole, ristoranti, negozi alimentari, farmacie, palestre, cinema, in modo tale che in 15 minuti anche a piedi o in bici possono avvenire i vari spostamenti quotidiani. Per evitare di passare ore incanalati nel traffico ed accentuare dinamiche di stress, nascono aeree che favoriscono l'implemento di mezzi alternativi come tram, bici, monopattini per snellire i sistemi di mobilità cittadina e agevolare le esigenze della comunità, dando così a tutti il diritto di spostarsi e raggiungere le varie destinazioni in tempi brevi. L'amministrazione locale grazie all'aiuto dei fondi europei investe i propri soldi nell'agevolazione di nuovi stili di mobilità e riqualificazione delle aree e creazione di spazi verdi come i parchi, piazze, corridoi verdi. Questi, infatti, rappresentano luoghi di aggregazione sociale e culturale, per tale motivo è essenziale valorizzarle. Come riportato nel report di Fiorillo (2020): «Esempi di 15-minutes city sono stati realizzati in varie città del mondo, a Edimburgo, Utrecht, Ottawa. Melbourne ha un piano urbanistico denominato *twenty minutes neighborhood*, mentre il piano d'azione per il clima di Portland dieci anni fa si è dato l'obiettivo di creare entro il 2030 distretti vivaci e dinamici in cui il 90% dei residenti può facilmente camminare o andare in bicicletta per soddisfare tutte le esigenze quotidiane. Copenaghen, addirittura, ha accorciato i tempi: il nuovo quartiere a zero emissioni di Nordhavnen è soprannominato *five minutes to everything*.»¹⁶.

Un altro tema importante da trattare è quello della pandemia, il Covid ha accentuato lo sviluppo delle città intelligenti e soprattutto una maggior sensibilizzazione e presa di coscienza verso argomenti di sostenibilità. Inoltre, il lockdown con l'inserimento e sviluppo dello *smart working* ha enfatizzato l'esigenza di guadagnare tempo a discapito del pendolarismo quotidiano che porta via tempo e risorse riducendo spazi alla socialità. Spiega Fiorillo (2020): «Parigi è stata la più importante metropoli continentale a raccogliere l'idea dell'iperprossimità. Con il

¹⁵ Fiorillo A. (2020), Lo spazio e il tempo del secolo urbano, in Ecosistema Urbano 2020. Rapporto sulle performance ambientali delle città, 8.

¹⁶Fiorillo A. (2020), Lo spazio e il tempo del secolo urbano. Ecosistema Urbano 2020. Rapporto sulle performance ambientali delle città, 9.

piano della “*ville du quart d’heure*” la Capitale francese ha iniziato a disegnare un progetto in grado di conciliare distanziamento sociale e trasporto pubblico»¹⁷.

Questi sono solo alcuni dei diversi casi di riorganizzazione dello spazio urbano a favore di nuovi sistemi sostenibili, ma allo stesso tempo rappresentano degli esperimenti pertanto molti piani non sono definitivi, tutt’altro sono l’inizio di una serie di provvedimenti in evoluzione per raggiungere obiettivi delineati anche dall’Agenda 2030. Le città italiane e quelle europee stanno iniziando ad accogliere sfide in risposta ai cambiamenti climatici, le calamità naturali sono solo parte delle conseguenze che negli ultimi anni si stanno rivoltando contro l’essere umano, per tale motivo oggi giorno si pensa sia importante salvaguardare gli spazi ed efficientare le risorse. I centri urbani sono aree di raccordo importanti e meritano di esistere, l’essenziale è realizzare alternative di mobilità e raccolta delle risorse riducendo l’inquinamento ed in egual maniera attivare soluzioni concrete per ricreare lo spazio pubblico, fino ad ora orientato solo ad uno sviluppo economico, industriale incosciente e smoderato.

Lo sviluppo della tecnologia è un fattore da considerare perché non solo ha apportato alla nascita di nuovi processi di industrializzazione, ma in ottica sostenibile rappresenta uno strumento che se usato diligentemente può semplificare la vita e gli spostamenti dei cittadini. Oggi giorno nelle *smart cities* nascono nuove piattaforme digitali che permettono l’uso della bici e del monopattino per muoversi liberamente in città o applicazioni per prenotare biglietti del bus allo stesso prezzo delle tabaccherie o proponendo abbonamenti integrati di tutte le forme di mobilità collettiva e di *sharing* (monopattini, bici, scooter e auto elettriche). Non si parla solo in ambito di spostamenti, ma anche in termini di sprechi alimentari, un esempio è la start up Danese *Too good to go che permette* ai cittadini di acquistare online delle box date dai bar, ristoranti, panetterie, supermercati contenenti cibo che altrimenti verrebbe gettato.

Un problema moderno è quello del surriscaldamento globale, molti centri abitati d’estate raggiungono picchi elevati di temperatura e per il quieto vivere i cittadini abusano di sistemi di raffreddamento nelle case, nei negozi e nei bar come l’area condizionata, la quale rappresenta una fra le tante cause di inquinamento atmosferico dato dalle emissioni nocive. «Attualmente il Paese dove si vedono più impianti di climatizzazione restano gli Stati Uniti, dove quasi 90 per cento degli edifici è dotato di aria condizionata. Recenti studi prevedono che il consumo di energia per l’aria condizionata aumenterà di 33 volte entro il 2100 in tutto il mondo a causa dell’urbanizzazione e di un generale aumento dei redditi. Inoltre, entro il 2060 la quantità di energia consumata per il condizionamento potrebbe superare quella utilizzata per il riscaldamento. [...] In una casa da 20 a 30 metri quadrati l’anidride carbonica prodotta è di 78 grammi ogni ora con condizionatore classe energetica A+++.

Nella stessa casa, si producono 132 grammi di CO2 ogni ora con condizionatore classe energetica B, mentre se ne producono 220 con condizionatore classe energetica F»¹⁸.

La natura risponde negativamente agli stimoli dati dalla contaminazione urbana a discapito della popolazione stessa, a causa di esso, infatti, sono sempre più frequenti i disastri ambientali come lunghi periodi di siccità seguiti da forti alluvioni, tempeste di sabbia, scioglimento dei ghiacciai e via dicendo.

¹⁷ Fiorillo A., Ecosistema Urbano *ibidem*.

¹⁸ Storni, J. (2015). Aria condizionata a casa e in auto. Scopri il tuo tasso di inquinamento. Il corriere della sera, 1.

L'intervento grazie all'applicazione di misure volte alla riduzione delle emissioni di Co2 e di conseguenza dell'inquinamento atmosferico è doveroso, essenziale infatti è prendere d'esempio modelli di città sostenibili, tra le quali molte sono Europee, che già stanno attuando piani ambientali per la salvaguardia del territorio e stanno sfruttando i processi di urbanizzazione rimodellando i luoghi a favore di uno sviluppo equilibrato, sostenibile e a beneficio del cittadino stesso. La sfida contro l'inquinamento urbano non riguarda solo i centri urbani più grandi come Roma, Milano, Torino, Palermo, ma tutte le città dovrebbero iniziare ad intraprendere percorsi sostenibili attuando misure mirate e correttive in termini di sviluppo e rilancio economico fondato su innovazione e riqualificazione. I sistemi agevoli di trasporto, i nuovi impianti di illuminazione a basso consumo, le imprese green economy, una corretta gestione dei rifiuti e della raccolta delle risorse naturali grazie all'implemento di nuovi sistemi tecnologici come i pannelli fotovoltaici, scarichi che permettono il recupero delle acque etc., sono solo alcune fra le tante innovazioni che possono apportare cambiamenti fisici e sociali negli spazi urbani per renderli più accoglienti, sostenibili ed inclusivi.

1.3 Approcci alla sostenibilità nuovi modelli di governance del territorio

Come è stato detto le città svolgono un ruolo importante nella conservazione della biodiversità. Negli ultimi anni, specialmente anche dopo la pandemia, sono stati presi una serie di provvedimenti volti ad uno sviluppo sostenibile e alla risoluzione dei problemi posti tradizionalmente dal rapporto tra biodiversità e collettività. Molte delle infrastrutture e edifici moderni convivono con spazi verdi come parchi e giardini per tale motivo è essenziale definire criteri e condizioni specifici per attuare programmi di biodiversità urbana adattabili alle esigenze delle aree popolate. La pandemia a livello mondiale ha apportato cambiamenti nello stile di vita della popolazione e disastrose conseguenze economico, sociali. Le priorità dei cittadini si sono diversificate prendendo un orientamento più cosciente e responsabile. Spiega Laurenti (2020), responsabile dell'ecosistema urbano, nel suo report: «È emersa la necessità di un ripensamento delle città, dell'uso delle strade e degli spazi pubblici, di una mobilità non inquinante e di un uso delle risorse più attento, consapevole e sostenibile.»¹⁹. I bisogni dei cittadini post pandemia, come abbiamo detto, si sono evoluti, orientandosi sempre più verso il raggiungimento di una situazione di benessere, salute e miglioramento della qualità della vita, in cui il distanziamento fisico non deve però incidere su quello sociale. Si è ora alla ricerca di un nuovo tipo di normalità in stile sostenibile ed il ridimensionamento degli spazi urbani: con strade più sicure e vivibili perché sottratte al traffico e dedicate alla popolazione risultano essere la soluzione ottimale a tali nuove esigenze di quotidianità sostenibile.

L'interesse di questo capitolo è proprio quello di riportare alcuni fra i tanti esempi di città europee che negli ultimi anni hanno adottato nuovi modelli virtuosi di governance del territorio rivolti allo sviluppo di città circolari, al rafforzamento della sicurezza urbana, e a garantire una gestione attenta dell'energia con l'obiettivo di stabilire nuovi standard qualitativi della vita urbana. A livello di mobilità si può parlare dello spostamento intermodale, che incentiva l'utilizzo dei mezzi pubblici e la circolazione con veicoli a basse emissioni: bici, monopattini e auto elettriche, a discapito dei tradizionali mezzi come le auto private. L'intermodalità non

¹⁹ Laurenti, M. (2020) I risultati della ricerca, in Ecosistema Urbano 2020. Rapporto sulle performances della città, 13.

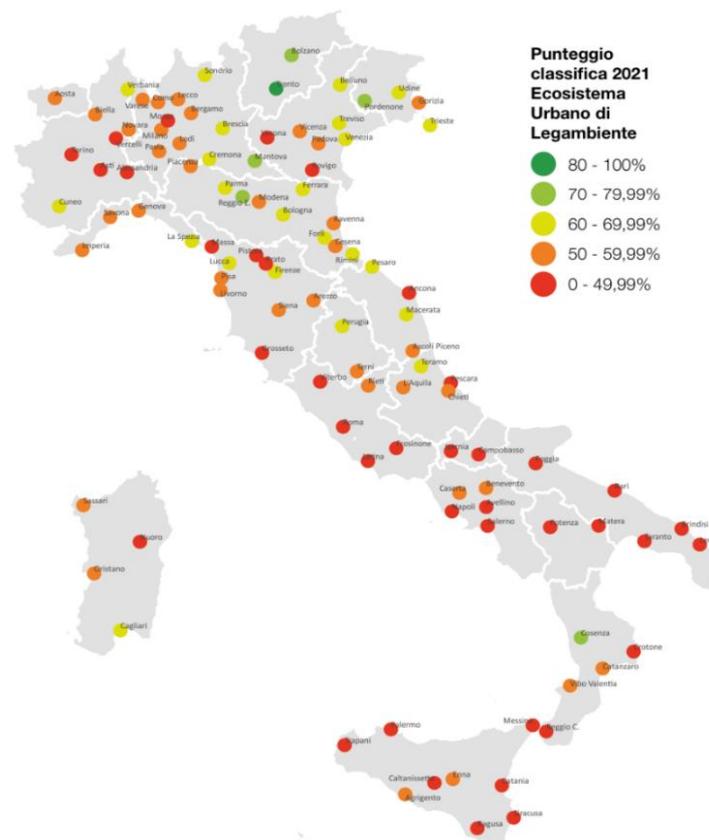
solo comporta effetti positivi sull'ambiente, ma allo stesso tempo, grazie alla notevole riduzione del traffico e del 'inquinamento acustico migliora la qualità della vita del cittadino. La mobilità urbana si trasforma in mobilità intelligente, fornendo valide alternative al mezzo privato e favorendo una circolazione meno impattante a livello ambientale.

Secondo una serie di studi e ricerche effettuate negli ultimi anni, infatti, molte città europee come Siviglia, Atene o Copenaghen hanno attuato piani di pedonalizzazione di ampie aree attorno ai luoghi turistici del centro come il Partenone o la cattedrale di Siviglia, per incentivare il passaggio pedonale rispetto a quello dei veicoli e promuovere il turismo. Anche a Londra è stato annunciato di voler dedicare ai pedoni e ai ciclisti il 90% degli spazi nelle zone del centro città. Un'altra capitale sostenibile europea è Parigi: l'amministrazione locale, infatti, ha imposto limiti di velocità che non superino i 30 chilometri orari nei centri abitati entro fine 2021, per limitare il traffico e di conseguenza diminuire le emissioni generate dal passaggio dei veicoli ed aumentare la sicurezza stradale. Rotterdam, post pandemia ha ideato le così dette "città salotto"²⁰, infatti, oltre a voler diminuire come a Parigi il limite di velocità delle auto ed il numero dei veicoli circolanti nel centro città, garantisce punti di incontro per promuovere maggior socialità fra i cittadini. Questi nuovi modelli di governance degli spazi urbani, si stanno sviluppando anche in Italia. Spiega l'accademico Laurenti (2020): «Durante il lockdown Torino ha ridisegnato i suoi controviali in maniera che fossero più accoglienti per le bici, con un limite di 20 km/h. Roma è in testa alla classifica europea delle corsie per bici pianificate (purtroppo ancora da realizzare) con 150 km di progetti, seguita da Bologna con 94 Km. Milano ha creato 35 km di ciclabili e trasformerà molti controviali in strade urbane ciclabili con limite a 30 km/h e precedenza ai ciclisti.»²¹.

Queste esperienze vanno prese in considerazione come modelli per incentivare lo sviluppo di città sostenibili in tutto il paese, ma la vera sfida si presenta nell'aspetto della continuità; infatti, tali principi di governance andrebbero applicati e consolidati nel tempo, pianificando gli interventi, prendendo spunto anche dalle altre città europee, ed utilizzando in maniera efficiente i fondi dati dalla Comunità Europea, i quali permettono di dare vita a progetti sostenibili molto interessanti. Dai dati statistici post pandemici troviamo un'Europa in cambiamento, attenta alle nuove dinamiche urbanistiche, che offre: nuovi servizi di mobilità che permettono di dare spazio ai parchi, piazze, vie in cui i cittadini possono passeggiare liberamente, punta allo sviluppo di nuovi impianti di illuminazione a basso consumo, promuove azioni volte alla riduzione dello spreco alimentare e alla sensibilizzazione di una corretta raccolta differenziata per gestire al meglio la situazione dei rifiuti. I capoluoghi che mostrano una notevole propensione al cambiamento, occupando i primi posti in classifica nel report 2020 di Legambiente sono Mantova, Trento e Pordenone, ma anche altre città non presenti in classifica si stanno mobilitando per sviluppare nuovi piani ecologici.

²⁰ Laurenti, M.(2020) , Ecosistema urbano *ibidem*.

²¹ Laurenti, M. (2020). I risultati della ricerca, in Ecosistema Urbano 2020. Rapporto sulle performances della città, 13.



Fonte: Legambiente, Ecosistema Urbano, 2021

Figura 5- Punteggio Classifica 2021. Fonte: Report Ecosistema Urbano Legambiente 2021, pag 15.

Ovviamente in un percorso tanto complesso è impossibile non riscontrare anche delle difficoltà che riportano anche casi di performance ambientali che non rispecchiano le aspettative attese: infatti sono molti i report ambientali che individuano città che non rispettano gli standard qualitativi precedentemente citati, con alti livelli di smog, una incorretta gestione dei rifiuti o un inadeguato sistema di circolazione dei mezzi pubblici che non soddisfa le esigenze di mobilità del cittadino. Molte strade presentano ancora buche, reti idriche che perdono acqua potabile, una mancata gestione della depurazione fognaria e della raccolta differenziata, tali discrepanze aumentano il divario fra le città che seguono e riflettono principi green e città che ancora non hanno saputo gestire il progresso ed incanalare le criticità in soluzioni moderne ed alternative. L'aspetto positivo delle iniziative organizzate dalle città sostenibili è quello di migliorare le aspettative e gli standard qualitativi dell'esperienza urbana, ma allo stesso tempo queste proposte sono facilmente riproducibili in tutti i luoghi, per tale motivo spesso si parla di modello o esempio, perché molti di questi principi possono essere applicati nei vari contesti in cui le città europee prendono piede. Un esempio è la Bicipolitana di Pesaro e Bologna, la rete di ciclo percorsi ispirata ai sistemi della metropolitana, oggi imitata, da altre città come Cosenza, la quale anch'essa ha costruito una ciclopolitana di 30 Km completata a fine 2021. Benevento oltre ad aver costruito una rete di piste ciclabili di 25 km, l'amministrazione locale si è preoccupata di apportare miglioramenti ai sistemi di trasporto pubblico e ferroviario, non solo con lo scopo di rendere più agili gli spostamenti, ma allo stesso tempo promuovere il turismo. Oltre ai trasporti pubblici è importante incentivare anche l'utilizzo di soluzioni private

alternative: è questo il caso di Napoli dove è diventato operativo il servizio di mobilità urbana a noleggio di *car-sharing* a zero emissioni, in cui gli utenti hanno la possibilità di usufruire di un'auto a noleggio e pagare per il tempo di utilizzo del trasporto.

A livello di riprogrammazione urbanistica troviamo l'esempio di Prato, dove è stato costruito un edificio sperimentale: *Nearly Zero Energy* nel quartiere di San Giusto, indotto nel 2010 dalla Direttiva Europea 2010/31/UE, che si orienta al contenimento dei consumi energetici, portando ad una parziale indipendenza da fonti energetiche tradizionali, con bassi costi di costruzione. Tale progetto è stato messo in atto per l'agevolazione di famiglie con basse disponibilità economiche. Un progetto simile lo ritroviamo a Milano con il "Bosco verticale", ovvero un complesso di palazzi residenziali edificati nel centro di Milano. Questo progetto di forestazione ha l'obiettivo di inserire aree verdi in una zona che è prettamente metropolitana, incrementando l'integrazione di specie animali e vegetali, attenuando l'espansione urbana e creando un clima più mite. Gli edifici, infatti, ospitano più di duemila specie arboree distribuite nei vari balconi. A Roma sono presenti una serie di orti autonomi a cura di organizzazioni e associazioni cittadine ed incentivate dal Dipartimento Tutela Ambientale. Per quanto riguarda i rifiuti troviamo in Sicilia a Ragusa un efficientamento nei sistemi di gestione dell'immondizia con un risultato del 73% della popolazione che effettua la raccolta differenziata.

Imitare i nuovi modelli di governance delle più grandi città sostenibili non è un aspetto negativo, tutt'altro questo sono sicuramente stimolanti per il raggiungimento di ottimi risultati condivisi. Queste esperienze guidano le scelte amministrative di sindaci e responsabili che prendono spunto da questi progetti e li applicano nei loro contesti urbani. Quando si parla di analisi è inevitabile non prendere in considerazione gli indicatori, che una volta raccolti ci mostrano le stime delle situazioni attuali, come spiegato nel report di Lega ambiente del 2021: «I parametri che determinano la classifica delle performance ambientali dei Comuni di Ecosistema Urbano di Legambiente sono 18 e prevedono l'assegnazione di un punteggio massimo teorico di 100 punti, costruito caso per caso sulla base di obiettivi di sostenibilità. I punteggi assegnati per ciascun indicatore identificano il tasso di sostenibilità della città reale rispetto a una città ideale (non troppo utopica visto che esiste almeno un capoluogo che raggiunge il massimo dei punti assegnabili per ognuno degli indici considerati). La media del punteggio dei capoluoghi resta ferma a 53,05%, identica a quella dello scorso anno. [...] Quota 100 non è raggiunta da nessuna città e soltanto Trento riesce a superare l'80% (lo scorso anno nessun capoluogo superò quella soglia e due anni fa ci riuscirono sempre Trento e anche Mantova). Ci sono, però, alcune realtà che riescono a emergere: Trento, Reggio Emilia, Mantova, tutte sopra il 75%, che, con qualche alto e basso, rappresentano da anni l'eccellenza di Ecosistema Urbano. Tra i primi troviamo anche, un po' a sorpresa, ma nemmeno troppo, Cosenza e poi Pordenone a chiudere le prime cinque posizioni.»²².

²² Laurenti, M. (2020), I risultati della ricerca, in Ecosistema Urbano 2020. Rapporto sulle performances della città, 17.

1.3.1 Analisi parametri inquinamento indoor

Quando si parla di città sostenibili bisogna considerare non solo gli effetti causati dall'inquinamento outdoor, ma anche quelli causati dall'inquinamento indoor, il quale risulta essere uno dei maggiori ostacoli ambientali a livello mondiale con impatti sempre più calzanti a causa del riscaldamento globale. Non molti sanno infatti che molte delle malattie dei tempi moderni come tumori, allergie, polmonite, asma e malattie cardiovascolari sono causate da una malsana circolazione dell'aria all'interno degli spazi chiusi come case, uffici, negozi all'interno dei quali i batteri circolano e proliferano incontenibilmente. A conferma di quanto appena detto riporto in seguito alcuni dati estrapolati da Francesco Petracchini, direttore Istituto Inquinamento Atmosferico del CNR: «L'Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) stima (Indoor Air Pollution by Hannah Ritchie and Max Roser) che nel 2017 1,6 milioni di persone siano morte prematuramente a causa dell'inquinamento dell'aria indoor (si tratta del 3% dei decessi globali in un anno!). [...] Delle morti indicate dovute all'inquinamento indoor l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) indica che il 27% di queste sono dovuti a polmoniti, il 18% a ictus, il 27% a patologia cardiovascolari, il 20% di malattia polmonare ostruttiva cronica, l'8% di neoplasia polmonare»²³. I composti inquinanti risultano essere dannosi alla qualità dell'aria indoor, oggi giorno esistono diversi macchinari che raccolgono e disintegrano le particelle inquinanti che circolano nell'aria, ma allo stesso tempo rappresentano una fonte di dispendio per il consumo di energia elettrica; pertanto, diventa un cane che si morde la coda perché l'energia utilizzata per i depuratori spesso è nemica del tanto ricercato risparmio energetico.

La concentrazione di agenti inquinanti negli spazi interni oltre ad apportare effetti negativi sulla salute del cittadino determina una diminuzione del comfort ambientale, considerando che quotidianamente si passa la maggior parte del tempo in spazi chiusi, il rischio di essere esposti a questa forma di inquinamento è molto elevato. A soluzione di tale problema molti organismi internazionali, tra cui l'OMS, hanno sviluppato per i cittadini delle linee guida per gestire e tenere sotto controllo la qualità dell'aria degli spazi interni, considerando una serie di fattori inquinanti presenti negli ambienti chiusi: benzene, biossido di azoto, idrocarburi policiclici aromatici naftalene, monossido di carbonio, radon, tricloroetilene e tetrafluoroetilene. A livello europeo però l'inquinamento indoor non è regolato da nessuno specifico corpo normativo, nonostante ciò, essenziali sono le attività svolte da enti come la ISO e CEN, dalle quali nasce una norma specifica "EN ISO 16000: *Indoor air* che riporta l'analisi di dati raccolti sui principali inquinanti indoor. Le amministrazioni locali puntano a standardizzare la normativa e la procedura di controllo per agevolare un confronto condiviso e regolato a livello europeo grazie alla raccolta nella fase di campionamento dei dati sulla qualità dell'aria interna. Spiega lo studioso Petracchini (2021): «è ora necessario definire una strategia comunitaria che superi le iniziative dei singoli Stati e che porti a stabilire elementi omogenei (come già si fa per la

²³ Petracchini, F. (2021). Inquinamento indoor, un killer in casa, in *Ecosistema Urbano 2021. Rapporto sulle performance ambientali delle città*.48.

qualità dell'aria outdoor) per valutare in modo comparabile qualità dell'aria e rischio associato».²⁴.

1.3.2 Determinanti sociali per un equo sviluppo sostenibile delle città

Il tessuto urbano in tutto il suo insieme presenta una serie di fattori che lo compongono pertanto quando parliamo di città sostenibili non dobbiamo solo pensare a sistemi come: mobilità, inquinamento, riciclo delle materie prime, impianti di illuminazione, gestione dei rifiuti etc. Anche l'aspetto educativo è un elemento determinante come spiega il report di Legambiente: «La conoscenza deve essere al centro di un nuovo modello di sviluppo sostenibile e inclusivo. Perché questo accada, occorre superare una serie di ostacoli che oggi limitano pari opportunità alle persone di accesso a istruzione e conoscenza»²⁵. Per poter vivere in ambienti sani ed equamente sviluppati bisogna promuovere l'educazione e limitare le disuguaglianze sociali, ogni cittadino deve poter accedere agli stessi strumenti per soddisfare i propri bisogni ed ottenere i propri diritti. Tale investimento deve avvenire in ottica di cambiamento e sviluppo, permettendo ad ogni componente della comunità di ottenere competenze e godere dei propri privilegi equamente rispetto al resto della popolazione, diventando così anche esso protagonista di un ambiente sostenibile. Precisa Cappelletti (2021) responsabile della scuola di Legambiente: «Occorre per questo passare da un sistema frazionato ad una strategia territoriale integrata, che supporti la scuola, fra attori (scuole, enti locali, Terzo settore...), servizi, istituzioni, nella cornice di veri e propri patti educativi di comunità. “C'è bisogno di un nuovo modello di governance dell'educazione capace di contrastare le varie forme di povertà educativa che colpiscono in particolar modo i due milioni di minori che vivono in povertà assoluta e relativa”»²⁶.

Un altro tema molto sentito negli ultimi anni, non che uno tra gli obiettivi principali indicati nell'Agenda 2030, è la parità di sesso: gli ambienti domestici ormai risultano essere troppo stretti per le donne, le quali essendo parte integrante della comunità cittadina iniziano sempre più a richiedere uguali diritti ottenuti già da anni dal genere maschile, anche questo è sostenibilità e tali principi devono essere considerati ed integrati nel progresso delle città green. La strada all'autodeterminazione femminile punta al raggiungimento di un'equità di diritti, a confermare quanto detto riporto le parole della storica e urbanista Valentinelli (2021): «la parità di genere non solo è diventata una priorità per l'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, ma inizia a esser declinata trasversalmente agli obiettivi più generali dello sviluppo equo e sostenibile; uno scenario di cui la prima beneficiaria potrebbe davvero esser la città: prevista accogliere in un futuro alquanto prossimo la stragrande maggioranza della popolazione mondiale, già responsabile principale delle emissioni di gas serra, sembra infatti il contesto meglio vocato a

²⁴ Petracchini, F. (2021). Inquinamento indoor, un killer in casa, in *Ecosistema Urbano 2021. Rapporto sulle performance ambientali delle città*. 49.

²⁵ Cappelletti, C. (2021), Un nuovo patto educativo, in *Ecosistema Urbano 2021. Rapporto sulle performance ambientali delle città*.54.

²⁶ Cappelletti C. (2021), *Ecosistema Urbano 2021 ibidem*.

integrare i programmi di mitigazione, a strategie per spazi urbani più accoglienti, relazionali e adeguati alle sfide dell'adattamento ai cambiamenti climatici»²⁷.

1.3.3 Nuove formule di gestione della rete idrica nelle città

Parlando dei nuovi sistemi idrici: la Comunità Europea è stata uno tra i primi enti nazionali a prendere in considerazione le politiche sulla gestione delle acque attivando piani ed azioni a limitazione dell'inquinamento delle falde acquifere. In Italia è già presente un quadro normativo che regola le dinamiche ambiente-acqua e salute, un esempio è la Legge Galli del 1992 fonte di ispirazione di molte leggi europee, in cui viene sancita l'appartenenza pubblica di acque superficiali e sotterranee, ammesso solo quando l'acqua è sufficiente, l'importante è che non incida sulla qualità dell'acqua per il consumo umano. Negli ultimi anni sono presedute una serie di regolamentazioni nazionali sulla protezione e la governance delle risorse idriche, esposte costantemente a rischio di inquinamento. Tali controlli vengono effettuati a pari passo con l'osservanza sugli inquinamenti ambientali, che comportano forti impatti negativi sul territorio circostante in termini di flora e fauna e sulla salute umana. Diritto inalienabile dei cittadini, non che principale richiesta a livello europeo, è l'accesso garantito all'acqua potabile. Con il Protocollo Acqua e Salute si punta ad ottimizzare il coinvolgimento e la cooperazione dei settori di acqua e servizi igienico-sanitari e pertanto la sanificazione delle acque per poter perseguire interessi e finalità condivise tra la Comunità Europea tra cui: miglioramento della qualità delle risorse idriche nel territorio, prevenire rischi dovuti dal esposizione dell'uomo, tutelare un equo accesso alle disponibilità idriche e a servizi igienici sicuri limitando negative pressioni climatiche e ambientali; incentivare il recupero sicuro e sostenibile delle acque piovane e non, assicurare la sicurezza dell'acqua per qualsiasi tipo di uso umano; promuovere ai cittadini una corretta comunicazione sulle dinamiche di sviluppo di questo settore.

Come riportano i dati estrapolati dal report di Legambiente del 2021: «In Europa mediamente vengono erogati 144 litri di acqua dolce per persona al giorno, una quantità pari a quasi tre volte il fabbisogno idrico previsto per i bisogni umani. Purtroppo, le perdite nella rete di distribuzione possono arrivare mediamente fino al 60% dell'acqua distribuita. Basti pensare che un foro di 3 millimetri di larghezza in una condotta può portare a una perdita fino a 340 litri d'acqua al giorno, ovvero al consumo medio di una famiglia. Situazione assai frequente, dal momento che le reti idriche italiane sono generalmente vecchie e scarsamente mantenute: il 60% delle infrastrutture è stato messo in posa oltre 30 anni fa (la percentuale sale al 70% nei grandi centri urbani) e il 25% di queste ha più di mezzo secolo di vita (il 40% nei grandi centri urbani)»²⁸.

²⁷ Valentinelli, A. (2021), Una città a misura di donna, in *Ecosistema Urbano 2021*, Rapporto sulle performance ambientali delle città, 60-61.

²⁸ Valentinelli, A. (2021), Una città a misura di donna, in *Ecosistema Urbano 2021*, Rapporto sulle performance ambientali delle città, *ivi*. 69.

% dispersione rete idrica nelle città capoluogo di Regione, 2020

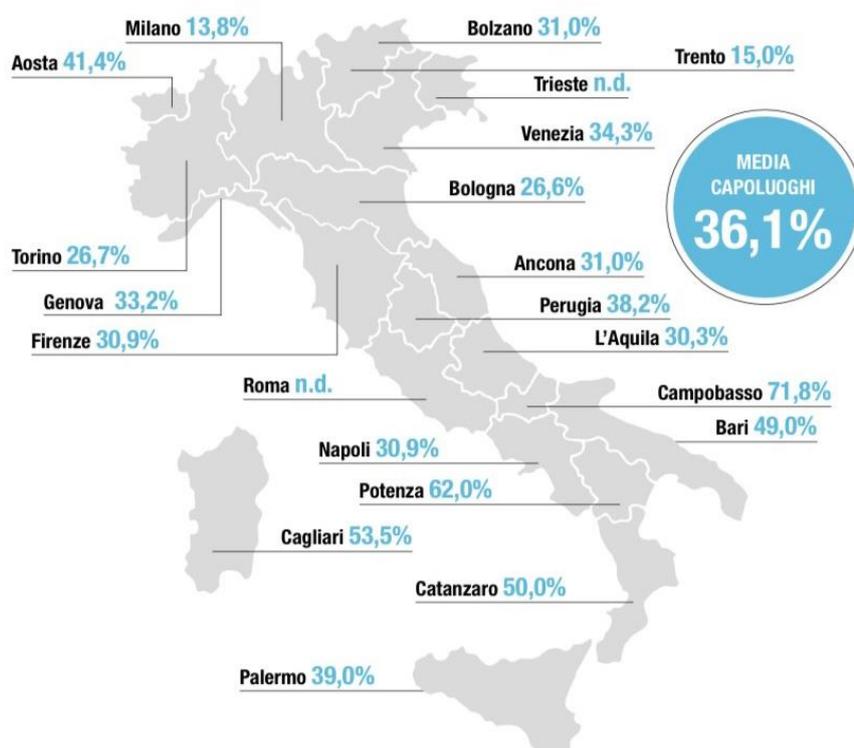


Figura 6- Dispersione rete idrica nei capoluoghi italiani. Fonte: Report Legambiente 2021, pag 69.

Le amministrazioni cittadine, in ottica di sostenibilità si stanno preoccupando di indirizzare gli investimenti nella corretta gestione della rete idrica urbana, sia per ridurre lo spreco di acqua utilizzata in eccesso sia per riutilizzare tale fonte e far fronte ai lunghi periodi di siccità dati dai cambiamenti climatici. Negli ultimi anni, soprattutto post pandemia a livello nazionale e locale è sempre più attiva la lotta per arginare l'emergenza climatica, a favore di uno sviluppo economico sostenibile.

1.3.4. Le nuove strategie energetiche

Altro aspetto affrontato dai nuovi modelli di governance delle città ecologiche è quello della decarbonizzazione. Il termine si traduce in un percorso che punta ad annullare le relazioni tra carbonio e idrogeno nelle fonti energetiche. Le emissioni nocive nascono dall'utilizzo di energia prodotta da carbone, gas e petrolio ed i sistemi energetici, di conseguenza, riversano gli effetti negativi sull'ambiente, creando danni irreversibili. Si parla di decarbonizzazione quando vengono applicate misure contro la riduzione delle emissioni di CO₂. A soluzione di ciò intervengono tre fattori: le energie rinnovabili, l'efficienza energetica e l'elettrificazione dei consumi domestici e dei sistemi di mobilità. L'applicazione di questi fattori promossa dai governi e dalle aziende locali negli ambienti urbani corrisponde all'esigenza di rendere sostenibile ed efficiente l'intero patrimonio produttivo, decarbonizzando la rete e sfruttando correttamente le risorse ed i suoi canali energetici. La filiera che si occupa principalmente di gestire tali dinamiche non che la più impattante a livello ambientale è quella energetica, più precisamente nelle fasi di produzione e consumo; pertanto, le operazioni di intervento si rivolgono principalmente a quest'area. Molti scientifici ritengono che una soluzione *green*

possa essere quella di cambiare la strategia energetica, aggiornandola sulla base dei nuovi obiettivi prefissati dal Unione europea basati sul 'utilizzo di gas fossili a sostituzione delle fonti rinnovabili. In questo caso il problema principale è la poca chiarezza delle norme e una scorretta interpretazione delle stesse da parte degli enti locali, i quali invece dovrebbero fornire i giusti strumenti alle aziende e ai cittadini stessi per permettere così un'adeguata integrazione degli impianti sul territorio. Fare chiarezza su questi temi è essenziale per lo sviluppo di principi ecologici condivisi fra la comunità locale, la quale attraverso un'attiva partecipazione potrà mettere in atto azioni specifiche e correttive. Risulterebbe altrimenti impossibile attivare un processo di trasformazione così complesso se non approvato dai cittadini. Un ruolo importante a favore di ciò è stato giocato dalla Legge Milleproroghe 2020, con la sua rivoluzione energetica prefissata 2030 e con l'implemento del Piano Nazionale Integrato Energia e Clima in cui è previsto l'uso del 30% della produzione derivante da fonti rinnovabili per contrastare la povertà energetica. Un esempio lo ritroviamo in un quartiere periferico a Napoli: San Giovanni con la nascita della prima Comunità Energetica Rinnovabile. In questo luogo è presente l'impianto solare fotovoltaico che permette di produrre energia rinnovabile con bollette a costi molto contenuti a favore di famiglie che hanno basse disponibilità economiche. Questa si può definire una forma di autoconsumo collettivo o più precisamente comunità energetica rinnovabile, ovvero un nuovo tipo di configurazione che sta ridimensionando il sistema elettrico nazionale in funzione di modelli più sostenibili, ecologici meno costosi e più efficienti con benefici che si riversano nelle tre aree: economica, sociale ambientale. Tali approcci si traducono pertanto nella disponibilità di produrre energia elettrica ricavandola da fonti rinnovabili per poi essere consumata e sfruttata non singolarmente, ma condividendola con aziende e altri soggetti come se si trattasse di un vero e proprio condominio. Come spiega l'accademica Eroe (2021): «Il potenziale delle Comunità energetiche non ha solo risvolti ambientali e sociali; infatti, [...] avrebbe importanti vantaggi anche dal punto di vista economico, con investimenti in nuova capacità rinnovabile stimati in 13,4 miliardi di euro al 2030 attivando tutto il potenziale stimato pari a circa 17 GW. Investimenti che genererebbero ricadute economiche sulle imprese italiane attive lungo la filiera delle rinnovabili pari a circa 2,2 miliardi di euro in termini di valore aggiunto contabile, e un incremento del gettito fiscale stimato in circa 1,1 miliardi di euro. Ma anche 19.000 nuovi posti di lavoro»²⁹.

1.3.5 Il consumo del suolo naturale

Urbanizzare significa trasformare le aree naturali in aree artificiali. Con la nascita di nuovi cantieri, infrastrutture, insediamenti commerciali e altre coperture artificiali vengono consumati 15 ettari di suolo al giorno causando una perdita quotidiana di 56,7 km² di terreno naturale. Questa sostanziale diminuzione è causa di un disavanzo di risorse ambientali e delle sue fondamentali proprietà ecosistemiche. La copertura artificiale della superficie a pari passo con la crescita demografica in termini di densità corrisponde a un 7,11%, rispetto ai dati europei

²⁹ Eroe, K. (2021), Un bonus tanto super ma poco equo, in Ecosistema Urbano 2021. Rapporto sulle performance ambientali delle città.73-74.

con una media del 4,2%. Pertanto, a danno dell'incremento demografico, il suolo a consumo pro-capite aumenta in maniera esponenziale passando da 357 a 359 m² /ab.³⁰.

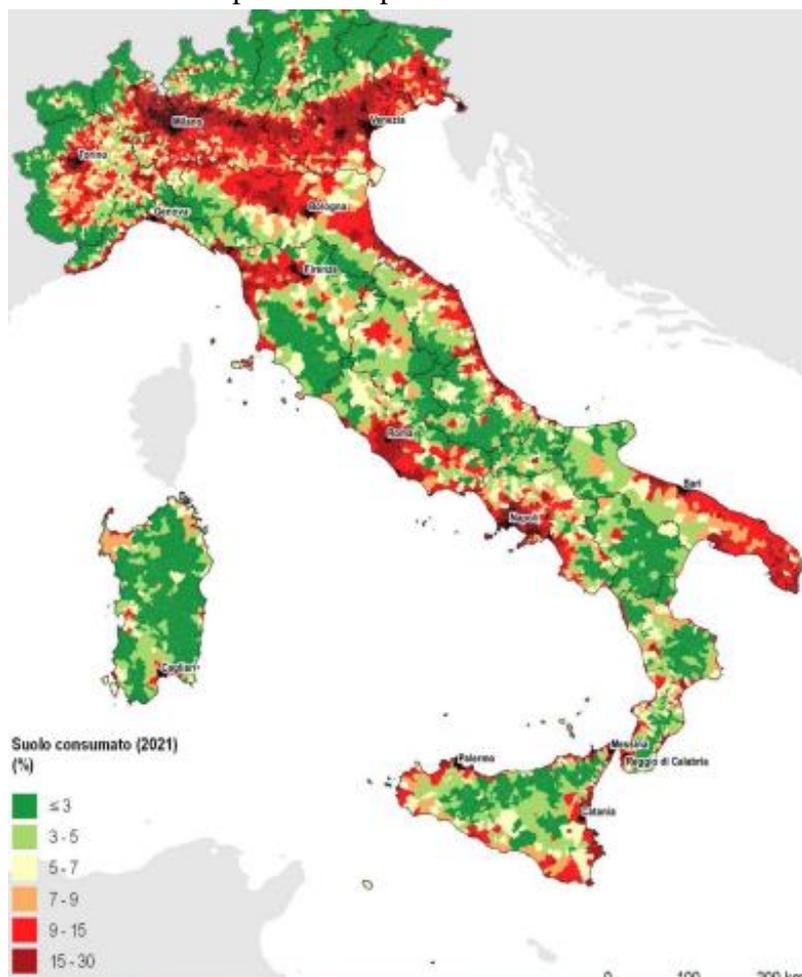


Figura 7- Suolo consumato a livello comunale. Fonte: ISPRA 2022, Rapporto “Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici”.

Questo evento di espansione artificiale a discapito delle aree rurali viene definito come densificazione e saturazione degli spazi agricoli residui. All'interno delle aree urbane, però, persistono ancora luoghi naturali denominati “vuoti urbani”³¹, che determinano standard qualitativi elevati a livello di benessere cittadino, estetica del paesaggio e miglioramento ambientale, oltre tutto essi sono essenziali al mantenimento di sistemi ecologici in termini di biodiversità e sono utili per un corretto deflusso delle acque meteoriche, per la regolazione del rischio idrogeologico e per l'adattamento ai cambiamenti climatici. In sostanza la questione principale è che le aree verdi negli anni stanno diminuendo con un andamento di 27 metri quadrati per ogni ettaro di spazio, questo processo comporta indirettamente anche un surriscaldamento delle città, le quali sono state private dei polmoni per respirare. Questo, viene chiamato fenomeno delle “isole di calore”³², ovvero quell'effetto per cui è presente un forte sbalzo di temperatura tra le aree rurali e i centri cittadini, dove nei mesi estivi le temperature

³⁰ Munafò M., (2021). Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2021. Report SNPA 22/21 pag .348.

³¹Munafò N. (2021). Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. *ivi* 33.

³² Oke, T.R (2004), Initial Guidance to Obtain Representative Meteorological Observations at Urban Site. World Meteorological Organization, Instruments and Observing Methods, Report n.81.57-59.

raggiungono valori superiori a 5°C in più rispetto alle aree naturali circostanti, ciò comporta lo stanziarsi di un microclima molto più arido e afoso in cui la vegetazione non trova sintomo di sviluppo. I lunghi periodi di secca comportano conseguenze catastrofiche a livello territoriale perché il terreno tende a seccarsi e quando ci sono le forti alluvioni arriva a cedere sgretolandosi e causando violente frane. I danni causati dall'inquinamento urbano sono molteplici: l'incapacità di regolare il clima e i processi naturali, il degrado del paesaggio, la perdita di biodiversità ed il danneggiamento delle aree urbane etc. per tale motivo molte amministrazioni locali si stanno animando con politiche ad ampio raggio per regolare questi fenomeni ed evitare ulteriori disastri ambientali.

Il consumo del suolo naturale non impatta solo a livello ambientale, ma bensì anche a livello economico, la Commissione Europea parla di un aumento dei “costi nascosti”, ovvero non contabilizzati, dovuti alla crescente impermeabilizzazione del suolo, gli interventi da parte delle amministrazioni ed enti locali puntano alla rigenerazione e di riqualificazione dei luoghi che sono stati presi abusivamente con l'urbanizzazione per risanarne le profonde ferite e riportarli ad uno stato naturale. Riequilibrare gli spazi pubblici più degradati, allo stesso tempo si traduce in un messaggio indiretto ai cittadini e agli operatori privati e per stimolare un maggiore orientamento delle politiche territoriali verso la sostenibilità ambientale e la tutela del paesaggio. Nel nostro paese non vige una normativa nazionale che regola tali dinamiche, ma risulta necessario prendere come riferimento gli obiettivi comunitari individuati dall'Agenda 2030 e quelli che prevedono l'annullamento del consumo di suolo entro il 2050.



Figura 8-Principali obiettivi e indicatori a livello globale, europeo e nazionale relativi al consumo e al degrado del suolo. Fonte: Report Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente, 2022.

1.3.6 l'intervento degli enti privati e delle amministrazioni locali

Per concludere il quadro dell'analisi sui nuovi modelli di governance delle città sostenibili possiamo inserire, sempre concerne agli aspetti economici, anche il ruolo intrapreso dagli enti privati, nonché primi regolatori delle dinamiche economico ambientali dei luoghi urbani. Oggi giorno, infatti, le campagne di sensibilizzazione ambientale non partono solo dalle amministrazioni locali, ma anche dalle aziende del territorio, le quali con gli anni hanno sviluppato principi rivolti alla produzione sostenibile con regolamentazioni sui sistemi di produzione sempre più rigide e limitanti a livello di impatti ambientali. Risulta infatti fondamentale per le istituzioni pubbliche e per le imprese, con la partecipazione inclusa di tutti gli *stakeholder*, imboccare la strada rivolta allo sviluppo ecosostenibile. L'approccio delle imprese ai temi green, non impone alle stesse di rinunciare alle iniziative imprenditoriali rivolte al profitto in termini di creazione di valore, ma implica il raggiungimento di tali bisogni economici con l'implemento di mezzi più ecologici e meno impattanti a livello di inquinamento da parte della filiera produttiva. Le strategie aziendali moderne non sono pertanto orientate al mero raggiungimento di scopi economici, ma anche al mantenimento di equilibri di sviluppo sostenibili. Le aziende hanno visto, inoltre, che queste metodologie non solo apportano effetti positivi a livello ambientale, ma possono essere implementate nel marketing, più precisamente nella sfera della comunicazione per un ritorno di immagine aziendale, la quale non solo rispecchia l'idea di un marchio forte con un buon posizionamento competitivo nel mercato, ma incarna valori e principi solidi coerenti e condivisi dall'intero corpo aziendale. Il cliente, non che cittadino, percepisce tali meriti e li proietta nella società, la quale non solo rappresenta sé stessa, ma anche il territorio in cui essa è nata si è stanziata e sviluppata.

Un'azienda può essere considerata sostenibile quando rispetta il paradigma delle 3P: *People, Planet e Prosperity* che equivalgono alle tre dimensioni della sostenibilità teorizzate nel 1994 dall'imprenditore britannico John Elkington. Le imprese green organizzano e gestiscono le proprie operazioni commerciali e i loro rapporti con gli *stakeholder* in conformità con le leggi vigenti, in concomitanza con il modello delle 3P, infatti, esse implementano un secondo modello di business autoregolato denominato *Corporate Social Responsibility*, il cui acronimo è CSR. La responsabilità sociale di impresa detta anche "cittadinanza d'impresa"³³, indica l'impegno da parte di un'azienda ad orientare i propri rapporti commerciali in ottica sostenibile, regolando gli impatti che il loro operato riflette su tutti gli aspetti della società, inclusi quelli economici, sociali e ambientali.

In molti luoghi italiani nascono i Bio-Distretti, ovvero aree territoriali in cui si stanziano e operano una serie di aziende biologiche certificate. Si traducono in modelli di sviluppo sostenibile che hanno l'interesse di coinvolgere tutte le comunità locali che vogliono agire nel rispetto dell'ambiente e delle risorse. Nei Bio-Distretti, la produzione e la vendita dei prodotti biologici è legata alla promozione del territorio e di uno stile di vita green. Come spiega la

³³ Perrini F. e Tencati A. Perrini, F. e Tencati A. (2011), *Corporate Social Responsibility: Un nuovo approccio strategico alla gestione d'impresa* (Cultura di impresa), Egea. 52-53.

studiosa Pugliese (2015) nel suo report ambientale: «Si tratta di aree geografiche, non amministrative ma funzionali, nelle quali è stata costituita un'alleanza tra agricoltori, cittadini, operatori turistici, associazioni e pubbliche amministrazioni per la gestione sostenibile delle risorse, sulla base del modello biologico di produzione e consumo (filiera corta, gruppi di acquisto, ristorazione di qualità, mense pubbliche bio). Nell'approccio proposto da AIAB, la promozione dei prodotti biologici si coniuga indissolubilmente con la promozione del territorio e delle sue peculiarità, al fine di aggiungere un pieno sviluppo delle proprie potenzialità economiche, sociali e culturali»³⁴.

I Bio-distretti AIAB

| BIO-DISTRETTO | Regione | Anno di costituzione | Comuni aderenti (n.) | Superficie tot (km) | Abitanti (n.) | Operatori biologici (n.) | SAU bio (ha) |
|---------------------|---------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------|--------------------------|--------------|
| Cilento | Campania | 2009 | 32 | 3.196 | 269.864 | 400 | 2.000 |
| Grecanico | Calabria | 2009 | 12 | 600 | 48.000 | 250 | 1.300 |
| Via Amerina e Forre | Lazio | 2013 | 10 | 428 | 70.000 | 197 | 4.266 |
| Val di Vara | Liguria | 2013 | 7 | 345 | 6.368 | 94 | 2.386 |
| Greve in Chianti | Toscana | 2013 | 1 | 169 | 14.351 | 40 | 300 |
| Chianti storico | Toscana | 2013 | 1 | 129 | 2.698 | 40 | 390 |
| San Gimignano | Toscana | 2013 | 1 | 139 | 7.770 | 42 | 192 |
| Valli Valdesi | Piemonte | 2013 | 28 | 1.350 | 55.000 | 60 | 640 |
| Val di Gresta | Trentino A. A | 2013 | 3 | 30 | 13.102 | 55 | 423 |
| Il Piceno | Marche | 2014 | 18 | 400 | 54.427 | 60 | 600 |
| Valle Camonica | Lombardia | 2015 | 10 | 1.335 | 118.000 | 20 | 455 |

Figura 9- I BIO-distretti AIAB. Fonte: censimento bio-distretti, 2015.

In conclusione, è importante evidenziare che negli ultimi decenni, le istituzioni private come le aziende, organizzazioni e cooperative, facente parte anche esse degli ambienti urbani, si stanno organizzando per poter operare nel territorio in maniera etica e responsabile evitando di danneggiare con i propri impatti i centri urbani e rurali. Grazie all'inserimento e sviluppo di nuovi modelli di governance, le città si stanno orientando alla sostenibilità cercando di limitare gli impatti e rivolgendo il proprio sguardo ad un futuro prospero nel rispetto degli spazi naturali circostanti.

³⁴ Pugliese P. e Antonelli A. Perrini, F.e Tencati A. (2011), Corporate Social Responsibility: Un nuovo approccio strategico alla gestione d'impresa (Cultura di impresa), Egea.77.

Capitolo 2

Il concetto di Smart city: l'evoluzione di un'idea

2.1 Caratteristiche della città intelligente

In questo secondo capitolo si entrerà nel dettaglio dell'analisi sulla sostenibilità in ambito urbano analizzando le caratteristiche principali che compongono le varie città modello già citate, le quali negli ultimi anni hanno attuato una serie di provvedimenti e misure *green*, acquisendo il privilegio di essere denominabili *Smart cities*. Prima di tutto, quando parliamo di città intelligenti è essenziale chiarire le origini del termine ed i diversi significati che esso incarna. «La smart city è un nuovo modo di vivere e considerare le città. [...] Il raggiungimento dell'obiettivo della città intelligente è ottenibile attraverso il supporto di varie tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Queste, possono essere integrate in una soluzione che tenga conto dei consumi di elettricità, acqua e gas, nonché dei sistemi di riscaldamento e raffrescamento, sicurezza pubblica, gestione dei rifiuti e mobilità»³⁵. L'espressione *Smart City* viene utilizzata per la prima volta negli Stati Uniti negli anni 90 ed è definita dalla Commissione Europea come un modello di città ideale ad alto contenuto di automazione, dove le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) raggiungono livelli elevati di efficienza a beneficio dei cittadini e delle imprese locali³⁶.

Spiega Sarker (2022): «Le città intelligenti sono diventate importanti negli ultimi decenni a seguito della rapida urbanizzazione in tutto il mondo, in particolare nei paesi industrializzati come Stati Uniti, Australia, Canada, Europa, Singapore, Corea, Giappone e altri. Una città intelligente è tipicamente un ambiente urbano o una città moderna avanzata che garantisce la disponibilità delle risorse della città in termini di aspetti sociali, economici e ambientali, per migliorare la qualità della vita dei cittadini. Secondo recenti report la popolazione urbana globale dovrebbe raggiungere circa il 70% entro il 2050. La continua domanda di servizi urbani a causa di una così grande quantità di persone e dell'urbanizzazione avrà un impatto drastico sull'ambiente delle città, corretta gestione e servizi, nonché sicurezza informatica»³⁷. Il processo di urbanizzazione in tutto il Mondo risulta seguire una tendenza irreversibile ed inevitabile, conseguente anche alla divergenza di sviluppo delle zone rurali da quelle urbane, la quale si mostra sempre più calzante, poiché, i poli urbani offrono una moltitudine di opportunità e servizi, che invece risultano essere carenti nelle zone agricole. Questo modello cittadino nasce da una serie di strategie di pianificazione urbanistica che puntano ad ottimizzare la relazione tra cittadino ed infrastrutture urbane, efficientando con l'implemento di nuove tecnologie le reti ed i servizi tradizionali. Lo sviluppo tecnologico in questo processo di rimodellazione del paesaggio urbano assume un ruolo chiave. Aggiungono Duygan., Fischer, Pärli, Ingold (2022): «Lo sviluppo tecnologico ha una delle ragioni principali per portare

³⁵ Lazaroiu, G. C., & Roscia, M. (2012). Definition methodology for the smart cities model. *Energy*, 47(1), 326-332.

³⁶ Singh, T., Solanki, A., Sharma, S. K., Nayyar, A., & Paul, A. (2022). A Decade Review on Smart Cities : Paradigms, Challenges and Opportunities. *IEEE Access*.

³⁷ Sarker, I. H. (2022). Smart city data science : Towards data-driven smart cities with open research issues. *Internet of Things*, 19, 100528

facilità e innovazione nella vita umana quotidiana. Le città intelligenti sono composte da tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) e IoT per aumentare l'efficienza operativa, migliorare la qualità dei servizi governativi e il benessere dei cittadini, sviluppare, implementare e promuovere pratiche di sviluppo sostenibile per soddisfare le crescenti esigenze dei cittadini. Aumentare l'efficienza di queste tecnologie può renderle ecologiche, più produttive e agili. I progressi nell'informazione e nella comunicazione consentono una migliore amministrazione delle risorse accessibili»³⁸.

In termini di consumi le città indubbiamente sono centri di grandi produzione e smaltimento «Le città consumano una grande quantità di energia, richiedendo oltre il 75% della produzione mondiale di energia e generando l'80% delle emissioni di gas serra»³⁹. La tendenza dell'urbanizzazione, parallelamente con lo sviluppo demografico, comporta la nascita di megalopoli in continua evoluzione e trasformazione, le quali stravolgono le dinamiche che regolano i centri di medio-piccole dimensioni. Spiega De Santis (2015) nella sua rivista accademica: «Queste metamorfosi urbane, determinate da un aumento esponenziale della base demografica comportano l'esigenza, vitale, di offrire un numero superiore di servizi e infrastrutture e di elevare la qualità dell'erogazione, al fine di garantire un miglioramento delle condizioni di vita delle persone residenti e di quelle che vi soggiogneranno o vi risiederanno per brevi periodi»⁴⁰. La competitività territoriale fra le varie città è sempre più incalzante e la decisione del cittadino di vivere in una realtà urbana rispetto ad un'altra è determinata dalla capacità di dare soluzioni facili in tempi brevi, alle necessità della popolazione, alle trasformazioni socioeconomiche e alle tendenze culturali.

L'aspetto mutevole delle città non lo ritroviamo solo nell'estetica del paesaggio, ma cambia con gli anni anche il ruolo del cittadino a livello politico, socioculturale, economico ed istituzionale, diventando sempre più partecipe e attento alle dinamiche di sviluppo del territorio. Come anticipa la studiosa Luzi (2020) nella sua rivista accademica: «La città si offre per accogliere e per farsi scoprire e tenta di mettere tutti nella condizione di vivere al meglio la propria esistenza. Pertanto, non viene più vista e vissuta come entità amorfa e caotica, ma assume le sembianze di soggetto attivo, che aspira all'interlocuzione multilivello, per facilitare la vita ai suoi fruitori e porsi all'avanguardia rispetto alle dinamiche socioeconomiche e agli stili di vita»⁴¹. Recentemente si è sviluppata una visione moderna della città, in fatti essa non rappresenta più il frutto dell'espressione urbana che passivamente cresce con il progredire delle dinamiche economico sociali, ma assume il ruolo di soggetto attivo, intraprendente e dinamico rispondendo ai processi in ottica *smart* ed impersonificando le esigenze ed i valori promossi da iniziative fornite dall'amministrazione e dalla comunità locale. Ottimizzare le infrastrutture, snellire i processi urbani, agevolare la comunicazione e sviluppare un sentiment positivo fra

³⁸ Duygan, M., Fischer, M., Pärli, R., & Ingold, K. (2022). Where do Smart Cities grow? The spatial and socio-economic configurations of smart city development. *Sustainable Cities and Society*, 77, 103578

³⁹ Lazaroiu, G. C., & Roscia, M. (2012). Definition methodology for the smart cities model. *Ibidem*.

⁴⁰ De Santis, R., Fasano, A., Mignolli, N., Villa A. (2015). A primer on city "smartness" measurement. *Rivista di economia e statistica del territorio*, 34.

⁴¹ Luzi, M (2020). *Rivista trimestrale di scienza dell'amministrazione "Studi di teoria e ricerca sociale: Le città intelligenti un'esperienza concreta"* Università Niccolò Cusano, Roma, 2-3.

gli attori economici incoraggiando modelli di business sostenibili e coinvolgendo la popolazione a partecipare ad iniziative *green* sono solo alcune delle caratteristiche riscontrabili in una città intelligente, il termine *smart*, infatti, non racchiude limitatamente il significato di progresso portato dall'era tecnologica, ma esprime molto di più: è sinonimo, infatti, di efficienza, equità, rispetto, condivisione, agevolazione etc. Pertanto, nella sua accezione più frequente. Il concetto di *Smart city*, rappresenta una strategia di pianificazione urbana collegata all'innovazione e allo sviluppo sostenibile del territorio, offrendo l'opportunità di vivere in ambienti stimolanti, all'avanguardia che agevolano lo svolgimento della vita quotidiana dei cittadini⁴².

Essenziale, secondo l'opinione accademica, è che tali principi e teorie non restino una mera utopia, ma che trovino applicazione costante ed un incremento continuo in termini di innovazione, è necessario inoltre disambiguare tali concetti spesso associabili ad una serie di errate interpretazioni, visioni e progetti. Molto spesso si percepisce, infatti, un abuso calzante dei termini: *smart* e sostenibilità in ambito commerciale e soprattutto nell'ambito del *marketing* e della comunicazione aziendale. Spesso viene introdotto questo vocabolo in riferimento a prodotti tecnologici di consumo in ottica puramente capitalista, un esempio lampante sono gli oggetti come la *smart tv* o lo *smartphone*, che utilizzano tale espressione per riferirsi ad oggetti innovativi nati in era tecnologica, ma allo stesso tempo come abbiamo detto fino ad ora, possiamo definire *smart* anche le iniziative guidate dai decisori pubblici come le amministrazioni locali e gli enti organizzativi, che hanno l'interesse invece di promuovere politiche per la creazione di condizioni della vita urbana stimolanti grazie anche ad una corretta gestione degli investimenti in ambito energetico e fonti di denaro provenienti dall'Unione europea. L'interesse è proprio quello di guidare il sistema socioeconomico verso una visione collettiva di sviluppo e benessere. Per tale motivo oggi giorno la città assume valenze differenti dalle visioni del passato, gli enti territoriali e le istituzioni sono sempre più attenti ed interessati a soddisfare i bisogni del cittadino in quanto essere umano e non più considerabile come un numero in termini di crescita demografica. Per definire una città "intelligente", però, non è sufficiente avere valide idee, valori condivisi e proporre iniziative stimolanti, ma è necessario che tali eventi non siano sporadici, ma che assumano un carattere continuativo e soprattutto che siano ben gestite e coordinate dalle amministrazioni locali⁴³.

Le aree di intervento, per il raggiungimento di uno sviluppo intelligente delle dinamiche cittadine, sono pertanto a livello di mobilità: l'efficientamento delle gestione delle reti di trasporto urbano, l'aggiornamento dei sistemi di approvvigionamento idrico a limitazione della dispersione delle acque, la corretta gestione ed organizzazione della raccolta differenziata ed impianti di smaltimento dei rifiuti, l'implemento di moderni sistemi di illuminazione a basso consumo energetico ed una controllata struttura di riscaldamento degli edifici. Le amministrazioni locali puntano inoltre a coinvolgere la comunità creando ambienti pubblici più

⁴² Gibelli, M.C. e Curti, F. (a cura di) (1996), Pianificazione strategica e gestione dello sviluppo urbano, Alinea, Firenze.

⁴³ Luzi, M (2020). Rivista trimestrale di scienza dell'amministrazione "Studi di teoria e ricerca sociale: Le città intelligenti un'esperienza concreta" Università Niccolò Cusano, Roma, 2-3.

sicuri ed inserendo una serie di spazi verdi che favoriscono la formazione di un microclima sano e meno inquinato, contribuendo inoltre al miglioramento estetico del paesaggio urbano⁴⁴.

Nel passato il termine intelligenza e città erano due termini che non trovavano alcuna associazione. I centri urbani erano visti unicamente come luoghi industrializzati con elevate concentrazioni di traffico ed agglomerati di persone, ma con i recenti studi si è capito quanto potesse essere essenziale riorganizzare gli spazi urbani a favore di uno sviluppo intelligente e sostenibile; pertanto, queste due realtà se dapprima divergenti hanno individuato diversi sbocchi e punti di incontro. Oggi giorno stanno nascendo nuove realtà in cui l'automatizzazione dei servizi assume una funzione routinaria da cui scaturiscono nuovi sistemi di organizzazione della viabilità. Aggiungono Arroub, Zahi, Essaid e Sadik (2016) :« L 'uso delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) è importante per provocare una maggiore automazione dei sistemi consentendo agli individui di monitorare, comprendere, analizzare e pianificare la città. Pertanto, Smart City è radicata nella creazione di infrastrutture intelligenti dove la crescita della città deve rispettare questi tre assi: sostenibilità; migliorando il rapporto città/ ambiente e utilizzando la green economy. Intelligenza; economia e governance consapevoli del contesto. inclusività; promuovendo un'economia ad alto tasso di occupazione che garantisca la coesione sociale e territoriale»⁴⁵. Le *Smart cities* rappresentano costellazioni collegate fra loro da una serie di reti multiple costituite da un flusso di dati e dinamiche socioeconomiche ed ambientali che si intrecciano perfettamente tra loro e compongono il tessuto urbano. Le città vengono considerate *smart* solo se ci sono funzioni di intelligence in grado di integrare e sintetizzare questi contesti per il raggiungimento di obiettivi.

Nell'ultimo decennio, il principale soggetto di studio di molti accademici in ambito di architettura, biologia ed urbanistica sono proprio le *Smart cities*, sviluppando un'attenta analisi e raccolta dati per arginare gli impatti ambientali e pianificare, grazie all'aiuto delle nuove tecnologie, l'ambiente urbano. Ciò comporta l'individuazione di moderni ed ingegnosi metodi di governance degli ambienti urbani, favorendo allo stesso tempo la nascita di nuove funzioni di intelligence per rendere il tutto agevolmente applicabile. Infatti, il fenomeno delle *smart cities* si stanza nell'ultimo decennio, grazie allo sviluppo di nuove forme tecnologiche della comunicazione e dell'informazione, le quali hanno già apportato notevoli miglioramenti nel funzionamento delle dinamiche urbane efficientando le prestazioni, incrementando la competitività e fornendo alternative sostenibili per combattere i problemi di inquinamento ambientale, povertà e deprivazione sociale. Risulta pertanto essenziale l'innovazione, il coordinamento e l'integrazione di nuove tecnologie che, nonostante siano state studiate e sviluppate separatamente, presentano convergenze di funzionamento; quindi, andrebbero associate e comparate in modo tale da poter essere sfruttate al meglio per realizzare nuove formule di realtà cittadine⁴⁶. In aggiunta a quanto detto un ruolo importante è detenuto non solo

⁴⁴ Testoni, C. (2016). Towards Smart City: amministrazione Pubblica e città di media dimensione: strategie di governance per uno sviluppo intelligente sostenibile e inclusivo del territorio..

⁴⁵Arroub, A., Zahi, B., Sabir, E., & Sadik, M. (2016, October). A literature review on Smart Cities : Paradigms, opportunities and open problems. In 2016 International conference on wireless networks and mobile communications (WINCOM) IEEE.

⁴⁶ Busacca, M. (2020). Città intelligenti e innovazione sociale: contro (e dentro) le retoriche della smartness e della social innovation: nota introduttiva. 7-11.

dalle nuove tecnologie, ma dai nuovi metodi di gestione del territorio, promossi dagli enti locali, i quali devono essere attivi nelle diverse aree istituzionali con l'interesse di far convergere proficuamente e solidalmente i vari *stakeholder*. Oltre ai sistemi di governance un'altra funzione importante è svolta dai big data, dalla partecipazione e l'empowerment locale e dal capitale umano e territoriale: nettare necessario per la costituzione e lo sviluppo di poli urbani sostenibili⁴⁷. Pertanto, quando si parla di città intelligente bisogna far riferimento anche al concetto di “comunità intelligente” dato che il ruolo del capitale umano è essenziale in termini di condivisione, partecipazione e programmazione. Per promuovere lo sviluppo e l'integrazione di una comunità intelligente spiegano Apanaviciene., Vanagas., Fokaides, (2020): «è importante individuare una serie di caratteristiche comuni, riconosciute come ambiti applicati, o domini, che possono essere messi a fattor comune e rendere intelligente una città: *Smart Building, Economy and People, Energy, Environment, Government, Living, Mobility and Transport*»⁴⁸.

Le *Smart Building*: riguardano l'aspetto dell'automazione degli edifici. Si focalizzano sul controllo e la gestione degli impianti elettrici, dei sistemi di illuminazione, del controllo degli accessi, dei dispositivi di sicurezza e di altri sistemi collegati agli ambienti domestici. Sono iniziative che permettono di ottenere una maggiore efficienza limitando lo spreco delle risorse e conseguenze negative in termini ambientali. Tali edifici sono gestiti in maniera intelligente e automatizzata e rappresentano oggi la soluzione più pragmatica all'efficientamento energetico dell'edilizia. Queste nuove congetture sono essenziali poiché quasi il 70% della nostra vita privata e lavorativa viene spesa nelle aree *indoor*, all'interno delle quali svolgiamo una serie di attività che richiedono il consumo costante di energia elettrica. Mediamente in Europa all'interno degli edifici viene utilizzata quotidianamente il 40% dell'energia, tale valore si potrebbe essenzialmente ridurre già partendo dal fatto che gran parte del patrimonio edilizio e abitativo è stato edificato negli anni Settanta, senza l'intervento di forme tecnologiche e senza un attento occhio di riguardo ai rendimenti energetici⁴⁹. È pertanto evidente, che se si vogliono ottimizzare i sistemi in direzione di un efficientamento energetico occorre riqualificare gli edifici con l'interesse di garantire risultati positivi, immediati e duraturi. Per aumentare le possibilità di ottima riuscita è necessario adottare tecnologie digitali innovative, che trasformano le comuni strutture in “*Smart Building*”.

La *Smart Economy and People*, invece, è un'area che vede come principale attore la Pubblica Amministrazione, la quale si propone di tenere sotto controllo le dinamiche economiche ed ambientali favorendo lo sviluppo di imprese locali e l'affermazione del cittadino in quanto lavoratore e attore pubblico. Aggiungono gli studiosi Arroub, Zahi, Sabir, Sadik (2020): «Secondo i ricercatori, ecco le caratteristiche comuni della Smart Economy: Innovativa; idee che aumentano la produttività e riducono i costi. Digitale; uso diffuso delle ICT nell'economia. Competitivo; essere aperti, impiegare la conoscenza e l'innovazione per ottenere una buona

⁴⁷Apanaviciene, R., Vanagas, A., & Fokaides, P. A. (2020). Smart building integration into a smart city (SBISC): Development of a new evaluation framework. *Energies*, 13(9), 2190.

⁴⁸. Apanaviciene, R., Vanagas, A., & Fokaides, P. A. (2020). Smart building integration into a smart city. *Ibidem*.

⁴⁹ Al Dakheel, J., Del Pero, C., Aste, N., & Leonforte, F. (2020). Smart buildings features and key performance indicators: A review. *Sustainable Cities and Society*, 61, 102328.

qualità di maggiori profitti, risorse produttive e costi efficienti. Verde; concentrarsi su fondamentali sostenibili, utilizzare le risorse energetiche naturali e recuperare aree pulite. Socialmente responsabile; cercare di promuovere il benessere delle persone»⁵⁰. In parallelo però lo sviluppo dell'ICT accompagna inquietudini ed implicazioni socioeconomiche causate dal divario digitale. La questione riguarda principalmente le discrepanze presenti in termini di potenzialità di accesso all'innovazione dove lo squilibrio nella dotazione infrastrutturale, nelle divergenze territoriali e nella distribuzione del capitale portano alla nascita di dislivelli collettivi. Considerando però allo stesso tempo che i costi delle infrastrutture sono in decrescita, i decisori politici negli anni hanno acquisito una maggior coscienza ed i mercati delle più grandi compagnie online sono in via di sviluppo e sempre più presenti. Il tutto comporta una riduzione degli squilibri, infatti oggi giorno viviamo nell'era digitalizzazione di massa, in cui la maggior parte degli individui ha facile accesso alle tecnologie più moderne⁵¹.

Per quanto riguarda la *Smart Energy*, si parla di un uso intelligente ed efficiente delle fonti energetiche disponibili, generando allo stesso tempo di nuove. Non è possibile una gestione smart dell'energia senza dispositivi IoT, ovvero dispositivi dotati di sensori che registrano le interazioni con il mondo esterno e scambiano questi dati con altri utilizzatori o dispositivi tramite sistemi di *embedded* o combinazioni di *fog e cloud computing*⁵². Le città del futuro usufruiscono di processi innovativi ad alto contenuto energetico per il corretto uso dell'energia nelle strade e nelle infrastrutture. Nonostante i progressi, molti edifici tuttora hanno bisogno di essere ridimensionati e regolarizzati tramite lo sviluppo dell'energia in tempo reale implementando strumenti di monitoraggio, diagnostica e controllo; altro aspetto è la gestione intelligente dell'energia per finire con l'integrazione finale dei dispositivi di rete energetica nell'ambiente urbano⁵³.

L'*Environment*, invece, si occupa della tutela del territorio proponendo soluzioni che puntano all'efficientamento della gestione delle risorse naturali e dell'ammontare dei rifiuti tramite la raccolta differenziata e all'abbassamento delle emissioni di gas serra attraverso la limitazione del traffico e all'ottimizzazione delle emissioni industriali. Aggiungono gli studiosi Hall, Bowerman, Braverman, Taylor, Todosow, Wimmersperg (2000): «Per aumentare la sostenibilità, la città deve agire sulle infrastrutture ambientali che sono: corsi d'acqua, fognature e spazi verdi. dovrebbe inoltre basarsi sull'utilizzo di risorse energetiche naturali e verdi [...] La visione di "Smart Cities" è il centro urbano del futuro, reso sicuro, protetto dal punto di vista ambientale ed efficiente perché tutte le strutture - sia per l'energia elettrica, acqua, trasporto, ecc. sono progettate, costruite e mantenute facendo uso di materiali avanzati e integrati, sensori,

⁵⁰ Arroub, A., Zahi, B., Sabir, E., & Sadik, M. (2016, October). A literature review on Smart Cities: Paradigms, opportunities and open problems. In 2016 International conference on wireless networks and mobile communications (WINCOM) (pp. 180-186). IEEE.

⁵¹ Arroub, A., Zahi, B., Sabir, E., & Sadik, M. (2016, October). A literature review on Smart Cities: Paradigms, opportunities and open problems. *Ibidem*

⁵² architetture di rete e di sistema che raccolgono, analizzano ed elaborano efficientemente i dati, corrispondono a nuove forme tecnologiche implementate per risolvere problemi che possono insorgere in seguito a una elevata mole di traffico dei dati.

⁵³ Arroub, A., Zahi, B., Sabir, E., & Sadik, M. (2016, October). A literature review on Smart Cities: Paradigms, opportunities and open problems. *Ibidem*.

elettronica e reti che sono interfacciati con sistemi computerizzati costituiti da database, tracciamento e algoritmi decisionali»⁵⁴

Ovviamente quest'area risulta essere la più importante, ma allo stesso tempo la più scontata, in quanto sostenibilità e tutela ambientale oggi risultano essere due realtà che inglobano una serie di principi equivalenti. Indubbiamente, una città per essere sostenibile deve prioritariamente porre attenzione a tutte le dinamiche ambientali che riguardano il territorio. A favore di ciò si inseriscono anche i sistemi di governance. Quando si parla di *Smart Government* si intende la promozione di una gestione di burocratizzazione dei sistemi urbani con soluzioni meno dispendiose, immediate, trasparenti e più agili. L'appropriatezza dei nuovi strumenti di governance e di finanziamento risulta essere essenziale nella realizzazione ed espansione di realtà politico-sociali degne di rappresentare i valori incarnati dai sistemi di città intelligenti⁵⁵. Tutti questi elementi dovranno essere configurati all'interno della messa a sistema degli ambiti operativi, al fine di gettare le basi per un armonico progredire dei diritti di una cittadinanza attiva e consapevole, che può avvalersi dell'uso sapiente delle risorse e dei mezzi disponibili, per elevare e migliorare gli standard della vivibilità e che può portare ad arricchire il patrimonio interrelazione, riducendo le criticità e comprimendo le arene della conflittualità.

Come già è stato anticipato precedentemente è importante focalizzarsi anche sull'aspetto della vivibilità e del benessere cittadino. Lo *Smart Living* si incentra nel miglioramento della quotidianità urbana per il cittadino, agevolando l'uso dei servizi pubblici offerti dall'apparato amministrativo. Recentemente sono nate molte iniziative volte all'elevazione della qualità della vita del cittadino, promuovendo l'accessibilità per tutti alle infrastrutture come: ospedali, luoghi di lavoro, poste, aziende, palestre, municipi, farmacie, scuole etc. A favore soprattutto di chi vive nelle aree periferiche o conduce una vita da pendolare ed impiega molto tempo per spostarsi da un'area all'altra della città⁵⁶.

Infine, quando si parla di *Smart Mobility and Transport* si fa riferimento ai sistemi di logistica e di mobilità grazie all'attuazione di una corretta direzione del traffico, l'inserimento di nuovi mezzi urbani come metropolitane e filobus, la creazione di una fitta rete di piste ciclabili con biciclette, monopattini ed auto elettriche messe a disposizione dal comune ed infine l'efficientamento dei sistemi di logistica promuovendo anche l'acquisto di merci a km zero grazie anche alla promozione di prodotti locali. La maggior parte delle opportunità della mobilità intelligente sono legate alle innovazioni tecnologiche per la gestione e l'organizzazione degli spostamenti e per l'efficientamento dei veicoli; importante è considerare

⁵⁴ Hall, R. E., Bowerman, B., Braverman, J., Taylor, J., Todosow, H., & Von Wimmersperg, U. (2000). The vision of a smart city (No. BNL-67902; 04042). Brookhaven National Lab.(BNL), Upton, NY (United States).

⁵⁵ Ilhami, R., Endah Marlovia, E. M., & Achmad, W. (2022). Smart government policy implementation for smart city concept realization. *International Journal of Health Sciences Scopus coverage years: from 2021 to Present*, 8379-8389.

⁵⁶ Arroub, A., Zahi, B., Sabir, E., & Sadik, M. (2016, October). A literature review on Smart Cities : Paradigms, opportunities and open problems. *Ibidem*.

inoltre che gli impatti a lungo termine dipendono anche dall'integrazione di tali sistemi di trasporto nella quotidianità del cittadino⁵⁷.

L'inserimento di politiche e l'implementazione di azioni svolte per la gestione degli spazi comporta lo sviluppo di un nuovo modello di città considerabile come un bene comune da preservare e armonizzare. Con la creazione di infrastrutture tecnologiche e servizi all'avanguardia nascono luoghi dialoganti e connessi tra persone ed impianti, promuovendo una situazione di benessere in tutte le sue forme quotidiane. Ciò nonostante, l'insieme di tali applicazioni non è sufficiente alla costituzione di una *Smart city*, per fornire l'eccellenza in termini di prestazioni, le piattaforme devono essere non solo tecnologicamente avanzate ma anche ben coordinate, gestite ed integrate in ottica di durabilità.

2.1.1 Le città circolari

I centri urbani secondo le recenti statistiche rappresentano il fulcro dell'inquinamento globale poiché: generano quotidianamente il 70% delle emissioni di CO₂, sfruttano all'incirca il 60% delle risorse territoriali e producono la metà dei rifiuti del pianeta. Considerando i recenti sviluppi in termini di urbanizzazione, entro il 2050 si prevede che sempre più persone si trasferiranno dalle aree rurali ai centri città, pertanto due terzi della popolazione mondiale occuperà i suoli urbani, apportando costanti modifiche ed aumentando la fitta rete di infrastrutture che la compongono⁵⁸. A questo punto, è inevitabile non percepire le connessioni esistenti tra ambiente e città e quanto quest'ultime si possano considerare come causa principale dei problemi ambientali, ma allo stesso modo come punto di partenza da cui partire per trovare un terreno fertile su cui lavorare per risolvere tali difficoltà. Molte città del mondo oggi giorno hanno intrapreso questa strada all'insegna della risoluzione dei problemi ambientali causati dall'inquinamento urbano individuando un nuovo modello cittadino, ovvero quello delle città circolari. Quando si parla di *Smart city* è impossibile non far riferimento anche al concetto di *Circular city*, collegata all'ambiente economico e ai principi di economia circolare. Si tratta, infatti, di una struttura urbana rigenerativa che punta a ridurre ed eliminare gli scarti evitando ingenti sprechi grazie anche ad una corretta gestione delle istituzioni che regolano tali sistemi ed indubbiamente all'implemento della tecnologia digitale⁵⁹. Spiega Williams (2019): «Una Città Circolare ha come interesse primario la generazione e diffusione di prosperità, il miglioramento della resilienza e l'efficientamento della vivibilità degli ambienti. Questi sono molti dei principi riscontrabili anche nell'ambito delle *Smart city*, i quali fungono da stimolo per la generazione di un valore aggiunto in termini di benessere. Le città circolari vedono le proprie fondamenta su una serie di principi basati su elementi ben specifici tra cui: materiali provenienti da fonti naturali ed energia sostenibile, riduzione degli sprechi, riciclo delle disponibilità del territorio, maggiore efficienza energetica, estensione della vita

⁵⁷Arroub, A., Zahi, B., Sabir, E., & Sadik, M. (2016, October). A literature review on Smart Cities: Paradigms, opportunities and open problems. In 2016 International conference on wireless networks and mobile communications (WINCOM) (pp. 180-186). IEEE.

⁵⁸Enel, Schneider Electric, World Economic Forum (WEF), Rome (Italy) and Rueil-Malmaison (France), January 13th, 2021. Net Zero Carbon Cities: An Integrated Approach, in "Net Zero Carbon Cities - Systemic Efficiency Initiative".

⁵⁹Williams, J. (2019). Circular cities. *Urban Studies*, 56(13), 2746-2762.

utile dei prodotti, tali risultano essere cruciali per limitare l'impatto urbano sugli equilibri del pianeta. Anche attraverso la leva dell'elettrificazione e decarbonizzazione, imprescindibili per limitare l'aumento dei valori di temperatura media sulla Terra»⁶⁰. Questo modello cittadino, inoltre, non argina solo il riscaldamento globale, ma garantisce ai suoi abitanti un notevole incremento della qualità della vita, con un'aria più respirabile, minor inquinamento acustico e luminoso, spazi pubblici più vivibili, servizi più efficienti e accessibili, soprattutto per le fasce più deboli come i bambini e i più anziani e in generale anche una maggiore resilienza a fronte ad eventi potenzialmente disastrosi come i fenomeni meteorologici estremi, sempre più frequenti, o come una pandemia mondiale⁶¹. Infatti, è stata proprio quest'ultima a stimolare atteggiamenti positivi di risposta, molte città hanno reagito contro il disfacimento ambientale e sociale creando reti di comunicazione alimentate dall'elettricità e garantendo nuove forme di sviluppo e digitalizzazione. La ricerca costante dell'efficientamento energetico rappresenta lo strumento di applicazione per eccellenza per l'applicazione dei principi di circolarità alle città⁶².

La chiave di svolta sta negli elementi culturali e di governance: in parte bisognerebbe comunicare al cittadino che la transizione si basa sul comportamento virtuoso del singolo, ma contemporaneamente è necessario snellire i processi burocratici che ostacolano gli amministratori locali nell'applicazione di certi meccanismi. La *Circular City* rappresenta, pertanto, lo strumento analitico in mano alle municipalità italiane, dove è possibile controllare gli indicatori di circolarità: dal riciclo dei rifiuti ai sistemi sostenibili di mobilità, dal tasso di digitalizzazione all'efficienza energetica. Questo mezzo, pertanto, permette alle pubbliche amministrazioni di intervenire tempestivamente e miratamente e con efficienza nel momento in cui i parametri rispecchiano realtà divergenti da quelle idealmente desiderate⁶³.

2.2 Le dimensioni della città sostenibile: ambientale, economica, sociale

Le problematiche derivanti dal cambiamento climatico, dal degrado delle condizioni sociali e dalla qualità della gestione delle imprese (environmental, social and governance, ESG) influiscono sulla crescita economica mondiale⁶⁴. Come precedentemente anticipato, la concezione di sostenibilità applicata in ambienti urbani non deriva solo dalla diretta associazione tra città e ambiente, ma si è scoperto che sussistono in relazione altre due dimensioni, anch'esse di eguale importanza: quella economica e quella sociale. Queste, infatti, ai fini del raggiungimento di uno sviluppo rispettoso e longevo del territorio, devono convivere e cooperare con le dinamiche ambientali. Le origini del termine sostenibilità, come già esplicitato nel precedente capitolo, sono rinvenibili direttamente alla materia ambientale, in considerazione anche della capacità di un determinato ecosistema di permanere inalterato negli anni. Con il tempo, però, la sua concezione assume molteplici valenze. Cita Jabareen (2008):

⁶⁰ Williams, J. (2019). Circular cities. *Urban Studies*, 56(13), 2746-2762.

⁶¹ Martini, L., Martinaglia, S. (5 Agosto 2021). Smart Circular City, un nuovo paradigma di sostenibilità: <https://www.rinnovabili.it/greenbuilding/smart-city/smart-circular-city-paradigma-sostenibilita>.

⁶² Williams, J. (2019). Circular cities. *Urban Studies*, 56(13), 2746-2762.

⁶³ Martini, L., Martinaglia, S. (5 Agosto 2021). Smart Circular City, un nuovo paradigma di sostenibilità. *Ibidem*.

⁶⁴ Machado, A. D. B., Rodrigues dos Santos, J., Richter, M. F., & Sousa, M. J. (2021). Smart Cities: Building Sustainable Cities. In *Green Technological Innovation for Sustainable Smart Societies* (pp. 1-19). Springer, Cham.

«Se si considera l'ambiente la condizione primaria al soddisfacimento di ogni altro bisogno⁶⁵ risulta indispensabile affiancargli almeno altre due dimensioni della sostenibilità: una sociale ed una economica»⁶⁶. L'essere umano, sebbene rappresenti la causa primaria degli squilibri ambientali, allo stesso tempo costituisce il perno centrale d'intervento al fine di garantire il raggiungimento di obiettivi in ottica sostenibile in tutti i suoi livelli. L'affermazione di una visione tripartita delle tre dimensioni ha preso forma già a partire degli anni Sessanta, dopo lo sviluppo di una sorta di consapevolezza sull'effettiva esistenza di un collasso ambientale generato dalle egoistiche pretese dell'essere umano. Essenziale però è stato percepire la stretta connessione tra i tre livelli: ambientale, economico e sociale: l'economia non rappresenta un'entità a sé stante, astratta ed autoregolata, ma deriva da un costrutto sociale; perciò, la sua applicazione è direttamente dipendente dalle regole e disposizioni conferitegli⁶⁷.

L'accrescimento di una maggior sensibilità al cambiamento e l'attuazione di una serie di interventi mirati a favore della salvaguardia ambientale hanno portato al raggiungimento di ottimi risultati diffusi su scala mondiale. Il nostro paese ha colto al volo tale tendenza, portando alla registrazione di miglioramenti in diversi settori, nonostante ciò, molti studiosi ritengono che tutti gli obiettivi oggi raggiunti non siano sufficienti al compimento delle soluzioni ideali tanto ricercate. I risultati positivi ottenuti in ambito *green* sono indubbiamente generati dall'applicazione di normative sempre più stringenti in campo europeo e da azioni concrete promosse a livello locale dalle amministrazioni. Uno tra i tanti propositi comunitari ambientali è stato proposto già nel 1997 nel protocollo di Kyoto e concerne la diminuzione di uno dei principali indicatori chiave in ambito di inquinamento ambientale: l'emissione di gas serra in atmosfera⁶⁸. La strada verso l'attuazione di scelte ecologiche e sostenibili è stata intrapresa, pertanto, non solo dai governi e dalle istituzioni pubbliche per regolare le dinamiche sociali, ma parallelamente anche delle organizzazioni imprenditoriali e dagli enti privati, i quali collaborano strategicamente e sinergicamente a vantaggio del territorio circostante. Adottare una visione sostenibile corrisponde alla valutazione di una serie di possibilità emergenti da vincoli e regole stabilite dalla Comunità Europea da rispettare e applicare responsabilmente nei diversi contesti fino ad ora citati.

Il focus di questo capitolo è comprendere ed analizzare le connessioni esistenti tra le tre aree della sostenibilità: economica, sociale e ambientale, rappresentabili anche sulla base del noto schema della *Triple bottom line*⁶⁹, in cui si presuppone un partecipativo impegno da parte delle aziende ed una costante misurazione degli impatti a livello sociale e ambientale, che esse

⁶⁵ Si allude alla teoria della "gerarchia dei bisogni" ad opera dello psicologo statunitense Robert Maslow.

⁶⁶ Jabareen, Y. (2008), A New Conceptual Framework for Sustainable Development, in *Environment Development and Sustainability*, 181.

⁶⁷ Allam, Z., Sharifi, A., Bibri, S. E., Jones, D. S., & Krogstie, J. (2022). The metaverse as a virtual form of smart cities: opportunities and challenges for environmental, economic, and social sustainability in urban futures. *Smart Cities*, 5(3), 771-801.

⁶⁸ Sbrescia, V. M. (2020). Le politiche energetiche nell'Europa integrata tra concorrenza e sostenibilità. L'iniziativa pubblica comunitaria nel comparto dell'energia tra le dinamiche del mercato concorrenziale, lo sviluppo sostenibile e la tutela dell'ambiente. *Rivista giuridica del Mezzogiorno*, 34(3-4), 819-864.

⁶⁹ Locuzione coniata da Elkington nel 1994 e titolo del suo libro: *Cannibals with forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business*, Capstone, Londra, 1997.

comportano. Pertanto, lo sviluppo aziendale non si concentra unicamente nel raggiungimento di elevati livelli di profitto e ottimali performance finanziarie, ma si orienta ad un'ottica responsabile, all'insegna della salvaguardia ambientale. Tale principio è scomponibile nella teoria precedentemente anticipata delle tre 3P: profitto, persone e pianeta⁷⁰. Interazione la cui dinamica sembra ancora sfuggire ad una interpretazione univoca e condivisa. «In generale, quindi, si è soliti scomporre la sostenibilità in una triplice rappresentazione di prospettive che includono una sostenibilità economica (intesa come capacità di generare reddito e lavoro per il sostentamento della popolazione), una sostenibilità sociale (intesa come capacità di garantire condizioni di benessere umano –sicurezza, salute, istruzione – equamente distribuite per classi e genere), e una sostenibilità ambientale (intesa come capacità di mantenere qualità e riproducibilità delle risorse naturali)»⁷¹. Riporto a seguito in Fig.9. una rappresentazione generica, la quale individua una serie di intersezioni secondo le tre prospettive prese in considerazione da Elkington.

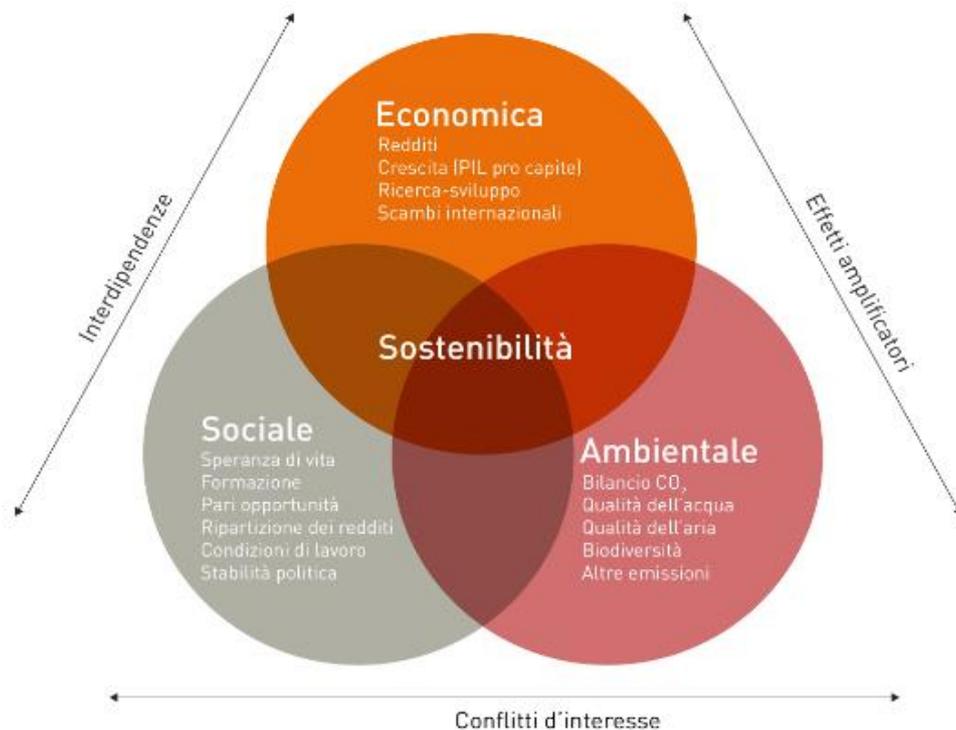


Figura 9 - A triple bottom line Venn diagram, based on the idea of Elkington, 1994. Fonte: Economiesuisse, Martino, 2020.

Quando si parla di relazione fra questi tre livelli si intende non solo la presenza di aspetti comuni, ma ci si riferisce al fatto che quando un elemento interviene in una di queste dimensioni, la sua azione avrà conseguentemente ripercussioni negative o positive in base alla fattispecie sulle altre aree. Come spiega lo studioso Martino (2020) nel suo report: «Questi effetti sono valutati attraverso degli indicatori. I metodi di misurazione sono però controversi, poiché alcuni aspetti sono difficilmente quantificabili. Non è possibile distinguere chiaramente

⁷⁰ Zwetsloot, G. I., & Van Marrewijk, M. N. (2004). From quality to sustainability. *Journal of Business Ethics*, 79-82.

⁷¹ Massaroni E., Rossi S. (2007), “Utilizzo e distribuzione delle risorse naturali: verso l’impresa ecoefficiente”, *Economia E Diritto Del Terziario*, vol. 19, n. 1, 34.

le tre dimensioni perché in parte si sovrappongono e hanno punti di intersezione comuni. L'esempio che segue permette di illustrare le interdipendenze del diagramma di Venn relativo allo sviluppo sostenibile: quando un'impresa attiva a livello internazionale crea degli impieghi in un paese emergente o in via di sviluppo essa aumenta, attraverso il trasferimento di conoscenze e di tecnologie, il livello di vita materiale e il potere d'acquisto nel paese (dimensione economica). L'accesso della popolazione locale alla formazione e alla sanità migliora (dimensione sociale). Dal momento che i redditi aumentano cresce anche il consumo, ciò che è positivo da un punto di vista economico e sociale. A breve e medio termine, l'aumento del consumo e della produzione può aumentare il consumo di CO₂. A lungo termine, l'aumento dei redditi permette però alla popolazione di investire in beni ecologicamente più sostenibili, ad esempio in climatizzatori più efficienti. Sempre più spesso le nuove tecnologie introdotte dalle imprese straniere permettono un utilizzo più efficiente delle risorse nella produzione (dimensione ecologica)»⁷². Ciò che è emerso dai recenti studi è proprio l'importanza dell'adozione di approcci che non siano unilaterali, ma che considerino contemporaneamente tutte e tre le dimensioni senza che l'una intacchi negativamente con le proprie azioni sull'altra, ma che tutt'altro collaborino sinergicamente con lo scopo di apportare miglioramenti nei diversi campi d'azione.

2.2.1 I caratteri economici

Non risulterebbe corretto prendere in analisi ogni area singolarmente, perché come spiegato fino ad ora, sarebbe inevitabile se non quasi impossibile inglobare tali dinamiche in un'unica dimensione senza prendere in considerazione le connessioni con le altre, in ogni caso per semplificare i concetti, risulta comunque opportuno esaminare questa l'area economica in associazione ai principi sostenibili di urbanizzazione corrispondenti ai nuovi modelli di governance individuati nei capitoli precedenti. Al centro di questo studio ritroviamo le dinamiche economiche come nettare principale che da sempre ha nutrito lo sviluppo delle aree urbane, l'economia infatti rappresenta la determinante principale in termini di progresso, nonché fonte indispensabile per l'alimentazione di un motore denominato città. Gli interventi delle aziende, degli enti pubblici, delle organizzazioni nel passato ed ancora oggi hanno direttamente ed indirettamente influenzato la rete urbana inducendo alla costante espansione della stessa. Nonostante le innumerevoli connessioni tra sostenibilità ed economia, il ruolo di quest'ultima non veniva considerato con questa accezione. Per poter parlare del ruolo dell'economia nelle dinamiche ambientali bisognerebbe prima evidenziare il mancato rapporto di essa con i principi etici⁷³. Tale relazione nel passato, infatti, risultava essere ostica ed ispida. «Il mondo economico ha tradizionalmente ritenuto etica ed economia come due elementi la cui integrazione non era frontiera di alcun beneficio»⁷⁴. La natura che regola i rapporti economici con quelli etici, intesi come discipline e come visioni per l'interpretazione dell'azione degli

⁷²Martino, M. (2020), Perché il commercio non frena ma sostiene lo sviluppo sostenibile, in Dossier Politica 2020, Economiesuisse, 3-4.

⁷³ Zwetsloot, G. I., & Van Marrewijk, M. N. (2004). From quality to sustainability. *Journal of Business Ethics*, 79-82.

⁷⁴ Iandolo, F., Caputo, F., (2018), La creazione di valore tra economia, impresa e sostenibilità. Edizioni Nuova Cultura, 15.

individui, è spesso mossa dagli interessi personali ed egoistici dell'essere umano, il quale per raggiungere i propri obiettivi e generare profitto risponde in difesa di sé stesso con la logica del "il fine giustifica i mezzi". Si è scoperto però, con il tempo, che non sempre questa affermazione è coincidente con la realtà, come spiega Sen (2009): «La necessità di avvicinare maggiormente l'economia all'etica non si basa sul fatto che questa sia una cosa facile da fare. Si basa invece su ciò che ricaveremo da questo»⁷⁵. Aggiunge poi l'economista Martino (2020): «Soltanto un utilizzo sostenibile e rispettoso dei fattori di produzione lavoro, territorio e capitale permette di preservare, a lungo termine, la capacità d'azione dell'economia. Lo sviluppo sostenibile è alla base dell'attività delle imprese ed è la chiave del loro successo economico a lungo termine»⁷⁶. Tali affermazioni nascono da principi sviluppatasi in tempi antichi, da Aristotele al medioevo, in cui l'economia apparteneva alla branca delle scienze sociali dell'etica. La triplice composizione tra etica, economia e politica corrispondeva ai saperi imprescindibili che dirigono le azioni dell'individuo. «Mentre l'economia si occupa delle allocazioni di risorse scarse rispetto a preferenze e fini dati, l'etica valuta la "bontà" dei fini sociali e individuali e la "giustificabilità" delle scelte che, oggi più di prima, non possono più trascurare le evidenti distonie della disuguaglianza»⁷⁷.

Nei primi anni di sviluppo economico, emancipato dalle prime rivoluzioni industriali, i principi etico morali iniziano a distaccarsi dagli aspetti economici, ciò parte dagli studi sull'efficienza delle scelte individuali e collettive che hanno offuscato e trascurato, nel tempo, l'analisi dei diritti umani e dei comportamenti sociali, determinando un graduale processo di "economizzazione" dell'etica. Tale evento è principalmente determinato da un errata interpretazione e applicazione delle teorie economiche e del pensiero smithiano, portando alla realizzazione di atteggiamenti egoistici che puntano all'individualismo e alla massimizzazione dei benefici economici in termini di efficienza. Altro fattore da prendere in considerazione è la nascita dell'etica utilitaristica nel fine Settecento e sviluppatasi poi nei primi dell'Ottocento con le teorie di Bentham (1781) e Mill (1848)⁷⁸. In questi anni, infatti, prende forma un movimento filosofico denominato "utilitarismo", dove in tal caso i caratteri morali dell'economia giustificano qualsivoglia atteggiamento rivolto al benessere sociale in chiave di utilità per l'individuo⁷⁹. L'utilità diventa l'unità di misura dell'efficienza e della realizzazione personale, la quale procura un automatico senso di felicità, unendo l'utile al dilettevole, senza alcuna considerazione negativa. L'utilitarismo, proprio per la sua facile applicazione, diventa un principio cardine degli atteggiamenti economici, difendendo a spada tratta l'indipendenza dal giudizio morale. Ulteriore fattore determinante della scissione fra economia e principi etici è l'affermazione prepotente, nei primi del Novecento, delle scienze a discapito del sapere filosofico. I progressi scientifici si sono sviluppati eliminando ogni forma di interferenza e di verifica morale, lasciando spazio solo a valori che mirano al progresso e al mero raggiungimento dei risultati predisposti. Infine, l'annullamento di ideologie rivoluzionarie ed

⁷⁵ Sen, A. (1979). Utilitarianism and welfarism. *The Journal of Philosophy*, 76(9), 463-489.

⁷⁶ Martino, M. (2020), Perché il commercio non frena ma sostiene lo sviluppo sostenibile, in *Dossier Politica 2020*, Economiesuisse, 4

⁷⁷ Zamagni, S. (1994), *Economia e etica*, AVE, Roma, 63.

⁷⁸ Sen, A. (1979). Utilitarianism and welfarism. *The Journal of Philosophy*, 76(9), 463-489.

⁷⁹ Trincado, E., & Santos-Redondo, M. (2017). *Economics, Entrepreneurship and Utopia: The Economics of Jeremy Bentham and Robert Owen*. Routledge.

utopiche nate dal dopoguerra, hanno trasformato la dimensione sociale da comunitaria ad apprezzare nuove formule di individualismo. Il riavvicinamento tra queste due sfere è avvenuto nell'ultimo secolo dopo la crisi del '29 che ha messo in discussione le inadeguate dinamiche economiche sviluppatesi fino quel momento, portando all'affermazione della "filosofia sociale collettiva" formulata da Keynes ed altre correnti pronte a rielaborare gli equilibri economici dei sistemi. A conferma di quanto detto spiega, McCoy (1985): «l'etica, lungi dall'essere solo un rigido insieme di regole, deve essere intesa come "una continua riflessione sul significato delle azioni [...] persone e organismi economici non possono non essere chiamati ad acquisire coscienza di svolgere costantemente tale riflessione.»⁸⁰. Questa affermazione chiarisce che qualsiasi tipo di comportamento o teoria in ambito economico, necessita di una previa considerazione morale per una resa più efficiente dei risultati. Il connubio tra queste due aree è pertanto fondamentale dato che le stesse supposizioni economiche hanno la capacità di influenzare e modellare anche gli assetti sociali. Negli ultimi anni si è iniziato a riflettere sull'importanza, in risposta anche ai cambiamenti climatici e ai disastri ambientali, di assumere un atteggiamento etico morale anche in campo economico. La maggior parte delle aziende oggi giorno puntano allo sviluppo fondato su principi di sostenibilità per due fattori: la salvaguardia ambientale ed un ritorno di immagine. Si è capito infatti che per massimizzare efficientemente i risultati, non bisogna solo generare un costante profitto, ma bisogna farlo in ottica di continuità e nel rispetto del territorio circostante. In tal caso parliamo proprio delle città, ovvero luoghi in cui molte imprese si stanziano, ne mutano le dimensioni e influenzano le dinamiche.

Negli Stati Uniti a metà tra gli anni Trenta e Cinquanta nascono e si diffondono alcune teorie che conferiscono ai manager aziendali obblighi sociali, i quali superano il mero obiettivo di generare profitto in termini di produzione, ma si concentrano sull'adozione di approcci meno egoistici e più orientati alla condivisa volontà di sviluppo in ottica collettiva. Si inizia ad intravedere il ruolo dell'impresa, non più solo come un'organizzazione fine a sé stessa, ma come un'entità capace di incidere, su molteplici realtà circostanti. Nei Vent'anni successivi tali responsabilità morali limitate al manager, vedono la loro estensione anche all'impresa, infatti nei primi anni Sessanta, Settanta si inizia a parlare *Corporate Social Responsibility* ovvero la Responsabilità sociale d'impresa⁸¹. Lo studioso Carroll genera una piramide delle priorità a considerazione degli atteggiamenti etici d'impresa: alla base della piramide troviamo le responsabilità economiche, pertanto la generazione di profitto come obiettivo primario. A seguire abbiamo gli aspetti legali; quindi, il rispetto delle leggi per tutta l'attività aziendale, successivamente c'è la responsabilità etica: presupposto fondamentale per operare fra la comunità di un ambiente e soddisfare le aspettative espresse dalla società. Ed infine all'apice troviamo l'atteggiamento filantropico come esigenza da parte dell'azienda di collaborare in progetti sociali e soddisfare i propri clienti, in ottica di lungo periodo⁸². Perché un'impresa

⁸⁰ McCoy C.S. (1985), *Management of values. The ethical difference in corporate policy and performance*, Pitman, Marshfield, MA.

⁸¹ Carroll, A.B. (1999) "CSR : Evolution of a Definitional Construct." *Business* 38 : 268–295.

⁸² Ehie, I. C. (2016). Examining the corporate social responsibility orientation in developing countries : an empirical investigation of the Carroll's CSR pyramid. *International Journal of Business Governance and Ethics*, 11(1), 42755.

possa considerarsi socialmente responsabile, devono dunque coesistere tutti questi aspetti: se i primi due livelli sono da sempre stati presi imprescindibilmente in considerazione, anche i restanti oggi giorno diventano necessari, poiché comportano benefici nella vita della comunità e nel territorio.

Negli anni Ottanta si sviluppano nuovi filoni di ricerca, tra questi individuiamo la *Teoria degli stakeholder* dello statunitense Freeman, nella quale oltre agli interessi aziendali tra le priorità dell'impresa risulta essenziale la relazione con gli *stakeholder*, ovvero: i portatori di interessi. Essi acquisiscono un ruolo importante e valore aggiunto per l'azienda poiché sono soggetti attivi in costante relazione con gli imprenditori e da cui la stessa azienda dipende. Se precedentemente erano considerati *stakeholder* solo i fornitori, clienti e azionisti oggi giorno questa categoria si estende sempre più fino ad arrivare al cittadino come parte integrante di una comunità e soggetto interessato all'operato dell'azienda, pertanto assume una veste attiva nel processo di creazione di valore e non solamente subisce le conseguenze delle azioni della stessa⁸³. Spiegano Shah, Guild (2022): «i manager e i leader delle aziende di tecnologia dell'informazione e della comunicazione (ICT) percepiscono la ricettività delle organizzazioni in fase di avvio, crescita o sviluppo maturo verso la "responsabilità sociale d'impresa" (CSR), la "creazione di valore condiviso" (CSV), e modelli di coinvolgimento business-stakeholder "creating value for all stakeholders" (VAS). Attingendo ai tre principi fondamentali della teoria degli stakeholder, definiti come "unione di interessi", "atteggiamento strategico cooperativo" e "rifiuto di una visione strettamente economica dell'azienda"». Sempre negli stessi anni si sviluppano le teorie di *Business Ethics*, si parla quindi di etica aziendale e dei dipendenti che ne fanno parte. Questa: individua gli standard per la determinazione di azioni corrette ed incorrette, fornisce pertanto delle linee guida per muoversi responsabilmente nel mondo del *Business*. Si riferisce quindi all'analisi dei principi etici all'interno delle realtà aziendali e corrisponde ad una forma di filosofia applicata alla fattispecie concreta, che plasma la cultura aziendale in relazione ai valori etici. La teoria degli *stakeholder* e gli studi di *business ethics* con i loro successivi sviluppi hanno rappresentato il punto di snodo attorno ai temi di Responsabilità Sociale d'Impresa, la quale verrà ufficialmente definita come l'integrazione volontaria delle preoccupazioni sociali ed ecologiche delle imprese nelle loro operazioni commerciali e nei loro rapporti con le parti interessate⁸⁴.

Tali teorie assumono un valore profondo in termini di cambiamento degli assetti cittadini, grazie ad esse, infatti, le preoccupazioni ambientali causate principalmente dall'emergente sviluppo industriale che ha modificato le forme del tessuto urbano, trovano uno spiraglio di luce verso soluzioni efficaci, sostenibili e condivise. La città accoglie le iniziative *green* sostenute dalle imprese locali, le quali, oltre tutto, sono obbligate annualmente a redigere bilanci e report sostenibili dichiarando alla comunità gli impatti ambientali causati e la quantità di risorse implementate per poter portare avanti la propria attività economica. Il settore dell'industria, specialmente quello alimentare, utilizza quotidianamente le fonti energetiche, portando all'emissione costante di gas serra che a loro volta provocano il surriscaldamento

⁸³Carroll, A.B. (1999) "CSR : Evolution of a Definitional Construct." *Ibidem*

⁸⁴ Carroll, A.B. (1999) "CSR: Evolution of a Definitional Construct." *Ibidem*

dell'emisfero. Tali consumi non sono causati solamente dalla produzione dei materiali, ma anche dalla conservazione e distribuzione degli stessi. Nonostante la maggior presa di coscienza da parte degli enti pubblici e del consumatore come parte integrante della comunità, è essenziale valutare costantemente gli impatti dell'industria in termini ambientali e l'utilizzo delle risorse nei sistemi di produzione, distribuzione e consumo. A tal merito nel 2006, promossi dalle Nazioni Unite, nascono i criteri ESG: principi di valutazione e misurazione dell'impegno di un'azienda in termini di responsabilità e sostenibilità, sulla base delle tre dimensioni: ambientale, sociale ed economica⁸⁵. Secondo recenti statistiche, la maggior parte dell'inquinamento atmosferico mondiale è causato da 20 grandi aziende che con il loro costante sfruttamento delle risorse sono responsabili di ben un terzo di tutte le emissioni di gas serra del pianeta. A seguire in Fig. 11 vediamo quali sono le 20 aziende più inquinanti al mondo.

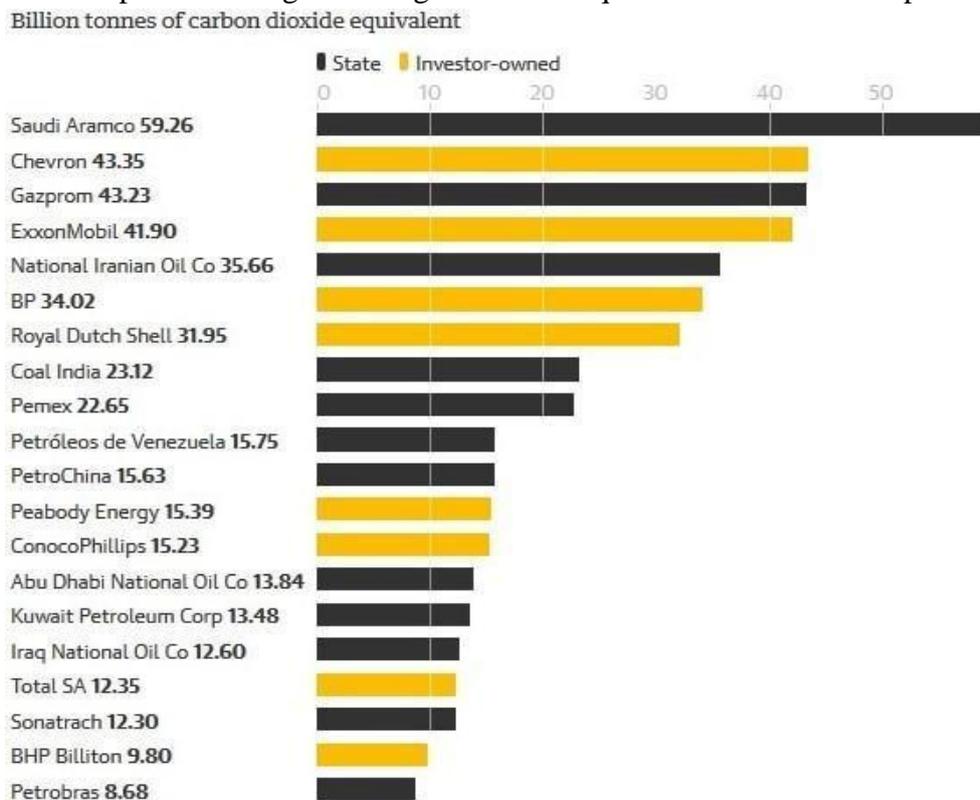


Figura 11 - 20 Compagnie più inquinanti al mondo dal 1965. Fonte: Heede, R. Climate Accountability Institute, 2017.

«I risultati affermano che il 90% delle emissioni attribuite ai 20 principali giganti dell'inquinamento deriva dall'uso dei loro prodotti, come benzina, carburante per jet, gas naturale e carbone termico, mentre un decimo deriva dall'estrazione, raffinazione e consegna dei carburanti finiti. Secondo lo studio le prime 20 aziende della lista hanno contribuito ben al 35% di tutto il biossido di carbonio e il metano legati alla produzione di energia in tutto il mondo, per un totale di 480 miliardi di tonnellate di equivalente di biossido di carbonio (GtCO₂e) emesso dal 1965»⁸⁶ A soluzione di tali problematiche sono nate, tra gli anni Ottanta e Novanta, tecniche per la valutazione dei carichi ambientali associati a beni e servizi. Tra

⁸⁵ Machado, A. D. B., Rodrigues dos Santos, J., Richter, M. F., & Sousa, M. J. (2021). Smart Cities : Building Sustainable Cities. In *Green Technological Innovation for Sustainable Smart Societies* (pp. 1-19). Springer, Cham.

⁸⁶ <https://europa.today.it/ambiente/giganti-inquinamento-mondo.html>

queste, ritroviamo il *Life-cycle assessment* ovvero l'analisi del ciclo di vita del prodotto: metodologia analitica che permette di registrare, quantificare e valutare i carichi energetici, il consumo di risorse e gli impatti ambientali causati dalle emissioni, connessi alla produzione di un bene, attività svolte lungo l'intero ciclo di vita, dall'acquisizione delle materie prime, nelle prime fasi, al fine vita e al suo riciclo, in un sistema circolare considerato non più "dalla culla alla tomba", ma dalla "culla alla culla"⁸⁷. Tali valutazioni vengono elaborate su standard internazionali come le norme ISO 14040:2006 e ISO 14044:2006. L'interesse è quello di fare uso di tali strumenti di valutazione oggettiva per fornire un contributo all'identificazione e al miglioramento delle prestazioni ambientali dei beni prodotti dalle imprese.

Sempre in collegamento ai principi di circolarità individuabili nella *Circular City*, nascono e si sviluppano modelli di *Circular Economy*, quindi l'applicazione di un sistema circolare anche in ambito economico. Chiarisce Jackson (2009): «L'economia circolare è un modello per la produzione e il consumo (con una forte enfasi sulla produzione), il cui obiettivo finale è quello di raggiungere il disaccoppiamento della crescita economica dall'esaurimento delle risorse naturali e dal degrado ambientale. Pone l'accento sulla riprogettazione dei processi e sul ciclo dei materiali all'interno del commercio e dell'industria. Mira a "progettare" i rifiuti, restituire nutrienti e riciclare beni durevoli, utilizzando l'energia rinnovabile per alimentare l'economia»⁸⁸. Aggiunge la MacArthur e altri (2015): «La *Circular economy* (CE) non è vista semplicemente come un approccio preventivo, ma come un approccio ecologicamente riparatore e rigenerativo, che ripara i danni precedenti progettando sistemi migliori all'interno dell'industria»⁸⁹. La Ellen MacArthur Foundation definisce la CE come un'economia che fornisce molteplici meccanismi di creazione di valore che sono disaccoppiati dal consumo di risorse finite. Questa definizione si basa su tre principi: la conservazione e la valorizzazione del capitale naturale controllando gli stock finiti e bilanciando i flussi di risorse rinnovabili; l'ottimizzazione dei rendimenti delle risorse facendo circolare prodotti, componenti e materiali in uso alla massima utilità in ogni momento sia nei cicli tecnici che biologici; e promuovere l'efficacia del sistema rivelando e progettando le esternalità negative legate all'uso delle risorse⁹⁰.

2.2.2. Gli aspetti sociali

In termini di giustizia ambientale è opportuno analizzare gli aspetti sociali che ne compongono le dinamiche; pertanto, non solo limitarsi ad un'analisi puramente economica. Non a caso la componente più importante degli ambienti è proprio il cittadino considerato come parte integrante di una società. Spiega Tononi (2013): «La necessità è di superare un approccio alla sostenibilità che, partendo da una preponderante visione economica, la consideri come il semplice intervento tecnologico imprenditoriale che consente una migliore efficienza

⁸⁷ McDonough, W., & Braungart, M. (2010). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. North point press.

⁸⁸ Jackson, T. (2009). *Prosperity without growth: Economics for a finite planet*. Routledge.

⁸⁹ Schulze, G. (2016). Growth within: A circular economy vision for a competitive Europe. *Ellen MacArthur Foundation and the McKinsey Center for Business and Environment*, 1-22.

⁹⁰Williams, J. (2019). Circular cities. *Urban Studies*, 56(13), 2746-2762.

dell'attuale sistema capitalistico. Questo, infatti, genera una mancata capacità di affrontare fino in fondo le problematiche ambientali ed esclude completamente quelle sociali. La necessità invece pare quella di essere in grado di ricostruire un rapporto fra società e ambiente naturale, superando le problematiche che l'approccio neoliberista ha portato con sé, prendendo in considerazione la distribuzione della giustizia ambientale e valorizzando i movimenti che promuovono questo tema»⁹¹. L'interesse delle amministrazioni e delle organizzazioni locali in base anche alle politiche in ottica di sviluppo, è proprio la promozione di un clima di salute e benessere per gli ambienti urbani e le componenti che ne fanno parte, tra cui il cittadino stesso. Se gli aspetti economici risultano essenziali nelle prese di coscienza in ottica sostenibile, quelli sociali non sono da meno. Effettivamente, negli ultimi anni si è scoperta l'importanza dell'analisi degli ambienti sociali per risolvere le moderne problematiche ambientali e promuovere nuovi modelli di *governance* cittadini come le *Smart City*, le quali come abbiamo detto, devono comprendere principi di *Smart Economy*, *Smart Community* e *Smart Citizen*.

La complessa relazione tra uomo e natura ha da sempre influenzato gli andamenti di sviluppo degli spazi urbani, portando ad una modifica costante degli stessi per adattarli alle esigenze quotidiane generatesi in concomitanza con le nuove tendenze e stili di vita. Tale evento prende il nome di "antropizzazione": «in ecologia, corrisponde all'intervento dell'uomo sull'ambiente naturale allo scopo di adattarlo, e quindi trasformarlo e alterarlo, ai suoi interessi, spesso con effetti ecologicamente nefasti in termini di modificazioni irreversibili dell'ambiente; ne sono esempi l'agricoltura, il disboscamento, la costruzione di abitazioni, di impianti agricoli o industriali, ecc»⁹². Gli andamenti demografici, pertanto, rappresentano un elemento di pressione rilevante per il territorio. Le aree urbane oggi corrispondono agli spazi dove si generano tra i più alti livelli di inquinamento a danno dell'ecosistema. È quindi necessario incanalare l'attenzione su tali problematiche e sulla capacità dell'ambiente di assorbire e reagire ai fattori di turbamento. Nell'ambito della conoscenza del difficile rapporto fra popolazione e ambiente, bisogna tener conto della distribuzione e della concentrazione degli abitanti nelle aree urbane, in quanto dal 2007 più del 50% della popolazione mondiale si è insediata nelle città e, secondo la FAO, nel 2050 i risultati corrisponderanno all'80%, spopolando così le aree interne⁹³. Esse rappresentano, quindi, fonti di guadagno economico, sfide in termini sociali, di inquinamento e modernizzazione delle infrastrutture, ma allo stesso tempo per la loro natura sono *driver* per il raggiungimento di un futuro sostenibile⁹⁴. In questa dinamica intervengono i nuovi sistemi di interazione e comunicazione tecnologica: spiega Ratti (2013) nel suo libro: «I nativi digitali sono ormai persone mature, lavorano e agiscono in comunità reali e virtuali: sono cittadini digitali. Come una seconda pelle fatta di dati invisibili, una densa rete di informazioni avvolge oggi la città. Inevitabile allora che il nuovo cittadino abbia maturato anche un altro stile di vita e cerchi una diversa relazione, oltre che con il proprio habitat, con il sistema che lo governa. Chiede una vita semplificata con un accesso diretto e

⁹¹ Tononi, M. (2015). Immaginare, misurare e realizzare la sostenibilità urbana. Come le città europee diventano più verdi, Riv. Geogr. Ital. 122, 288.

⁹² <https://www.treccani.it/>

⁹³ Poli, D. La Strategia di bioeconomia Il paesaggio e i patrimoni territoriali: quali assetti futuri. *Margherita Ciervo*, 135.

⁹⁴ Ratti, C. (2013) *Smart City, smart citizen*, Egea, 3.

veloce ai servizi e alle informazioni; cerca in prima persona o in community risposte e soluzioni»⁹⁵.

La sostenibilità sociale è il terzo pilastro per lo sviluppo sostenibile dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite. Ad essa, infatti, sono collegati 10 dei 17 obiettivi totali prefissati per il 2030: obiettivo 1 “Povertà zero”, obiettivo 2 “Fame zero”, obiettivo 3 “Salute e benessere”, obiettivo 4 “Istruzione di qualità”, obiettivo 5 “Uguaglianza di genere”, obiettivo 6 “Acqua pulita e disponibile”, obiettivo 7 “Energia pulita ed accessibile”, obiettivo 10 “Ridurre le disuguaglianze”, obiettivo 11 “Città e comunità sostenibili” e obiettivo 16 “Pace, giustizia e istituzioni forti”. Tali fini hanno l'interesse di costituire una società equa, inclusiva e che prenda in considerazione i diritti fondamentali dell'individuo. I recenti dati statistici dichiarano che in media ci sono 800 milioni di persone malnutrite nel mondo ed il 70% di queste sono donne e bambini, i quali non hanno accesso al cibo e alle risorse⁹⁶. L'obiettivo predisposto dall'Agenda 2030 è quello di ridurre queste cifre, fino ad annullarle. Gli ultimi focus hanno individuato forti connessioni fra tematiche come: la fame e salute umana e la fame con il cambiamento climatico. Tra i vari indicatori a livello mondiale troviamo la denutrizione e la mortalità infantile: nel 2022 44 paesi raggiungono livelli di fame allarmanti in peggioramento rispetto agli anni precedenti. Il cambiamento climatico causato dalle attività antropiche incide moltissimo in questi risultati, portando alla manifestazione di calamità naturali ed eventi meteorologici estremi sempre più frequenti e intensi, che causano una riduzione delle disponibilità di cibo, distruggendo i raccolti e di acqua. Gli effetti della siccità e della scarsità di disponibilità e accesso alle risorse sono dinamiche che si sono aggravate dal 2014, non solo a causa del cambiamento climatico, ma per colpa di altri eventi economico sociali: dai conflitti come la guerra in Ucraina, alle ripercussioni della pandemia di COVID-19. In Fig. 12 troviamo un diagramma che spiega i recenti andamenti in ambito della denutrizione a livello mondiale. I paesi che stanno risentendo di più tale crisi sono indubbiamente l'Asia e l'Africa del Nord. Lo Yemen, però, risulta essere il Paese con il punteggio di GHI più alto nei report di quest'anno.

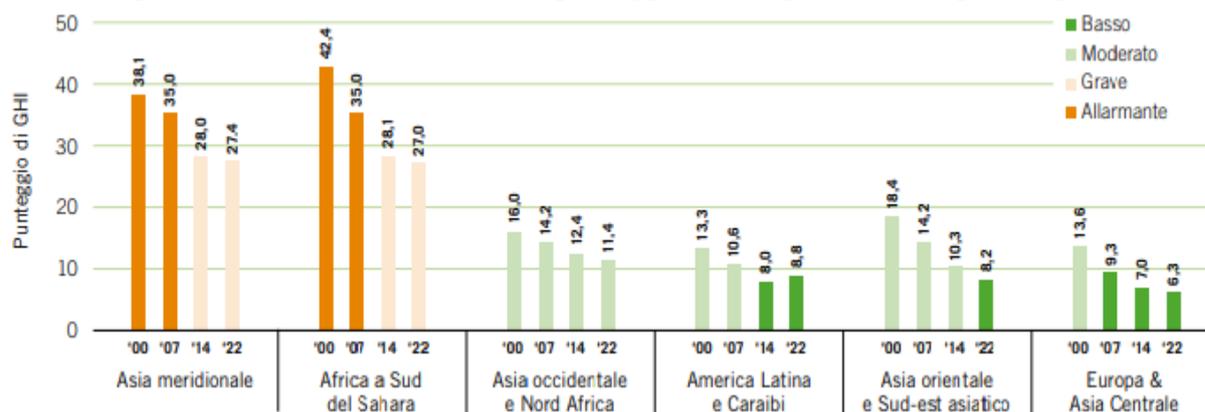


Figura 12- Punteggi di indice globale della fame 2000, 2007, 2014 E 2022. Fonte: Indice globale della fame 2022, pag. 11.

⁹⁵ Ratti, C. (2013) Smart City, smart citizen, *Ibidem*.

⁹⁶ Deacon, B. (2016). SDGs, Agenda 2030 and the prospects for transformative social policy and social development. *Journal of International and Comparative Social Policy*, 32(2), 79-82.

Altro fattore da tenere in considerazione quando si parla di malnutrizione, non è solo la gestione delle quantità di cibo distribuibile, ma anche della loro qualità per garantire la sicurezza in termini di alimentazione e salute del consumatore, nonché cittadino. Il diritto ad una vita sana ed al benessere a tutte le età è previsto dall'obiettivo 3 predisposto in Agenda 2030, tale principio comprende la spettanza per tutti i cittadini ad aver garantito l'accesso ai servizi sanitari, ai farmaci, a godere di una formazione ed istruzione, elemento chiave per il miglioramento delle condizioni di vita delle persone e per la promozione di uno sviluppo sostenibile degli ambienti. Un cittadino consapevole e ben informato, inoltre, gioca un ruolo importante nella diffusione di valori condivisi in ottica di sviluppo ed uso responsabile delle risorse. Nell'obiettivo 4 dell'Agenda 2030 viene espressa l'importanza di garantire l'istruzione per il raggiungimento e la proliferazione di un'uguaglianza sociale promuovendo l'opportunità di apprendimento per tutti, soprattutto per i più emarginati e vulnerabili⁹⁷. Il diritto ad avere una formazione è strettamente collegato al diritto al lavoro e al perseguimento dell'autonomia economica, spettante ad ogni individuo, il quale allo stesso tempo deve essere un libero cittadino del mondo cosciente e capace di decidere per il futuro degli spazi in cui abita. Nel mondo, secondo recenti statistiche, sono 130 milioni i bambini che non godono del diritto allo studio, su un totale di circa 625 milioni di minori. Ciò vuol dire che il 21% dei minori non riceve un'istruzione di base. La maggior parte tra questi indubbiamente appartengono a paesi del terzo mondo, a conferma di tali discrepanze i recenti dati riportano che invece nei paesi industrializzati il tasso di iscrizione scolastica corrisponde al 98%, in Asia meridionale si abbassa al 68%, mentre in Africa Sub-sahariana si raggiunge il 57%. A Fig.13 vediamo quali sono i Paesi al mondo che investono di più per l'istruzione: secondo le statistiche OCSE vediamo tra i primi tre: Israele, Norvegia, Islanda, mentre l'Italia si posiziona nella seconda parte della classifica sotto la media OCSE. Per quanto concerne l'istruzione universitaria, vediamo tra i principali: Stati Uniti, Cile e Canada, con l'implemento di fondi provenienti dal privato. La Norvegia è il primo paese per investimenti pubblici nel settore universitario, con gran parte dei fondi derivanti dal pubblico.

⁹⁷ Zenchanka, S., Gorbachev, N., Zagoumenov, I., & Frankenger, F. (2022). Sustainability of University Campus and SDG 2030 : Social Aspects. In Handbook of Best Practices in Sustainable Development at University Level. 337-352. Springer, Cham.

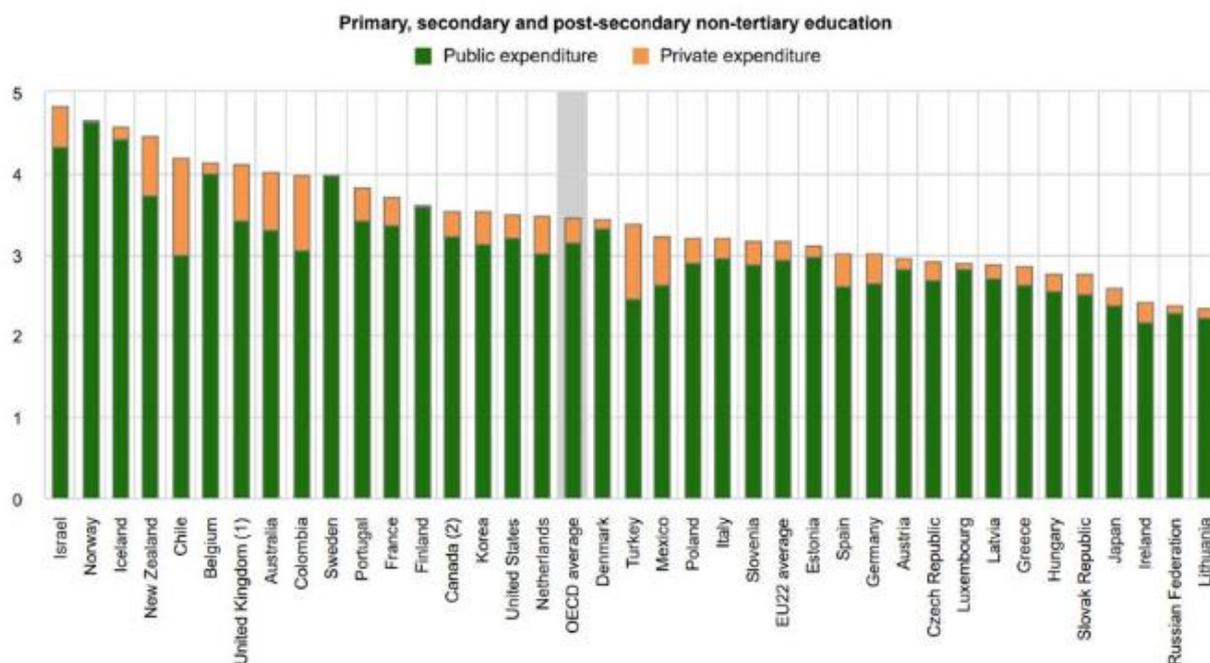


Figura 13 - Investimenti nell'istruzione come percentuale del PIL. Fonte: OCSE, 2018.

Un ulteriore elemento sociale fondamentale per promuovere uno sviluppo responsabile e durevole è l'accesso all'energia. Le statistiche riportano che al mondo quasi 1,6 miliardi di persone non ha libero accesso all'energia elettrica, molte fra queste sono intere comunità facenti parte di paesi del terzo mondo o in via di sviluppo. Si individua fra le soluzioni una progressiva riduzione dei prezzi di accesso all'energia con pagamenti rateizzati ed in aggiunta una strategia pluriennale volta all'utilizzo di fonti rinnovabili⁹⁸. Lo stesso discorso vale per le risorse idriche e per l'accesso ai servizi igienico-sanitari, dei quali l'obiettivo 6 dell'Agenda 2030 è garante. Dal 2022, per fronteggiare i rincari energetici dovuti dalla crisi e dalla guerra in Ucraina, in Italia si potrà usufruire da aprile a dicembre 2022 del Bonus sociale elettrico e idrico, il quale prevede la possibilità da parte di milioni di famiglie ed enti privati di poter avere sconti su bollette di acqua luce e gas⁹⁹.

Restando sempre in tema di consumi delle risorse naturali e di nuovi processi di urbanizzazione «è importante anche pensare alla società intesa come comunità che vive in città o in insediamenti. Più della metà della popolazione mondiale vive in città. Questi agglomerati urbani occupano solo il 3% della superficie del mondo, e sono responsabili per tre quarti del consumo di risorse globali e del 75% delle emissioni globali. Si deve quindi puntare a ridurre l'impatto negativo delle città sull'ambiente, ad esempio per la qualità dell'aria e la gestione dei rifiuti, garantendo anche l'accesso a spazi verdi pubblici sicuri ed inclusivi»¹⁰⁰. Il punto numero 11, tratta proprio dell'urbanizzazione, più precisamente si incentra nella promozione di sistemi di trasporto più efficienti, sicuri e convenienti, inoltre promuove l'obiettivo di pianificare le

⁹⁸Stevanato, N. (2022). Demand-needs Nexus in off-grid energy planning: the undervalued driver of development.

⁹⁹ D'Amico, T. (2022). L'impatto del conflitto russo-ucraino in Italia: la morsa del caro energia, gli effetti delle sanzioni e la risposta alla crisi umanitaria.

¹⁰⁰<https://www.changeforplanet.it/2021/05/11/le-tre-sfide-della-societa-sostenibile-educazione-uguaglianza-e-salute/>.

città in modo partecipativo, integrato e sostenibile. La mobilità è un argomento centrale nell'analisi delle dinamiche cittadine nel rispetto dell'ambiente e degli spazi pubblici, questa infatti risulta essere uno fra i primi settori in cui le amministrazioni locali devono fare leva a discapito dell'inquinamento urbano e a favore dello sviluppo sostenibile¹⁰¹. Come vedremo nei capitoli successivi nelle città intelligenti, nascono nuovi sistemi di trasporto sempre più efficienti ed ecologici che agevolano il cittadino negli spostamenti tra un'area e l'altra della città e contribuiscono pertanto al *welfare* della popolazione.

Altro tema sono le disuguaglianze sociali e di genere a livello globale, ancora oggi presenti nei paesi del terzo mondo e in quelli in via di sviluppo, le quali rappresentano un ostacolo alla promozione di realtà sostenibili e ci allontanano sempre di più dall'utopia, che fortunatamente utopia oggi giorno non è più, della *Smart City*. Nonostante i recenti miglioramenti e le direttive applicate per ridurre le distanze sociali, molte persone tuttora non possono partecipare alla vita sociale, culturale, politica ed economica, restando emarginati e discriminati. È necessaria una pronta azione politica per eliminare le discriminazioni, garantire pari opportunità e per regolarizzare i movimenti migratori in modo da renderli più sicuri e gestibili, puntando non solo all'accoglienza, ma anche all'integrazione. A difesa delle disuguaglianze di genere, invece abbiamo l'obiettivo 5, che mira a ridurre le discrepanze ed incentivare l'emancipazione femminile, sostenendo pari opportunità tra uomini e donne, eliminando tutte le forme di violenza e pareggiando il livello di partecipazione in tutti i settori¹⁰².

A conclusione di quest'analisi sociale degli ambienti cittadini, a riassumere quanto detto, troviamo l'obiettivo 16 dell'Agenda, il quale punta a promuovere entro il 2030 società pacifiche e inclusive orientate allo sviluppo sostenibile, garantire a tutti l'accesso alla giustizia e costruire istituzioni efficaci, responsabili e inclusive a tutti i livelli. Riguarda una società in cui vengano eliminate ogni forma di violenza e corruzione. È risaputo che in assenza dei principi governativi, lo sviluppo non può essere inclusivo, non a caso gli stati colpiti da conflitti sono i più lontani dal raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo del Millennio. Il ristabilimento di un sistema che promuove la pace e la creazione di istituzioni efficaci denota una determinante contribuzione per il raggiungimento di tali interessi¹⁰³.

2.2.3 L'ecosistema urbano: la dimensione ambientale

Ultima dimensione, ma non per importanza, presa in analisi nel seguente elaborato è quella ambientale. Indubbiamente questa potrebbe apparire come la più scontata, ma rispetto alle precedenti risulta essere indirettamente collegabile all'essere umano. Infatti, mentre nella dimensione sociale e in quella economica i benefici riguardano in primis l'individuo, poiché: la promozione di un progresso economico giova positivamente sulle disponibilità monetarie del cittadino e lo sviluppo di dinamiche sociali agevola lo stesso nella creazione di una

¹⁰¹ Zenchanka, S., Gorbachev, N., Zagoumenov, I., & Frankenberger, F. (2022). Sustainability of University Campus and SDG 2030: Social Aspects. In Handbook of Best Practices in Sustainable Development at University Level. Springer, Cham.

¹⁰² <https://sdgs.un.org/goals>.

¹⁰³ <https://sdgs.un.org/goals>.

situazione di benessere. Nonostante quanto detto, la dimensione ambientale anch'essa risulta essere fondamentale per la generazione di una *Smart City*, questo principio è stato preso sempre più in considerazione negli ultimi decenni per arginare gli impatti provocati dall'intervento umano.

Quando si parla di città sostenibili e ambiente non si può far a meno di esplicitare il termine "ecosistema urbano". Nel nostro Paese il primo ad introdurre questa espressione è stato il filosofo e politico italiano Nicoletti nel suo libro "L'ecosistema urbano" pubblicato nel 1978. L'era moderna ci ha messi di fronte a due importanti crisi: quella urbana e quella ambientale, le quali hanno apportato la nascita di studi per l'applicazione di nuove teorie di ridimensionamento degli spazi cittadini che rivalutano tutti gli assetti non più in ottica di sistema lineare, ma come un insieme strutturato di elementi composti ovvero: un ecosistema articolato da una serie di componenti antropiche e naturali. Pertanto, quando si parla di ecosistema si intende: l'interazione in un luogo ed un contesto specifico tra molteplici organismi viventi (fattori biotici) e non (fattori abiotici). Tale incontro costituisce un determinato ambiente dinamicamente equilibrato ed autosufficiente¹⁰⁴. Nel caso dell'ecosistema urbano, il tutto prende forma negli ambienti cittadini. Aggiunge Rebele (1994):«Secondo Evans (1956) gli ecosistemi possono essere definiti ad ogni livello dell'organizzazione biologica, a livello di organismi, popolazioni o comunità. L'introduzione di specie provenienti da altre regioni biogeografiche è un fenomeno mondiale, ma la proporzione di specie introdotte con successo è più alta nelle città che nelle aree rurali o forestali. Ciò è dovuto alle numerose specie colonizzatrici che si adattano agli habitat antropogeni. A causa dei tassi ineguali di immigrazione e di estinzione delle specie, gli habitat urbani mostrano un ricambio squilibrato delle specie»¹⁰⁵. La presenza dell'uomo nelle città ha portato ad un feroce processo di urbanizzazione. Ciò che ne deriva è una ripianificazione naturale degli elementi ecologici, biologici in questi nuovi sistemi. La natura inizia pertanto a adattarsi agli andamenti provocati dalla componente umana, malgrado le difficoltà derivanti da questa relazione. Inizialmente sono nate molte teorie contrastanti in cui si pensava che gli elementi animali e naturali non potessero convivere con gli avanzamenti dell'industrializzazione e urbanizzazione. Negli ultimi anni però, altri studiosi iniziarono a sostenere il contrario, ovvero: che in realtà l'ambiente urbano costituisce un habitat di straordinario per la flora e la fauna. La coesistenza fra questi elementi è testimoniata dalla presenza di centinaia di specie, non solo antropofile, che abitano gli spazi urbani e condividono gli stessi con l'essere umano, contribuendo allo stesso tempo al miglioramento e alla vivibilità di queste aree. A conferma di ciò come possiamo notare nella Fig. 14 le relazioni tra elementi di biodiversità ed i nuovi sistemi di urbanizzazione sono molteplici, indubbiamente condividendo gli stessi spazi devono influenzarsi positivamente, perché le azioni dell'uno si ripercuotono nella vita dell'altro.

¹⁰⁴ Ahern, J. (2016). Novel urban ecosystems: concepts, definitions and a strategy to support urban sustainability and resilience. *Landscape Architecture Frontiers*, 4(1), 10-22.

¹⁰⁵ Rebele, F. (1994). Urban ecology and special features of urban ecosystems. *Global ecology and biogeography letters*, 173-187.

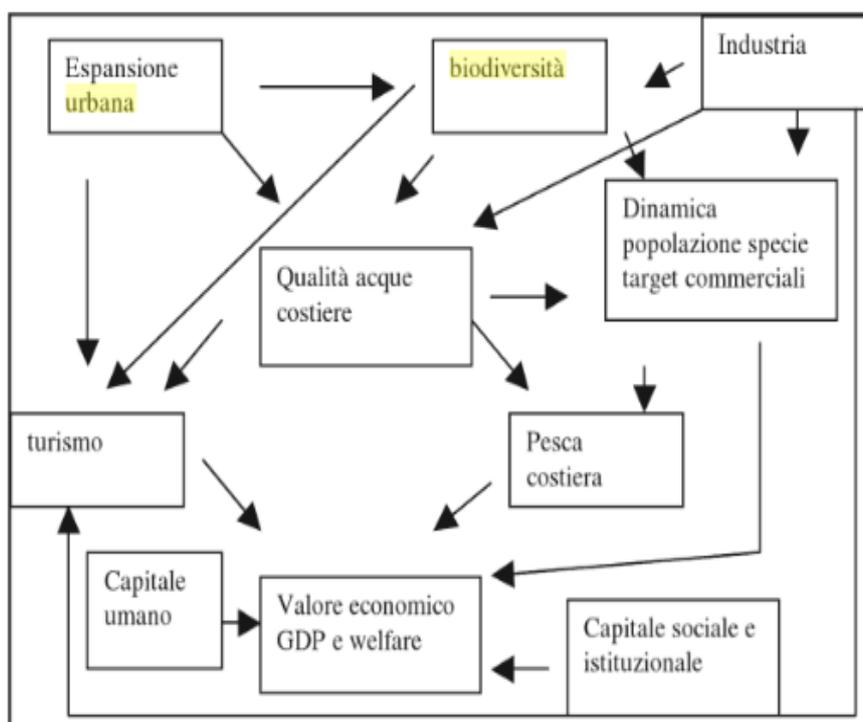


Figura 14 Relazioni di dipendenza tra biodiversità, stato dell'ecosistema e valore socioeconomico. Fonte: Brunori, 2005 pag. 368.

Nel passato l'espansione urbana comportava automaticamente una riduzione del suolo naturale, eliminando specie animali e vegetali che vivevano in quel territorio. Pianificare strategie per ridimensionare gli ambienti e favorire la coesistenza tra infrastrutture, uomo, flora e fauna è l'obiettivo delle città intelligenti che si stanno sviluppando negli ultimi anni. Spiega Roseland (1997): «Un esempio riconducibile all'approccio ecosistemico è quello dell'eco-city che nella pianificazione valorizza gli elementi ambientali, oltre a quelli economici e sociali. La sua nascita si può collocare nel 1975 con la creazione a Berkeley di un'associazione, Urban Ecology, fondata da R. Register, artista e attivista che promuove un approccio ecologico alla città. È negli anni '80 del secolo scorso che attorno a questa associazione prende forma la discussione su una città più sostenibile»¹⁰⁶. Dalla ricerca e proliferazione dei nuovi modelli urbani come le *eco-cities*, nascono principi come: la riduzione del consumo di suolo naturale, la strutturazione di un sistema dei trasporti che valorizzi gli spostamenti con i mezzi pubblici, in bici o a piedi, l'uso di auto elettriche, la bonifica delle aree naturali danneggiate. A livello sociale: maggior sicurezza nelle strade e nei quartieri, la diffusione di una giustizia sociale condivisa con particolare riguardo alla condizione femminile, alle minoranze e agli emarginati. In ambito ambientale: si promuove il supporto al verde urbano con l'inserimento di parchi e corridoi verdi per favorire lo sviluppo di una flora urbana che favorisca il riciclo dell'aria come polmone della città e gestione degli spazi agricoli con promozione dell'agricoltura locale. Inoltre, grazie all'impiego di tecnologie specializzate si punta ad ottimizzare il riciclo delle risorse naturali con l'inserimento di pannelli solari e centrali di riciclo dell'acqua, in modo da arginare gli impatti ambientali e trasformarli in risorse sostenibili. Altro obiettivo è quello di

¹⁰⁶ Roseland, M. (1997). Dimensions of the eco-city in *Cities*, Volume 14, Issue 4, 197-202.

arrivare al 2030 con zero emissioni, grazie al *progetto EU Mission for 100 Climate Neutral and Smart Cities by 2030*. Ovvero la Mission dell'Unione europea per individuare 100 città intelligenti e neutrali dal punto di vista climatico entro il 2030. Si punta, inoltre, allo sviluppo ed applicazione di attività economiche eco-compatibili, la promozione di stili di vita responsabili a discapito dei consumi eccessivi ed infine diffusione attraverso l'educazione ambientale di una cultura sostenibile condivisa fra la comunità locale.

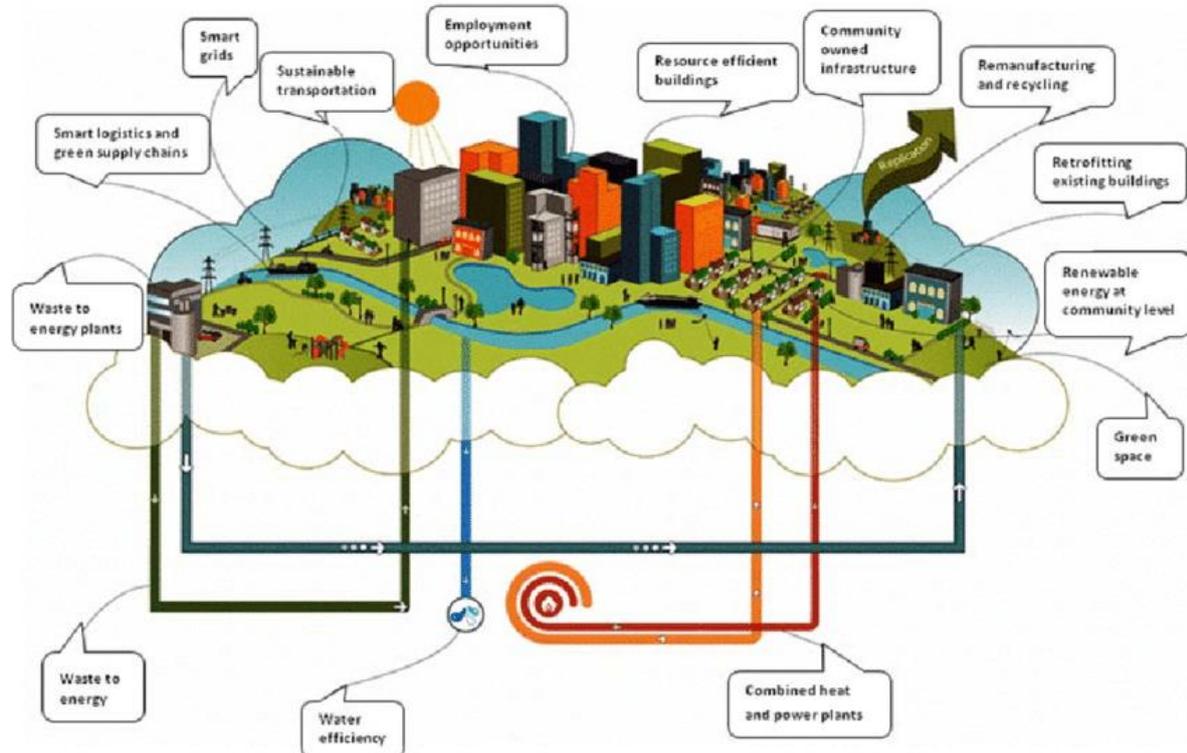


Figura 15 - Componenti di mappatura per una città sostenibile. Fonte: Boyle, C., Testa, P. (2013)

Oltre a nuovi modelli cittadini, infatti, nascono nuove professioni e nuove discipline a livello di urbanistica ambientale come la: *Social and urban ecology*, la quale si occupa attivamente dei problemi ambientali delle città come: il cambiamento climatico e le problematiche di convivenza tra uomo e natura. Pertanto, pone come elemento centrale del suo studio l'interazione tra gli ecosistemi ed il comportamento umano a favore di pianificazioni strategiche degli spazi. Per quanto riguarda il nostro Paese, Legambiente ha condotto una ricerca sui capoluoghi di provincia più *green* degli ultimi anni, tra le prime in classifica troviamo: Trento, Mantova e Bolzano, le quali possono essere considerate città ecologiche grazie alle iniziative ambientali e sostenibili intraprese a favore della pianificazione strategica del nuovo assetto cittadino. Mentre a livello europeo le città promotrici in ottica *smart* sono, secondo l'organizzazione non profit *Climate Reality Project*, cinque: Copenaghen con l'obiettivo di diventare la prima capitale carbon free al mondo; San Francisco con trasporti e risorse energetiche degli edifici efficientati al massimo; Vancouver con strategie di pianificazione del territorio 100% *green*; Stoccolma grazie all'implemento di sistemi di riscaldamento centralizzati ed infine Singapore con un'accurata gestione dei mezzi urbani a discapito dell'inquinamento del traffico.

I valori promossi dalle città *eco green* vengono riportati anche dal' Obiettivo 11 dell'Agenda 2030, il quale mira a rendere le città inclusive, sicure, resistenti e sostenibili, pertanto, a ridurre l'inquinamento pro capite prodotto dalle città, in particolare per quanto concerne la qualità dell'aria e la gestione dei rifiuti. Lo sviluppo urbano dovrà essere più inclusivo e sostenibile, tra l'altro grazie a una pianificazione degli insediamenti partecipativa, integrata e sostenibile.

2.3 Analisi critica delle opportunità e dei rischi

«Le città intelligenti del futuro sono la chiave per soddisfare le crescenti esigenze dei cittadini. I progressi dell'informazione e della comunicazione consentiranno una migliore amministrazione delle risorse accessibili. Il destino finale del miglioramento del mondo risiede nel progresso del suo ambiente urbano. Il rapido afflusso di individui crea possibilità, ma provoca anche sfide»¹⁰⁷. Nonostante ciò, le città non corrispondono più a una minaccia per lo sviluppo sostenibile degli ambienti, ma tutt'altro se ben organizzate rappresentano una possibilità di miglioramento a favore della convivenza tra elementi facenti parte di un ecosistema ben definito. Le città sono centri che stimolano la proliferazione di nuove idee in ambito commerciale, culturale e sociale. Questi luoghi con l'innovazione hanno permesso alle persone di migliorare le proprie condizioni economico sociali. Rappresentano, perciò, una miniera d'oro di occasioni ed opportunità in termini di progresso ed emancipazione personale. Nonostante i molteplici aspetti positivi che si possono riscontrare nella concretizzazione di realtà sostenibili, persistono allo stesso tempo innumerevoli sfide per far sì che i centri urbani rappresentino luoghi di lavoro e prosperità e che parallelamente non danneggino il territorio e sfruttino impropriamente le risorse. Tra le sfide principali ritroviamo ad esempio: complicazioni nella gestione del traffico, le disponibilità economiche data la mancanza di fondi per sostenere le varie iniziative e per fornire efficienti servizi di base, la scarsità di alloggi adeguati, la proliferazione di *fake news* nel web, la disinformazione ed il degrado delle infrastrutture.

Le *Smart cities* sono denominate *smart* proprio perché, come già anticipato, fanno uso di tecnologie all'avanguardia che mirano ad automatizzare ed efficientare i sistemi in modo tale da proporre soluzioni ed agevolazioni nella vita quotidiana del cittadino e parallelamente salvaguardare l'ambiente che lo circonda¹⁰⁸. I vantaggi che questi modelli cittadini apportano sono molteplici, tra questi i più importanti sono: in primis l'efficienza, ovvero, la capacità di ottenere informazioni grazie all'elaborazione dei big data, che a livello urbano permettono di analizzare le dinamiche e apportare velocemente migliorie. Inoltre, la raccolta dati permette di arginare gli ostacoli grazie alla previsione e prevenzione. Questa attività avviene anche per via di azioni di monitoraggio costante degli indicatori e delle metriche di interesse in tempo reale, permettendo così di fornire servizi vantaggiosi ed evitare ulteriori danni ed imprevisti. Questo processo di standardizzazione delle operazioni ed il costante efficientamento delle

¹⁰⁷ Allam, Z., Sharifi, A., Bibri, S. E., Jones, D. S., & Krogstie, J. (2022). The metaverse as a virtual form of smart cities: Opportunities and challenges for environmental, economic, and social sustainability in urban futures. *Smart Cities*, 5(3), 771-801.

¹⁰⁸ Javed, A. R., Shahzad, F., ur Rehman, S., Zikria, Y. B., Razzak, I., Jalil, Z., & Xu, G. (2022). Future smart cities requirements, emerging technologies, applications, challenges, and future aspects. *Cities*, 129, 103794.

infrastrutture è fondamentale nella gestione del tempo del cittadino, il quale ogni giorno deve far fronte a ritmi di vita frenetici. Esistono, infatti, molti software ed applicazioni per rendere più agevole la viabilità urbana, facendo perdere meno tempo ai cittadini per gli spostamenti e riducendo dinamiche di stress. Il vantaggio non lo ritroviamo solo a livello temporale, ma anche economico grazie ad una riduzione dei costi e delle risorse impiegate per i diversi servizi. Sempre in termini di efficienza, qui giocano un ruolo essenziale l'applicazione di IoT, le quali coinvolgono ogni settore della vita urbana: servizi pubblici, smaltimento razionale dei rifiuti, illuminazione pubblica adattiva, e-commerce, mobilità intelligente, domotica.

Ulteriore effetto positivo generato dalla promozione di città intelligenti lo ritroviamo nella sicurezza. Il termine *smart*, infatti, non delinea solo il concetto di intelligenza, ma allo stesso tempo ingloba ulteriori affezioni come proprio il concetto di sicurezza. Una città sicura è una città all'avanguardia ed influisce direttamente sul benessere della vita del cittadino, tanto ricercato nei principi di sostenibilità. Tale sicurezza è garantita dalle stesse tecnologie: le grandi metropoli in via di sviluppo hanno già inserito negli spazi sistemi di videosorveglianza che permettono un maggior controllo delle aree urbane attenuando o addirittura eliminando ogni forma di criminalità. Non si parla solo di sicurezza per l'uomo, ma anche per le infrastrutture, in molte di queste, infatti, sono stati inseriti sistemi di illuminazione connessi che controllano da remoto, impianti antincendio e edifici antisismici.

In collegamento con i principi di sicurezza e benessere del cittadino, le città sostenibili promuovono anche un *welfare* aziendale, perché il cittadino allo stesso tempo è anche un lavoratore e dedica tre quarti della propria vita al lavoro per raggiungere un'indipendenza economica. In questo molti imprenditori visionari hanno introdotto, nell'ultimo secolo, nuove politiche aziendali per agevolare il benessere del lavoratore, garantendo condizioni di vita più agevoli e meno stressanti. Tra questi un esempio è Olivetti, imprenditore piemontese ed uno tra i primi industriali a sviluppare un grande senso della comunità a favore del benessere del singolo operaio. Nel dopoguerra Olivetti fu uno fra i primi visionari a voler trovare un punto di incontro tra sviluppo economico industriale e diritti umani, aveva capito infatti che per ottenere ottime prestazioni da parte dei lavoratori doveva allo stesso tempo garantirgli uno stile di vita equilibrato. Portò in azienda un nuovo modello, rivoluzionario per l'epoca, dove l'ambiente di lavoro era allo stesso tempo anche un luogo di arricchimento culturale e personale¹⁰⁹.

L'efficienza, la sicurezza ed il benessere del cittadino sono solo alcuni degli aspetti promossi dallo sviluppo sostenibile delle città, altro elemento che sta alla base di una *Smart city* è la rete di telecomunicazioni. Le città oltre ad essere intelligenti infatti devono essere connesse, portando così alla riduzione delle distanze grazie alla costruzione di spazi più digitali. Un esempio sono le grandi città, che anche negli spazi pubblici, come: metro, treni e piazze danno la possibilità di accesso libero al wi-fi facendo sì che il cittadino resti connesso anche al di fuori delle mura di casa. Il settore delle telecomunicazioni, recentemente impegnato nella

¹⁰⁹ Pompili, E. (2022). Il modello Olivetti: la concezione del rapporto di lavoro e i suoi effetti sulla produttività e la vita del dipendente; il rapporto con gli attuali modelli di welfare aziendale; il consiglio di gestione, 128-138.

sostenibilità sociale, oggi è chiamato a giocare un ruolo primario anche nella tutela dell'ambiente. «Un ottimo esempio delle tecnologie abilitative sviluppate dalle telco sono le applicazioni di Energy Management e Building Management & Automation, il cui obiettivo è di ottimizzare “il funzionamento” degli edifici (siano complessi residenziali o location produttive) in modo da ridurre i consumi energetici. Per avere un'idea di cosa significhi in concreto ottimizzare i consumi energetici di un edificio, si consideri che gli edifici sono responsabili di circa il 40% del consumo energetico e del 36% delle emissioni di CO2 nell'Unione Europea. Numeri che potrebbero essere significativi ridotti tenendo conto che del fatto che il 50% dell'energia utilizzata in un edificio va sprecata a causa di sistemi di gestione»¹¹⁰.

Altro aspetto positivo indubbiamente è quello ambientale, questa tipologia di città, infatti, primariamente punta al miglioramento delle dinamiche ambientali grazie alla riduzione degli impatti fino ad arrivare come obiettivo finale nel 2030 alla diffusione di città ad impatto zero. Le *Smart city* contribuiscono al miglioramento ambientale trasformandosi in realtà più sostenibili. Ad esempio, grazie all'implementazione di applicazioni specifiche è possibile gestire e ottimizzare impianti di energia rinnovabile, rendendo anche più facile la gestione delle risorse distribuite

2.3.1 Le sfide della Smart city

Nonostante le molteplici possibilità offerte dai nuovi modelli di sviluppo cittadini, questi presentano allo stesso tempo alcune criticità. Importante è pertanto non solo individuare gli aspetti positivi, ma saper analizzare anche quelli negativi, in modo tale da poter fronteggiare adeguatamente le sfide ed essere preparati a prevenire in ogni evenienza. Le difficoltà riscontrate negli ultimi anni nello sviluppo delle città sostenibili sono: prima di tutto le ingenti spese in termini economici e di risorse per l'implementazione di nuove strategie *eco green*. Essere responsabilmente sostenibili purtroppo è un costo in termini di tempo, di risorse e monetario. I fondi provenienti dall'Unione Europea purtroppo non sempre sono sufficienti e tra il dire ed il fare c'è di mezzo il mare, implementare nuove tecnologie all'avanguardia richiede un'attenta e costante ricerca in termini di innovazione e un dispendio ingente di risorse e denaro per metterle in pratica. Lo stesso vale per le strategie di pianificazione urbana, che spesso partono con allettanti idee di base, ma restano una mera utopia quando si tratta di applicarle per una serie di difficoltà riscontrate durante le fasi di progettazione. Molte di queste, infatti, restano incomplete o inefficaci¹¹¹.

Altra sfida è quella della *privacy*. Spiegano Ismagilova, Hughes, Rana e Dwivedi (2022): «La natura complessa e interdipendente delle città intelligenti solleva significative sfide politiche, tecniche e socioeconomiche per progettisti, integratori e organizzazioni coinvolte nell'amministrazione di queste nuove entità. Un numero crescente di studi si concentra sulla

¹¹⁰ Le Telecom sono in prima linea nella tutela dell'ambiente, nella Repubblica, 16 febbraio 2022.

¹¹¹ Murgante, B., & Borruso, G. (2013). Smart cities: un'analisi critica delle opportunità e dei rischi. *GEO media*, 17(3).

sicurezza, sulla privacy e sui rischi all'interno delle città intelligenti, evidenziando le minacce relative alla sicurezza delle informazioni e le sfide per le infrastrutture delle città intelligenti nella gestione e nel trattamento dei dati personali»¹¹². Aggiungono poi: «I dispositivi mobili sono la spina dorsale dell'interazione con l'infrastruttura di rete delle città intelligenti, ma presentano nuove sfide per la sicurezza e la privacy degli utenti in cui i dati sensibili potrebbero essere vulnerabili agli attacchi di terze parti»¹¹³. L'elaborazione dei dati rappresenta un aspetto fondamentale a favore di uno sviluppo responsabile delle città. In un report di *World Economic Forum* e Deloitte, vengono analizzate tra gennaio e marzo 2021 le possibili lacune riscontrabili in 36 Città Pioniere, il tutto tenendo conto di alcuni indicatori specifici in considerazione dell'uso etico e responsabile delle nuove tecnologie nelle città intelligenti. Grazie a quest'analisi sono emersi i seguenti punti deboli riguardanti specificatamente temi di privacy e accessibilità: nonostante la maggior parte dei cittadini riconosca l'importanza di proteggere la propria privacy, solo il 17% delle città intervistate fa valutazione previa dell'impatto sulla *privacy*. Sempre riguardo questo tema è importante considerare il rispetto della divulgazione delle informazioni. Le recenti normative per la *privacy*, infatti, riguardano proprio la salvaguardia della sfera privata dell'individuo, per evitare la diffusione delle stesse senza l'autorizzazione dell'interessato. Allo stesso tempo, essendo le città del futuro, nascono grazie anche alla condivisione delle informazioni per promuovere un adeguato sviluppo dei servizi e delle infrastrutture urbane. La raccolta di dati risulta pertanto essere fondamentale in questo, ma allo stesso tempo crea sfiducia e timore tra la popolazione in termini di perdita della propria *privacy*. In questo, infatti, esigono di essere tutelati, in particolar modo ponendo maggiore importanza nelle pratiche di cyber-sicurezza, sia per la protezione dei dati personali che per la protezione delle aree sensibili della città. Questo risulta essere un aspetto di criticità da tenere in considerazione perché fino ad oggi non sono state prese ancora misure per risolvere tale preoccupazione e gli investimenti effettuati da parte della pubblica amministrazione non risultano essere sufficienti. Citano Javed, Shahzad, Rehman, Zikria, Razzak, Jalil, Xu (2022): «Le città intelligenti rappresentano sicuramente un ideale di futuro: un futuro smart, tecnologico, connesso, agile. Ma per fare sì che questo avvenga è necessario proteggere la privacy dei cittadini, principale fattore che potrebbe rallentare l'evoluzione delle smart city»¹¹⁴.

Altro tema molto importante è quello dell'accessibilità alle nuove forme e soluzioni tecnologiche. Post Covid-19 è emersa la carenza in termini di connettività. Molte città non sono riuscite a fronteggiare certi cambiamenti, esempio l'inserimento dello *smart working* e dell'insegnamento da remoto. Molti enti pubblici non erano pronti a dover implementare nella quotidianità ed in tempi così brevi dei dispositivi tecnologici ad un tale stato di avanzamento in termini di innovazione. Inoltre, si è creato una sorta di divario digitale, il quale allo stesso tempo comporta una discriminazione sociale, fra paesi del terzo mondo e paesi industrializzati e fra le varie generazioni ovvero quelle moderne che sono nate digitalizzate e quelle più anziane

¹¹² Ismagilova, E., Hughes, L., Rana, N. P., & Dwivedi, Y. K. (2022). Security, privacy and risks within smart cities: Literature review and development of a smart city interaction framework. *Information Systems Frontiers*, 24(2), 393-414.

¹¹³ Ismagilova, E., Hughes, L., Rana, N. P., & Dwivedi, Y. K. (2022). Security, privacy and risks within smart cities: *Ibidem*.

¹¹⁴ Vianello, M (2013) Smart Cities. Gestire la complessità urbana nell'era di internet. Maggioli editore, 78-90.

che invece non sono abituate a convivere con questi sistemi. Non tutti i cittadini, infatti, hanno la stessa possibilità di accesso alle risorse tecnologiche moderne; pertanto, questa situazione è causa di problemi e divergenze sociali. In corrispondenza con quanto appena affermato, l'inserimento delle nuove tecnologie nella quotidianità del cittadino è stato accelerato per via della pandemia, molte aree urbane si sono ritrovate pertanto a dover accogliere ed utilizzare in tempi brevissimi nuove soluzioni tecnologiche e ad implementarle nell'assetto cittadino. Fortunatamente, molti dei finanziamenti europei erogati con il *Recovery Fund*¹¹⁵ saranno impiegati proprio per misure sostenibili in campo energetico, soprattutto nel settore dei trasporti. Già Klaus e Kunzmann, (2014) spiegano: «La diffusione dello smart working, inoltre, comporterà in una certa misura un deflusso dalle grandi città verso i centri più a misura d'essere umano. Le cittadine medio-piccole, per rendersi attrattive nei confronti dei potenziali residenti, dovranno dotarsi di infrastrutture innovative e implementare soluzioni che rientrano sotto il concetto di città intelligente»¹¹⁶. Questo percorso verso la digitalizzazione degli ambienti urbani era già stato previsto in precedenza dalle amministrazioni locali e dai governi, risultava infatti essere uno tra i tanti obiettivi di sviluppo proposti, ma la teoria prevedeva un'integrazione graduale di queste strategie, non considerando una possibile pandemia mondiale e pertanto una necessaria accelerazione nell'inserimento delle tecnologie in tali dinamiche.

Ultimo ostacolo alla diffusione delle città sostenibili è la creazione di una consapevolezza cittadina condivisa in ottica di tutela e rispetto ambientale. La quotidiana freneticità promossa dagli stili di vita del cittadino moderno non prende spesso in considerazione i valori *ecogreen*. Non tutti sono ugualmente educati al rispetto dei principi ecosostenibili, questo anche a causa di una mancata diffusione di una cultura comune riguardante temi come: il riciclo dei materiali, l'uso corretto della raccolta differenziata ed un impiego responsabile di risorse naturali come l'acqua e l'energia elettrica. Indubbiamente la pandemia ha accelerato molto questi processi promuovendo una maggior sensibilizzazione riguardo tali problematiche. La popolazione urbana post 2020 è molto più accorta e consapevole dei danni ambientali che la stessa in passato, per soddisfare i propri bisogni, ha generato e sta iniziando realmente a reagire adottando buone pratiche sostenibili per il rispetto del territorio in cui vive. I cittadini hanno capito che la promozione di valori, non solo è fondamentale per la nascita di città intelligenti, ma allo stesso tempo sarà un tornaconto per il benessere in termini di vivibilità della comunità stessa¹¹⁷. Nonostante questa maggiore presa di coscienza e la creazione di una *Smart Community* composta a sua volta da *Smart Citizen*, ancora oggi la strada verso un futuro sostenibile risulta essere in salita, non che una fra le più ardue sfide che le amministrazioni locali dovranno affrontare negli anni a venire.

¹¹⁵ Piano per la ripresa. Serie di strategie economiche applicate dalla Comunità europea per fronteggiare le difficoltà apportate dal Covid-19.

¹¹⁶Klaus R. Kunzmann, (2014), *Smart Cities: A New Paradigm of Urban Development*, in "Crios, Critica degli ordinamenti spaziali", 9-20.

¹¹⁷ Fontana, F (2014). "Smart City and Creation of Local Public Value", in Dameri, R.P, e Rosenthal-Sabroux, C. (a cura di), *Smart city. How to create public and economic value with high technology in urban space*, Springer-Verlog, Heidelberg.

Capitolo 3

Aree di intervento per lo sviluppo di una città ecosostenibile

3.1 Aspetti della misurazione

Le città intelligenti, come affermato fino ad ora, corrispondono a realtà in evoluzione grazie all'impiego efficiente delle tecnologie digitali che permettono di fornire servizi e vantaggi prioritari e raggiungere obiettivi soddisfacenti per la comunità¹¹⁸. Gli investimenti tecnologici nello sviluppo dei dati sono essenziali per il miglioramento delle prestazioni urbane. Quotidianamente, vengono generate ingenti quantità di dati che permettono l'effettuazione di una serie di valutazioni. Tali dati, vanno organizzati e costantemente misurati. Chiarisce Kaluarachchi (2022): «Trovare le opportunità per utilizzare in modo innovativo questi dati aiuta i governi e le autorità a prevedere, rispondere e pianificare scenari futuri. L'accesso alle informazioni in tempo reale può fornire servizi efficaci che migliorano la produttività, con conseguenti benefici ambientali, sociali ed economici»¹¹⁹. La raccolta informazioni necessita di una fase successiva di monitoraggio e valutazione attraverso l'uso di indicatori chiave di prestazione, ovvero i *Key Performances Indicators* (KPI); segnali generici, noti per quantificare e misurare i dati degli odierni ecosistemi e le dinamiche delle città *smart*. L'approccio dei processi decisionali d' *intelligence*, applicati grazie alla raccolta dati provenienti da fonti di informazioni eterogenee, si impegna a supporto degli *stakeholder* delle *Smart Cities*, per una comprensione e gestione efficace delle stesse. La complessità della struttura urbana, composta da diverse aree d'intervento (es. mobilità, istruzione, ambiente), gestite a loro volta da soggetti diversi e poco dialoganti (es. amministrazioni pubbliche, istituzioni private), non facilita tali processi di monitoraggio e gestione del territorio¹²⁰. Spiegano De Sanctis, Lovino, Rossi, Wimmer (2022): «Questo rende difficile per le pubbliche amministrazioni avere una visione completa della città. La *Smart Governance* mira a superare questo limite. Riguarda l'uso della tecnologia nell'elaborazione delle informazioni e nel processo decisionale che consente governi aperti, trasparenti e partecipativi¹²¹, sostenendo la condivisione delle conoscenze tra gli attori coinvolti. La governance intelligente viene eseguita attraverso la gestione di *indicatori chiave di prestazione* (KPI)¹²² che rappresentano un insieme grezzo di valori in grado di fornire informazioni su misure rilevanti che sono di interesse per comprendere l'andamento di una città intelligente»¹²³. Gli stessi obiettivi di sviluppo sostenibile

¹¹⁸ Serrano, M., Griffor, E., Wollman, D., Dunaway, M., Burns, M., Rhee, S., & Greer, C. (2022). Smart Cities and Communities : A Key Performance Indicators Framework. *NIST Special Publication, 1900*, 206.

¹¹⁹ Kaluarachchi, Y. (2022). Implementing data-driven smart city applications for future cities. *Smart Cities*, 5(2), 455-474.

¹²⁰ De Sanctis, M., Iovino, L., Rossi, M. T., & Wimmer, M. (2022). MIKADO : a smart city KPIs assessment modeling framework. *Software and Systems Modeling*, 21(1), 281-309.

¹²¹ Mutiara, D., Yuniarti, S., Pratama, B.(2018). Smart governance for smart city. IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. 126, 12–73

¹²² Science Communication Unit, UWE, Bristol. Science for environment policy : indicators for sustainable cities, April 2018. In-depth Report 12. Produced for the European Commission DG Environment. Disponibile nel sito: <https://bit.ly/3aMjgMK>

¹²³ De Sanctis, M., Iovino, L., Rossi, M. T., & Wimmer, M. (2022). MIKADO: a smart city KPIs assessment modeling framework. *Software and Systems Modeling*, 21(1), 281-309.

(SDGs) prefissati dalla Comunità Europea nell'Agenda 2030 risultano essere degli indicatori di performances delle città sostenibili. Chiariscono Klopp e Petretta (2017): «Nello specifico, nel 2015, nell'ambito dell'agenda globalmente accettata degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG), l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite ne ha dedicato uno allo sviluppo urbano. Il cosiddetto *Urban Sustainable Development Goal*¹²⁴ (USDG) che mira a rendere "le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili. [...] L'SDG 11 "*Sustainable Cities and Communities*"¹²⁵ è stato presentato come un nuovo strumento che consente l'accesso alle risorse per il miglioramento urbano all'interno dell'obiettivo e dei suoi 11 target, che non dovrebbero sovrapporre i sistemi di misurazione già esistenti in una città ma, piuttosto, integrarli»¹²⁶. Oltre a questi, altri enti comunitari, tra cui l'Unione internazionale delle telecomunicazioni (ITU), hanno strutturato un elenco di KPI selezionati per favorire la nascita di iniziative e progetti per lo sviluppo di città intelligenti e sostenibili (SSC), condividendo la metodologia di raccolta implementata a supporto di un monitoraggio agile, trasparente e che sappia catturare le prestazioni di una città in più dimensioni¹²⁷. Nonostante ciò, spiegano Bosch., Jongeneel, Rovers, Neumann, Airaksinen, Huovila (2017): «manca ancora una metodologia completa che supporti (i) la modellazione sistematica e uniforme delle città intelligenti e dei KPI, (ii) misurazione automatica dei KPI sulle città intelligenti candidate e (iii) rappresentazione e visualizzazione intuitive dei KPI valutati. Questa mancanza di completezza rappresenta un ostacolo nella gestione delle città intelligenti. Rende difficile la condivisione delle conoscenze che, a sua volta, influisce negativamente sul processo decisionale della smart city»¹²⁸. Il termine 'intelligente' a livello urbano incarna caratteristiche e dimensioni diverse, ad esempio: tecnologia, interconnessione, sostenibilità, comfort e sicurezza. Questa molteplicità di significati assegnabili alla *urban intelligence* racchiude differenti prospettive e comporta una serie di incomprensioni in ambito di pianificazione e gestione¹²⁹. Bisogna considerare, inoltre, che l'avvento delle nuove tecnologie e la raccolta dati comporta che le informazioni riguardanti la città nella sua forma moderna e multidimensionale siano più facilmente misurabili rispetto al passato. Spiegano Argento, Grossi, Jääskeläinen, Servalli, Suomala (2020): «I governi e le amministrazioni usano i sistemi di misurazione delle prestazioni come strumenti per dirigere o riorientare lo sviluppo delle città intelligenti, al fine di raggiungere gli obiettivi desiderati»¹³⁰. Nonostante i livelli di intervento per lo sviluppo di una *Smart city* siano a livello locale, la composizione urbana che segue nuovi schemi sostenibili e la sua proliferazione viene gestita da istituzioni che operano su scala mondiale, tra cui il governo regionale, gli stati nazionali e gli stati sovranazionali. Non a caso, tali progetti di

¹²⁴ Obiettivo 11 di sviluppo urbano sostenibile dell'Agenda 2030 che mira a ridurre l'inquinamento pro capite prodotto dalle città, in particolare per quanto concerne la qualità dell'aria e la gestione dei rifiuti.

¹²⁵ Città e comunità sostenibili

¹²⁶ Klopp, M, Petretta. D.L. (2017). The urban sustainable development goal : Indicators, complexity and the politics of measuring cities. *Cities*, 63. 92-97

¹²⁷ De Sanctis, M., Iovino, L., Rossi, M. T., & Wimmer, M. (2022). MIKADO : a smart city KPIs assessment modeling framework. *Software and Systems Modeling*, 21(1), 281-309.

¹²⁸ Bosch, P., Jongeneel, S., Rovers, V., Neumann, H. M., Airaksinen, M., & Huovila, A. (2017). CITYkeys indicators for smart city projects and smart cities. *CITYkeys report*.

¹²⁹ Grossi, G, Trunova, O. (2021). Are UN SDGs useful for capturing multiple values of a smart city? *Cities*, Volume 114,103-193.

¹³⁰ D. Argento, G. Grossi , A. Jääskeläinen , S. Servalli , P. Suomala. (2020). Governmentality and performance for the smart city? *Accounting Auditing and Accountability Journal*, 33 (1) 204-232.

strutturazione urbana individuano percorsi verso lo sviluppo economico e facilitano le città ad essere più competitive e sostenibili a livello internazionale¹³¹. Pertanto, ricollegandoci all'obiettivo 11 dell'Agenda 2030, i risultati sono stati sviluppati a livello internazionale, ma vengono applicati nella fattispecie dai governi locali. Indubbiamente la presenza di multiple relazioni in termini di coordinamento tra i vari livelli amministrativi e territoriali rende questo iter ancora più complesso nell'integrazione di obiettivi comunitari in ambito locale¹³².

Come abbiamo detto precedentemente, per agevolare l'integrazione di questi principi internazionali su scala locale, bisogna tenere conto che le città sostenibili sono composte da una serie di dimensioni; pertanto, i KPI da prendere in considerazione devono riguardare la sfera economica, sociale e ambientale. La domanda centrale che molti studiosi si pongono è come possono questi standard globali comportare le specificità del contesto locale? Spiegano Smiciklas et al (2017): «Per l'integrazione degli USDG su scala locale, l'iniziativa delle Nazioni Unite su *United for Smart Sustainable Cities (U4SSC)* ha fornito uno strumento più preciso che mira a valutare le città nel loro sviluppo verso l'intelligenza, la sostenibilità e gli SDG. Costituiti da 91 indicatori in totale, i KPI consentono una valutazione di tre dimensioni di performance (economia, ambiente, società e cultura) e se riportati tutti insieme forniscono un quadro olistico della performance della città»¹³³. L'approccio olistico nell'individuazione di specifici KPI, comporta una classificazione ordinata delle interdipendenze tra i vari connettori urbani e tra i diversi flussi di informazione. La scomposizione strutturata delle dinamiche cittadine permette un'accurata raccolta dati ed un'analisi specifica degli stessi, consentendo inoltre di tener traccia dei flussi di informazioni, compiere azioni di monitoraggio e interventi correttivi. Aggiungono Wollman, Serrano, Griffor, Dunaway, Burns, Rhee, Greer (2022) : «Tale approccio prevede la visualizzazione del sistema, funge da base per metriche quantitative per la misurazione "intelligente" e consente metodi computazionali per la progettazione, l'analisi, le operazioni e la garanzia dei sistemi [...] Un'analisi H-KPI inizia con cinque fasi di raccolta delle informazioni: (1) selezione dell'origine dati; (2) Raccolta dei dati; (3) modellazione dei dati; (4) catalogazione dei dati e collegamento alle priorità della comunità; e (5) quantificazione H-KPI¹³⁴ [...]. Questo approccio facilita la pianificazione e la gestione di città intelligenti che soddisfano esigenze diverse per diversi distretti o settori, fornisce un accesso equo a servizi e vantaggi, identifica le lacune e le opportunità nelle attuali implementazioni e ottimizza gli investimenti in città/comunità intelligenti»¹³⁵. Questo sistema permette di riqualificare le capacità urbane e di utilizzare le tecnologie all'avanguardia in modo efficiente ed efficace per migliorare la qualità della vita della comunità. Il progresso determinato dalle nuove soluzioni tecnologiche comporta atteggiamenti intelligenti in ogni aspetto della vita quotidiana della società moderna, dagli stili di vita, agli ambienti lavorativi,

¹³¹ R. Kitchin (2015) Making sense of smart cities: Addressing present shortcomings. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 8 (1), 131-136.

¹³² Klopp, M, Petretta. D.L. (2017). The urban sustainable development goal: Indicators, complexity and the politics of measuring cities. *Cities*, 63. 92-97

¹³³Smiciklas, J, Prokop, G. , Stano P., Sang, Z. (2017) Collection methodology for key performance indicators for smart sustainable cities.67-89.

¹³⁴ *Holistic Key Performances Indicators*

¹³⁵ Serrano, M., Griffor, E., Wollman D., Dunaway, M., Burns M., Rhee S., Greer C., (2022). *Smart Cities and Communities: A Key Performance Indicators Framework*, in NIST Special Publication 1900-206.

al modo in cui interagiamo con il territorio circostante. L'utilizzo di tecnologie intelligenti sta definendo nuove forme di lavoro, innovazioni nei vari settori (primario, secondario e terziario) ed ulteriori soluzioni che rendono possibile il rapido sviluppo di nuovi servizi infrastrutturali¹³⁶. Per promuovere un'efficiente pianificazione, organizzazione, implementazione di nuovi modelli cittadini intelligenti ed agevolare gli interventi, sono necessari metodi di misurazione completi e valutazioni affidabili che conducano al raggiungimento di propositi prefissati in qualsiasi progetto di infrastruttura intelligente.

Riporto in seguito alcuni esempi di indicatori per misurare e valutare il livello di *smartness* delle città: miglioramento della qualità della vita per tutti i residenti, riduzione dei costi operativi: spiegano Wollman and co (2022): «le tecnologie emergenti come IoT, Big Data e intelligenza artificiale (AI) consentono l'inclusione di nuove tecniche e metodologie per semplificare e facilitare le operazioni e ridurre i costi automatizzando i processi ad alta intensità di risorse»¹³⁷. Efficientamento dell'erogazione dei servizi in base alle esigenze dei cittadini come: una corretta gestione del traffico, maggior disponibilità di parcheggi, la rimozione dei rifiuti dalle strade, l'eliminazione di buche e crepe ed adeguati sistemi di illuminazione. La promozione della crescita economica: innovazione e sviluppo aziendale ed aumento di posizioni lavorative proficue. Incentivare la sostenibilità ambientale: efficientando la gestione dell'acqua e dei rifiuti, controllando i consumi energetici e le emissioni di CO2. Accesso equo ai servizi e alle infrastrutture per tutti i cittadini.¹³⁸ Riporto ad esempio In Fig.16, in base a quanto appena specificato, alcuni tra i più comuni KPI utilizzati per la misurazione delle prestazioni urbane intelligenti. Mentre a Fig.17 troviamo i KPI specifici che riguardano gli ambienti *smart*.

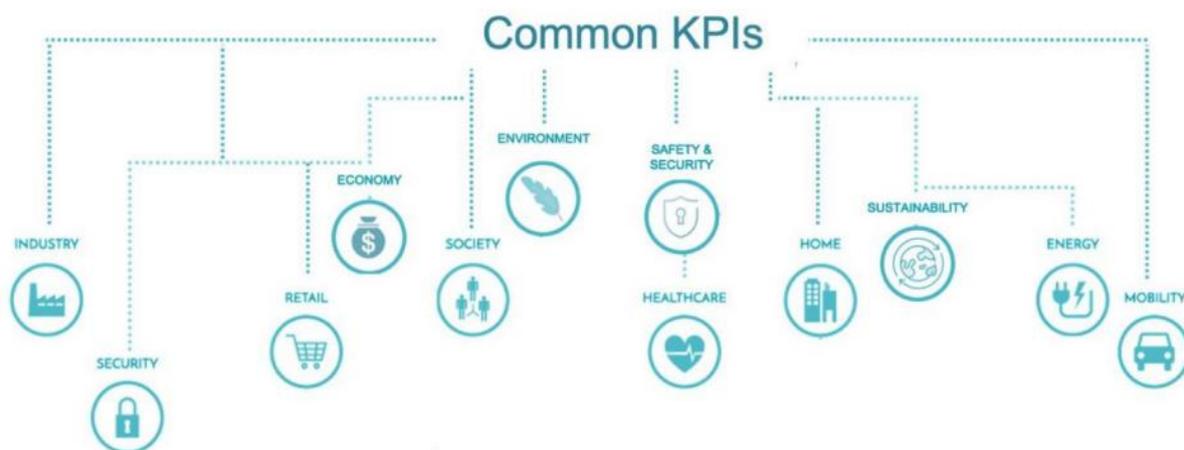


Figura 16- Indicatori chiave di prestazione più comuni. Fonte: Serrano, M. and co. (2022), pag 4.

¹³⁶ Serrano, M., Griffor, E., Wollman D., Dunaway, M., Burns M., RheeS., Greer C., (2022). Smart Cities and Communities: A Key Performance Indicators Framework, in NIST Special Publication 1900-206.

¹³⁷ Serrano, M., Griffor, E., Wollman D., Dunaway, M., Burns M., RheeS., Greer C., (2022). Smart Cities and Communities: A Key Performance Indicators Framework. *Ibidem*.

¹³⁸ Serrano, M., Griffor, E., Wollman D., Dunaway, M., Burns M., RheeS., Greer C., (2022). Smart Cities and Communities: A Key Performance Indicators Framework. *Ibidem*.

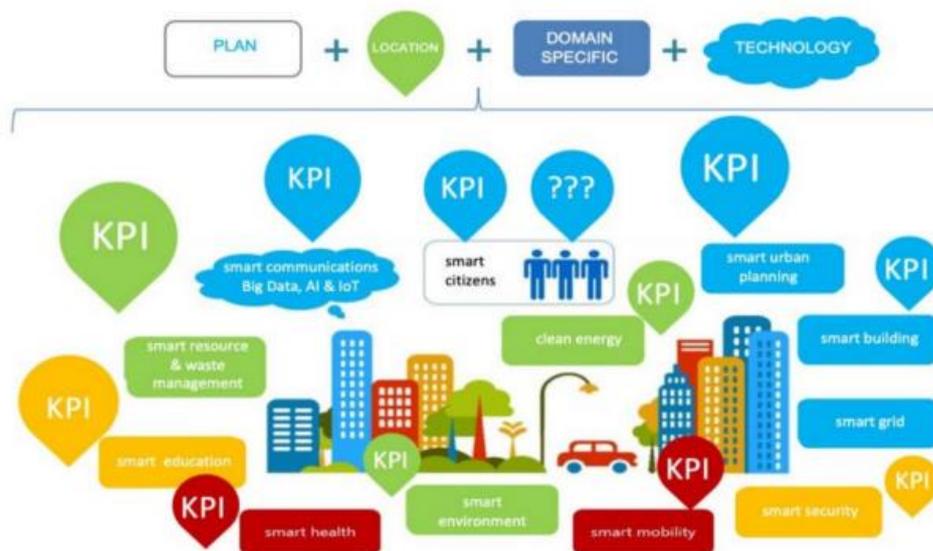


Figura 17- KPI convenzionali delle Smart Cities. Fonte: Wollman and co. (2022), pag 5.

Indubbiamente, anche in base a quanto dichiarato precedentemente, tali indicatori risultano essere linee guida generali, ma bisogna tener conto di ogni singola casistica. Le città, infatti, hanno esigenze e ricercano soluzioni differenti in base alle dinamiche sociali economiche, alle disponibilità tecnologiche, geografiche ed ambientali del singolo territorio. Pertanto, ogni città risulta essere unica, ma esistono opzioni comuni e modelli generali che possono essere applicati alla fattispecie. Infine, tali soluzioni, devono essere costantemente aggiornate e disposte in ottica di progresso.

3.2 Aspetti di gestione/management

I processi di urbanizzazione ed incremento demografico hanno portato a mutazioni nella forma e nelle dinamiche della città: gran parte della popolazione mondiale si è stanziata nelle regioni urbanizzate alla ricerca di migliori standard qualitativi di vita. Queste metamorfosi urbane, conseguentemente, hanno portato alle amministrazioni di governo e agli enti politici alla progettazione strategica di centri e comunità "più intelligenti", ovvero alla creazione di ambienti in cui il benessere individuale e collettivo è promosso attraverso nuove forme di governance e maggiore sostenibilità economica, sociale e ambientale. Chiariscono (Scott, Agnew, Soja, & Storper, 1999): «Il termine *governance* è ora ampiamente utilizzato per catturare parte del significato degli sforzi di coordinamento sociale ed economico in un mondo in cui tutti i livelli di governo devono collaborare sempre più tra loro così come con organizzazioni non governative. organizzazioni di vario genere (private e civiche) per perseguire i propri obiettivi»¹³⁹. La *governance* pubblica si sta sviluppando in forme più inclusive ma anche complesse, che si traducono in una governance di rete, collaborativa e digitale. Di conseguenza, l'obiettivo e le pratiche della contabilità del settore pubblico sono cambiati, come si evince da nuovi tipi di responsabilità, misurazione delle prestazioni, pratiche

¹³⁹ Scott, AJ, Agnew, J., Soja, E. e Storper, M. (1999). Città-regioni globali [in linea]. Documento tematico della conferenza, Global CityRegions Conference, UCLA School of Public Policy. Disponibile: www.sppsr.ucla.edu/globalcityregions

di bilancio e rendicontazione. Indubbiamente, se la gestione degli andamenti urbani risultava essere complessa già dai primi insediamenti della popolazione, causa prime rivoluzioni industriali, oggi giorno diventa essenziale coordinare e strutturare piani di *management* cittadini efficienti ed efficaci. Aggiungono Jarzabkowski e Fenton (2006) «Le città intelligenti possono essere viste come un sistema di informazioni e flussi che possono essere controllati, modificati e ottimizzati per raggiungere obiettivi di efficienza in molti ambiti (es. trasporti, energia, sanità, ecc.)»¹⁴⁰. Com'è stato anticipato nei capitoli precedenti, il termine *Smart City* a sua volta incarna una serie di dimensioni che in base al loro efficientamento ne influenzano le dinamiche, più precisamente mi riferisco agli ambiti di: *smart economy*, *smart mobility*, *smart governance*, *smart environment*, *smart living e smart people*, nonché indicatori di base per individuare i livelli di *smartness* cittadini.

In questo sub capitolo analizzeremo l'area della *Smart management e governance*, ovvero come i governi e le amministrazioni locali stanno affrontando la gestione delle città intelligenti. Per individuare i nuovi modelli di *governance e management* cittadino, però, dobbiamo prima capire le basi su cui si fondano i processi di cambiamento e quali sono i principali fattori che determinano lo sviluppo. Già all'inizio degli anni Novanta Castells e Hall (1994) citano: «Le città stanno modificando profondamente la loro struttura e le condizioni nelle dinamiche di crescita attraverso tre processi principali: la rivoluzione tecnologica, la formazione dell'economia globale e l'emergere di una forma informativa di produzione economica»¹⁴¹. Indubbiamente la strada verso la costituzione di progetti intelligenti e sostenibili non è stata sempre lineare, molti sono stati i fallimenti e tuttora tante città sono ancora lontane dall'idea di sviluppo intelligente. Gli ostacoli alla costituzione di progetti e modelli urbani efficienti sono principalmente: la corruzione, le disuguaglianze sociali e l'inefficienza dei servizi. In risposta a queste preoccupazioni, sono stati chiamati in gioco una serie di attori (tra cui organizzazioni pubbliche, private) e tecnologie del governo, per studiare e progettare nuovi modelli di *governance e management* del territorio sempre più razionali. Per apportare miglioramenti e modifiche bisognerebbe considerare la città come un "audit urbano" in termini di misurazione, quantificazione e visualizzazione delle prospettive. Tali processi, infatti, risultano essere la base per una *governance* e una gestione urbana più trasparente e snella¹⁴².

Addentrando sempre più nell'analisi di dinamiche della *Smart governance e management*, possiamo constatare che in ambito della gestione ed organizzazione del settore pubblico gli attori politici sono molteplici ed instaurano da sempre dinamiche relazioni con altri attori interni ed esterni, i quali mettono in atto quotidianamente una serie di azioni per il progresso ambientale, economico e sociale. Queste organizzazioni pubbliche allo stesso tempo devono seguire modelli decisionali ben precisi a causa di fattori quali: interventi, vincoli politici e

¹⁴⁰ Jarzabkowski, P., and E. Fenton. (2006). "Strategizing and Organizing in Pluralistic Contexts." *Long Range Planning* 39 (6) : 631–648.

¹⁴¹ Castells, M., and P. Hall. 1994. *Technopoles of the World: The Making of 21st Century Industrial Complexes*. London : Routledge.

¹⁴² Grossi, G., Meijer, A. & Sargiacomo, M. (2020) A public management perspective on smart cities : 'Urban auditing' for management, governance and accountability, *Public Management Review*, 22:5, 633-647.

interessi diffusi¹⁴³. Un'altra questione è che il risultato dei processi decisionali non dipende solo dal governo, ma dalla dinamicità che compone le relazioni politiche riguardanti l'ambiente pubblico cittadino. Un sistema di *governance e management* ben strutturato, infatti, dipende anche dai rapporti che si possono instaurare tra i molteplici attori cittadini: la popolazione, gli enti pubblici e privati, le istituzioni e i restanti *stakeholder*. L'azione di tutti questi soggetti, infatti, impatta direttamente nelle decisioni organizzative, a conferma di quanto detto spiegano Grossi, Meijer e Sargiacomo (2020): «Una questione rilevante riguarda il modo in cui i risultati dei processi decisionali non possono essere attribuiti esclusivamente alle azioni degli individui, ma devono anche essere attribuiti all'influenza combinata di individui, organizzazioni e società che interagiscono. Questo problema è particolarmente evidente nel contesto delle città intelligenti, con i loro cittadini, i decisori pubblici e le varie forme di interazione tra pubblico, privato. La natura dinamica e molteplice degli stakeholder sembra essere fonte di complessità e incertezza nel processo decisionale»¹⁴⁴. La *Smart city Governance*, pertanto, non rappresenta più un settore che riguarda solo le amministrazioni ed i sistemi organizzativi locali, ma è strettamente connessa alla *Smart Community and People*. Presenta, inoltre, tratti specifici in termini di: obiettivi, stile delle politiche, scambi pubblico-privato, relazioni instauratesi tra la popolazione, strumenti, modelli di subordinazione e criteri chiave di valutazione. Oltre a questo, i sistemi di *management* delle città intelligenti prendono forma attraverso l'interazione dei governi centrali, dell'Unione Europea, dei dirigenti pubblici, politici, le fondazioni ed i vari enti, per tale motivo è importante procedere con principi di *governance* partecipativi e condivisi per la costituzione di contesti intelligenti¹⁴⁵.

Le *Smart Cities*, come già ribadito, grazie all'implemento di tecnologie costituiscono una serie di strategie di pianificazione nell'ambito dell'urbanistica tese all'ottimizzazione dei servizi pubblici, così da mettere in relazione e potenziare le infrastrutture. Pertanto, il ruolo delle tecnologie non solo risulta essenziale per l'agevolazione dei servizi, ma allo stesso tempo favoriscono la cocreazione e la generazione di valore pubblico nei processi di gestione, basati sulla natura collaborativa e sociale di queste tecnologie. Spiegano Grossi, Meijer e Sargiacomo (2020): «in quest'analisi è necessario adottare un approccio olistico per la valutazione della governance della città intelligente e per lo sviluppo di un processo decisionale politico basato su cinque dimensioni: costruzione e gestione della comunità; formulazione della visione e della strategia; generazione di valore pubblico; gestione delle risorse; e sostenibilità economica e finanziaria»¹⁴⁶. Queste risultano essere le basi da cui partire per la progettazione di piani strategici a favore dello sviluppo sostenibile e nella strutturazione di modelli specifici ed efficienti. Gli studiosi di gestione pubblica incentrano le proprie ricerche principalmente su prospettive emergenti basate su teorie di *governance* che evidenziano il valore della

¹⁴³ Rainey, H. G., J. Ronquillo, and C. Avellaneda. (2010). "Decision Making in Public Organizations." In *Handbook of Decision Making*, edited by P. C. Nutt and D. C. Wilson, 349–378. Chichester: Wiley

¹⁴⁴ Grossi, G., Meijer, A. & Sargiacomo, M. (2020) A public management perspective on smart cities: 'Urban auditing' for management, governance and accountability, *Public Management Review*, 22:5, 633-647.

¹⁴⁵ Castells, M., and P. Hall. 1994. *Technopoles of the World: The Making of 21st Century Industrial Complexes*. London : Routledge.

¹⁴⁶ Grossi, G., Meijer, A. & Sargiacomo, M. (2020) A public management perspective on smart cities: 'Urban auditing' for management, governance and accountability. *Ibidem*

partecipazione dei cittadini e il ruolo della collaborazione con diversi attori negli aspetti organizzativi¹⁴⁷.

Oltre allo sviluppo tecnologico, le nuove ideologie neoliberiste hanno ispirato ed influenzato molti governi nell'utilizzo di moderne politiche di gestione pubblica, introducendo principi manageriali di tipo aziendale e logiche di mercato tipicamente utilizzate in ambito privato, le quali conseguentemente hanno favorito cambiamenti a discapito delle debolezze ed incongruenze in termini di efficienza del settore pubblico¹⁴⁸. I limiti delle *New public management* (NPM) sono essenzialmente: la carenza in termini di documentazione, rendicontazione ed oneri amministrativi, il ridotto controllo centralizzato e la diminuzione delle risorse¹⁴⁹. Inoltre, chiarisce Wachhaus (2014): «Molti dei problemi di NPM possono riflettere la tendenza a considerare l'efficienza lungo un'unica dimensione (ad esempio, la riduzione dei costi) senza chiedere al governo di considerare valori multipli e spesso in competizione tra cui, ad esempio, costi, trasparenza, uguaglianza e giustizia. La ridotta protezione dell'interesse pubblico e l'erosione della responsabilità democratica e della democrazia rappresentativa sono esempi delle conseguenze indesiderate del NPM»¹⁵⁰. Ciò significa che uno dei principali problemi riscontrabili nella gestione pubblica è la considerazione di una sola dinamica cittadina. Spesso, infatti, le amministrazioni locali danno priorità al mero aspetto dei costi dello sviluppo urbano, senza considerare il benessere e le esigenze del cittadino ed il riguardo ambientale. Secondo Moore (1995): «ci sono cinque livelli nella creazione di valore pubblico: incremento quantitativo e qualitativo delle attività pubbliche; riduzioni dei costi; migliore comprensione delle esigenze dei cittadini e quindi soddisfazione di tali esigenze; maggiore equità nel settore pubblico; e migliori competenze»¹⁵¹. Pertanto, non tenendo in conto di queste sfaccettature si perdono le coordinate per la riorganizzazione efficiente degli spazi pubblici a discapito della creazione di un valore pubblico e della giustizia sociale. Il passaggio da un sistema di *governance* limitato, ristretto e poco inclusivo a moderni sistemi di *governance* e *management* pubblici ha portato ad un miglioramento delle dinamiche. La *governance* pubblica, secondo Antiroikko et al. (2011) corrisponde a: «l'indirizzo, il coordinamento e l'uso degli accordi istituzionali formulati nei processi di elaborazione delle politiche e di attuazione finalizzati all'interesse collettivo in un contesto di *stakeholder* policentrico multisettoriale per perseguire l'interesse collettivo»¹⁵². La *governance* pubblica, quindi, amplia i confini organizzativi considerando le relazioni inter-organizzative e coinvolgendo diversi *stakeholder*. Implica dunque quadri di “responsabilità complessa” e forme di controllo “orizzontali” (laterali) tra governi e attori esterni con molteplici interessi, valori e logiche. Questo tipo di approccio di *management* del territorio oltre ad essere molto inclusivo risulta estremamente

¹⁴⁷ Rainey, H. G., J. Ronquillo, and C. Avellaneda. (2010). “Decision Making in Public Organizations.” In *Handbook of Decision Making*, edited by P. C. Nutt and D. C. Wilson, 349–378

¹⁴⁸ Trambly, M.S. (2012), “Illusion of control ? The extension of new public management through corporate governance regulation”, *Financial Accountability and Management*, Vol. 28 No. 4, pp. 395-413.

¹⁴⁹ Bevir, M. (2010), *Democratic Governance*, Princeton University Press, Princeton and Oxford.

¹⁵⁰ Grossi, G., & Argento, D. (2022). The fate of accounting for public governance development. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 35(9), 272-303.

¹⁵¹ Moore, MH (1995), *Creazione di valore pubblico: gestione strategica nel governo*, Harvard University Press, Cambridge, MA

¹⁵² Antiroikko, AV, Bailey, SJ e Valkama, P. (a cura di) (2011), *Innovations in Public Governance*, IOS Press, Amsterdam.3.

efficiente ed efficace perché è aperto al confronto e allo scambio di idee tra più soggetti a favore di pianificazioni il più possibile oggettive e democratiche. Chiarisce Klijn (2012): «il settore pubblico non dovrebbe essere gestito come una società privata. Si basa sull'idea che le organizzazioni del settore pubblico utilizzino la conoscenza degli attori della società per migliorare la qualità dei servizi pubblici e fare un uso migliore delle informazioni disperse tra i vari attori»¹⁵³.

Oltretutto, per far fronte a problematiche ed incertezze ad esempio: la corruzione, migrazione, populismo, cambiamento climatico, crisi sociali e finanziarie, disastri naturali, come terremoti e pandemie, e disastri provocati dall'uomo, come le guerre, la governance pubblica sta ridimensionando anche i complessi sistemi di contabilità e rendicontazione del settore pubblico, comprese le pratiche di *accountability*, misurazione della performance e *budgeting* che diventano sempre più snelle causa superamento dei confini organizzativi grazie a sistemi innovativi digitali e nuove presenze tecnologiche che effettuano una raccolta dati precisa e sistematica¹⁵⁴. Queste tipologie di relazioni sono molto complesse pertanto richiedono archetipi organizzativi che non siano unicamente burocratici, ma che assumono forme ibride di guida e controllo. Aggiungono Grossi e Argento (2022): «Riconoscendo le interdipendenze tra diversi attori, cittadini e tecnologie digitali, sosteniamo che queste tre forme di governance pubblica coesistono e portano all'emergere di nuovi tipi di pratiche di *accountability*, misurazione delle prestazioni, *budgeting e reporting*»¹⁵⁵.

Grossi e Argento (2022) nel loro articolo accademico individuano tre tipologie di *governance e management* pubblico sostenibile: governance di rete, governance collaborativa e governance digitale. La *governance della rete* riguarda la cooperazione tra le varie organizzazioni, sottolinea l'importanza di una rete inter-organizzativa per risolvere i problemi attraverso lo snellimento del flusso di risorse tra i diversi livelli organizzativi. Un esempio di quanto detto lo ritroviamo nella delegazione dei compiti da parte dei governi nazionali a quelli locali, alle imprese statali, alle società private, agli attori senza scopo di lucro, alle fondazioni e ad altre agenzie federali¹⁵⁶. Spostando così l'iter decisionale da un modello gerarchico standard ad uno basato sulla specifica gestione dei problemi in scala locale. Spiegano Skelcher e Smith (2013): «Si concentra sulle molteplici relazioni, che legano il governo a vari attori esterni, che possono avvenire attraverso partenariati pubblico-privato e reti politiche»¹⁵⁷. Mentre nella *governance di rete* il focus è sugli attori e sul loro contributo al raggiungimento degli obiettivi prefissati, la *governance collaborativa* si incentra sugli individui che compongono il sistema urbano, ovvero i cittadini. Tale processo inquadra accordi multi-organizzativi agevoli per l'ottenimento di

¹⁵³ Klijn, EH (2012), "New public management and governance: a comparative", in Levi-Faur, D. (a cura di), Oxford Handbook of Governance, Oxford University Press, Oxford.

¹⁵⁴ Steccolini, I., Saliterer, I. e Guthrie, J. (2020), "The role(s) of accounting and performance measurement systems in contemporary public administration", Public Administration, vol. 98 n. 1, pp. 3-13.

¹⁵⁵ Grossi, G., & Argento, D. (2022). The fate of accounting for public governance development. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 35(9), 272-303.

¹⁵⁶ Grossi, G., & Argento, D. (2022). The fate of accounting for public governance development. *Accounting, Auditing & Accountability. Ibidem*.

¹⁵⁷ Skelcher, C. and Smith, S. (2015), "Theorising hybridity: institutional logics, complex organisations, and actor identities: the case of non-profits", Public Administration, Vol. 93 No. 2, pp. 433-448.

interessi comuni. Per tale motivo si può parlare anche di *governance partecipativa* ovvero: la cooperazione nelle decisioni pubbliche tra il cittadino e i governi, sottolineando la necessità ed i vantaggi della partecipazione attiva collettiva. «La *governance collaborativa* si occupa di nuovi modi per consentire la partecipazione dei cittadini (tramite, ad esempio, forum di consultazione e arene con cittadini e utenti), lavorando insieme per decidere come soddisfare le esigenze dei cittadini e come i servizi pubblici possono migliorare la loro qualità di vita. I cittadini possono essere coinvolti direttamente nel processo decisionale pubblico, compresa la pianificazione strategica, urbana e finanziaria»¹⁵⁸. La *governance collaborativa*, dunque, accoglie decisioni prese da più attori, includendo il coinvolgimento ed il confronto con la società civile a favore del rafforzamento dei moderni principi democratici. L'ultima categoria è la *governance digitale*, che si focalizza sul ruolo e sui vantaggi della digitalizzazione grazie all'implementazione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione nei sistemi organizzativi cittadini.¹⁵⁹ Chiariscono Gil García et al. (2018) «si riferisce all'uso di diverse forme di tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) che offrono la possibilità di un governo più efficiente, trasparente ed efficace, sfidando i modelli tradizionali di pubblica amministrazione, gestione, organizzazione, responsabilità e impegno»¹⁶⁰. Le attuali ricerche hanno dimostrato gli effetti positivi in termini di *management* dei big data e della digitalizzazione sul settore pubblico, più precisamente in riferimento allo sviluppo economico, alla riduzione dell'evasione fiscale e all'erogazione del servizio pubblico¹⁶¹.

In conclusione, la limitata visione di *management* del territorio cittadino del passato oggi assume molteplici sfaccettature. La delegazione dei compiti e la divisione delle responsabilità fra enti pubblici, privati e la popolazione stessa, risulta essere oggi giorno una buona strategia a favore della creazione di un sistema urbano agevole, organizzato, condiviso, collettivo e ben strutturato. Il tutto corrisponde alla risposta di generazione di un valore che racchiude tutte le qualità riscontrabili in nuovi modelli cittadini intelligenti.

3.3 Mobilità urbana: nuovi mezzi di trasporto *eco friendly*

La mobilità intelligente permette agli abitanti di spostarsi agevolmente nella fitta rete urbana. Spiegano Paiva, S., Ahad, M. A., Tripathi, G., Feroz, N., & Casalino, G. (2021): «Una migliore gestione del traffico, la disponibilità di percorsi alternativi (in caso di traffico o emergenze), percorsi e navigazione dedicati per i servizi essenziali (come ambulanze, veicoli governativi, spostamenti ufficiali) possono essere facilitati dalla mobilità intelligente. Tali servizi di mobilità sono necessari per fornire alternative senza congestione, rispettose dell'ambiente e

¹⁵⁸ Gil-Garcia, J.R., Dawes, S.S. and Pardo, T.A. (2018), "Digital government and public management research: finding the crossroads", *Public Management Review*, Vol. 20 No. 5, pp. 633-646.

¹⁵⁹ Grossi, G., & Argento, D. (2022). The fate of accounting for public governance development, *Ibidem*.

¹⁶⁰ Agostino, D., Saliterer, I. and Steccolini, I. (2022), "Digitalization, accounting and accountability: a literature review and reflections on future research in public services", *Financial Accountability and Management*, Vol. 38 No. 2, pp. 152-176.

¹⁶¹ Agostino, D., Saliterer, I. and Steccolini, I. (2022), "Digitalization, accounting and accountability: a literature review and reflections on future research in public services". *Ibidem*.

sostenibili sia per gli abitanti che per le amministrazioni»¹⁶². Come mostrato in *Fig.18* queste soluzioni *green* riflettono una serie di benefici come: miglioramento del traffico, strade alternative, efficientamento dei costi etc. per due tipologie di figure: i cittadini e le amministrazioni locali.



Figura 18- Necessità e importanza della mobilità intelligente. Fonte: Paiva, S., Ahad, M. A., Tripathi, G., Feroz, N., & Casalino, G. (2021).

L'aumento delle dimensioni urbane e la necessità di spostarsi più velocemente da una parte all'altra della città hanno portato allo sviluppo delle reti di trasporto urbane con la diffusione di varie tipologie di mezzi. Allo stesso tempo, però, uno tra i settori più impattanti a livello ambientale, causa inquinamento, è proprio quello dei trasporti e dei sistemi di mobilità urbana. I cambiamenti climatici, causati principalmente dallo svolgimento delle attività umane sono innegabilmente un fenomeno moderno e lo stesso vale per gli impatti che quest'ultimi esercitano sul nostro pianeta e su tutte le attività condotte dall'uomo. Tra queste, la *Smart Mobility* risulta essere essenziale. Essa, infatti, è utilizzata in ambito economico per lo spostamento di merci e materiali ed in ambito sociale per rispondere all'esigenza naturale dell'essere umano di stare in costante movimento. Il settore della *Mobility*, risulta essere una delle dimensioni più importanti, ma allo stesso tempo complesse, su cui intervenire, soprattutto nelle aree metropolitane dove i livelli di urbanizzazione hanno superato la soglia della sostenibilità. La relazione biunivoca tra cambiamenti climatici e trasporti si traduce in due strategie attuate per cercare di arginare e correggere l'attuale tendenza: misure di adattamento con lo scopo principale di rendere resistenti e resilienti infrastrutture e mezzi; misure di mitigazione volte a ridurre l'incidenza climatica del settore trasporti¹⁶³. Gli obiettivi prefissati dalla *Smart Mobility* e riportati nelle strategie di riurbanizzazione promosse dalle amministrazioni locali sono: ridurre l'inquinamento e la congestione del traffico; aumentare la sicurezza del cittadino; diminuire l'inquinamento acustico; rendere gli spostamenti più agili e veloci e ridurre i costi di trasferimento¹⁶⁴. Inoltre, un sistema di mobilità urbano di successo e più intelligente utilizza tutti

¹⁶² Paiva, S., Ahad, M. A., Tripathi, G., Feroz, N., & Casalino, G. (2021). Enabling technologies for urban smart mobility : Recent trends, opportunities and challenges. *Sensors*, 21(6), 2143.

¹⁶³ Hall, P. (2000). Creative cities and economic development. *Urban studies*, 37(4), 639-649.

¹⁶⁴ Hall, P. (2000). Creative cities and economic development. *Ibidem*.

i paradigmi che compongono la città intelligente ovvero: *Digital city*, *Green city* e *Knowledge city*. Chiariscono Benevolo, Dameri, D'auria (2016): «*Digital City*, perché il sistema del traffico potrebbe utilizzare le ITC e le applicazioni *software* per molti scopi diversi, come: ottimizzare i flussi di traffico, supportare percorsi di trasporto pubblico efficaci, raccogliere opinioni e suggerimenti dei cittadini sulla mobilità urbana, e così via. *Green City* perché l'impatto ambientale dei trasporti in città è una delle principali cause di inquinamento urbano. *Knowledge City*, perché la smartness dei trasporti dipende anche dalla condivisione dei valori civici e dai comportamenti smart dei cittadini»¹⁶⁵.

Lo scenario della mobilità urbana risulta estremamente complesso. Molti studiosi hanno optato per una serie di approcci, attraverso l'uso di indicatori chiave, per analizzare le dinamiche del settore. Tra questi riporto la classificazione fatta da Benevolo, Dameri e D'Auria (2016) a più livelli, nata da approfondimenti della letteratura, con l'interesse finale di fornire una panoramica d'insieme proponendo una tassonomia consolidata su 3 aspetti: attori della *Smart Mobility*, ovvero: i principali soggetti che muovono le iniziative smart; uso e intensità delle tecnologie dell'informazione e comunicazione nelle iniziative di *Smart Mobility* ed infine obiettivi e benefici delle azioni di *Smart Mobility*.¹⁶⁶ Aggiungono Benevolo, Dameri e D'Auria (2016): «Tra gli attori che intervengono nella mobilità, vengono identificati: aziende e organizzazioni di trasporto pubblico; aziende private e cittadini; enti pubblici e amministrazioni locali. Ogni azione è quindi correlata a un'incidenza maggiore, minore o inesistente della tecnologia ICT e infine è collegata agli obiettivi di Smart Mobility più importanti e ricorrenti. Questo studio vuole, infatti, approfondire le interrelazioni tra iniziative, finalità e tecnologie abilitanti»¹⁶⁷. L'incidenza tra queste tre tassonomie si può notare nella *Tab.2*. In questa vengono individuati una serie di KPI che a loro volta vengono classificati in base a una serie di elementi. Primo fattore: i benefici riscontrabili in sistemi di *Smart Mobility* ovvero: riduzione dell'inquinamento, diminuzione del traffico, aumento della sicurezza, miglioramento dell'inquinamento acustico, riduzione dei costi di trasporto. Secondo fattore: Intensità di adattamento delle ICT¹⁶⁸, classificabile in tre livelli: alto, medio, basso (*low, medium, high*). Ed ultimo elemento della tassonomia; ovvero un ulteriore divisione in: mobilità pubblica, mobilità privata e ad uso commerciale, infrastrutture e politiche a supporto della mobilità, sistemi di raccolta, conservazione ed elaborazione dei dati, informazioni e conoscenze finalizzate alla progettazione, valutazione ed attuazione di iniziative a favore della *Smart Mobility*.

¹⁶⁵Benevolo, C., Dameri, R. P., & D'auria, B. (2016). Smart mobility in smart city. In *Empowering organizations* (pp. 13-28). Springer, Cham

¹⁶⁶ Benevolo, C., Dameri, R. P., & D'auria, B. (2016). Smart mobility in smart city. In *Empowering organizations, Ibidem*.

¹⁶⁷ Benevolo, C., Dameri, R. P., & D'auria, B. (2016). Smart mobility in smart city. In *Empowering organizations* (pp. 13-28). Springer, Cham

¹⁶⁸ *Information and Communication Technologies*. Tecnologie riguardanti i sistemi integrati di telecomunicazione

Tab. 2 Tassonomia della mobilità intelligente, intensità ICT e obiettivi. Fonte: Benevolo, Dameri e D’Auria (2016)

| | Intensity of ICT adopted | | Benefits in Smart Mobility | | | | | |
|--|--------------------------|---|----------------------------|-------------------------|------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | | Reduction of pollution | Reduction of congestion | Increased safety | Reduction noise pollution | Improving transfer speed | Reducing transfer costs |
| <i>1. Public mobility: vehicles and innovative transport solutions</i> | | | | | | | | |
| Electric vehicles | L | | * | | | * | | |
| Vehicles EUR 5 | L | | * | | | * | | |
| Use of alternative fuels (LPG, methane, hydrogen, bio-diesel, fuel cell) | | M | * | | | | | * |
| Vehicles with automated driving | | M | | | * | | | |
| Integrated management of public transport vehicles | | M | * | * | * | * | | * |
| Collective taxis | L | | | * | * | * | * | |
| Integrated ticketing system | | M | | | | | * | * |
| <i>2. Private and commercial mobility: vehicles and innovative transport solutions</i> | | | | | | | | |
| Electric vehicles | L | | * | | | * | | |
| Vehicles EUR 5 | L | | * | | | * | | |
| Use of alternative fuels (LPG, methane, hydrogen, bio-diesel, fuel cell) | L | | * | | | | | |
| Vehicles with automated driving | | M | | | * | | | |
| Car sharing (with georeferencing and geotagging) | L | | | * | | | | * |
| Car pooling | L | | | * | | | | * |
| Hire and ridesharing services | | M | | * | | | | * |
| Bike sharing (with georeferencing and geotagging) | | | * | * | | * | | * |

(continued)

| | Intensity of ICT adopted | | Benefits in Smart Mobility | | | | | |
|--|--------------------------|---|----------------------------|-------------------------|------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|
| | | | Reduction of pollution | Reduction of congestion | Increased safety | Reduction noise pollution | Improving transfer speed | Reducing transfer costs |
| Piedibus | L | | | * | * | * | | |
| Automotive navigation system | | M | | | * | | | * |
| Eco-driving | L | | * | | * | * | | |
| <i>3. Infrastructure and policies to support mobility</i> | | | | | | | | |
| Infrastructure, changes and addressing mobility | | | | | | | | |
| Parking | L | | | | | | | |
| Park and ride | L | | * | * | | * | | |
| Bicycle lanes | L | | * | * | * | * | | |
| Columns recharge electric vehicles | L | | * | | | | | |
| Message signs about mobility | | M | | * | | | | * |
| Integrated traffic lights | | M | * | * | | | | * |
| Pedestrian zones or auto-free zones | L | | * | | * | * | | |
| Restricted (or limited) traffic zones | L | | * | | * | * | | |
| Bus lane or bus only lane | L | | | * | * | | | * |
| Parking guidance system | | M | * | * | | | | |
| Systems for speed control and management | | M | | * | | | | * |
| Mobility management based on the level of pollutant emissions | L | | * | | | | | |
| Integrated policies to support smart mobility initiatives | | | | | | | | |
| Traffic flows division (private, public, commercial) | L | | * | * | * | * | | |
| Integrated ticketing | | M | | | | | | * |

(continued)

| | Intensity of ICT adopted | | Benefits in Smart Mobility | | | | | | |
|---|--------------------------|---|----------------------------|-------------------------|------------------|---------------------------|--------------------------|-------------------------|---|
| | | | Reduction of pollution | Reduction of congestion | Increased safety | Reduction noise pollution | Improving transfer speed | Reducing transfer costs | |
| tariff integration between public and private transport | | M | | | | | | | * |
| Incentives for the use of less polluting fuels | L | | * | | | | | | |
| Control of emissions | L | | * | | | | | | |
| Speed limit sign | L | | | | * | | | | |
| Economic incentives and/or higher taxation measures (congestion pricing, ecopass, cordon pricing, road pricing, park pricing) | L | | * | * | | | | | |
| Tax incentives and/or measures such as higher taxation on polluting fuels | L | | * | | | | | | * |
| Regulation of access (pedestrian areas, time bands, ZSL, STL) | | M | | * | | | * | | |
| Redesign of city times (public schedules, school schedule etc.) | | M | * | * | * | | | | |
| Redesign of the city and its spaces (residential and industrial areas, integrated neighborhoods etc.) | | M | * | * | * | | | | * |
| <i>4. Systems for collecting, storing and processing data, information and knowledge aimed to design, implement and evaluate policies and integrated initiatives of SM</i> | | | | | | | | | |
| Demand control systems for access to reserved areas (cordon pricing, congestion pricing, electronic tolling, electronic tolling with GPS, pay as you drive) | | | H | * | * | * | | * | |
| Integrated parking guidance systems | | M | H | | * | * | * | * | * |
| | Intensity of ICT adopted | | Benefits in Smart Mobility | | | | | | |
| | | | Reduction of pollution | Reduction of congestion | Increased safety | Reduction noise pollution | Improving transfer speed | Reducing transfer costs | |
| Variable Message Signs (VMS) | | M | H | | * | * | | * | |
| Urban Traffic Control (UTC) | | M | H | * | * | | | * | * |
| Video surveillance systems for area and environment security | | M | H | | | * | * | | |
| Integrated systems for mobility management | | | H | | * | * | * | * | * |
| Traffic data collection systems (section control, variable speed limit control, ramp metering etc.) | | M | H | | * | * | | | |
| Expert systems for the correlation and filtering of events (Automatic Incident Detection—AID) | | M | H | | * | * | | * | |
| addressing and control systems of urban and suburban traffic (section control, ramp metering, variable speed limit, activation of the emergency lane for congestion) | | M | | | * | * | | * | |
| Systems for the management of fleets and logistic | | M | H | * | * | | | * | * |
| Systems for managing fleets of vehicles of public transport adapted to UTC (system of planning, monitoring and reporting of public transport service, integrated electronic ticketing system, information system for users of public transport) | | M | | * | * | | | * | * |

Come si può notare all'inizio della *Tab.2* vengono individuate una serie di soluzioni innovative per quanto riguarda la tipologia dei mezzi di trasporto e carburanti meno impattanti e, dunque, implementabili negli ambienti cittadini a favore di una mobilità sostenibile. Tra questi troviamo ad esempio: i veicoli elettrici (motorini, monopattini, auto, bus *etc.*), veicoli EUR 5, veicoli a guida autonoma o veicoli che usano combustibili alternativi GPL e metano. Ulteriori elementi individuabili in tabella sono la serie di soluzioni alternative che potrebbero efficientare la qualità dei servizi pubblici come: l'integrazione di piste ciclabili o di sistemi di *car sharing*, *car pooling*, pedibus, servizi di noleggio auto *Bike Sharing* e la fornitura di taxi collettivi.

Queste risposte alternative, nonostante non comportino un elevato uso di tecnologie, però presentano benefici in ottica *green* poiché: riducono l'inquinamento, la congestione del traffico ed i costi di trasporto¹⁶⁹.

A favore di uno sviluppo della mobilità sostenibile a livello di infrastrutture abbiamo: l'incremento di piste ciclabili, colonnine per ricaricare le auto elettriche, semafori integrati, zone pedonali, zone a traffico limitato, sistemi per il controllo della velocità, gestione della mobilità basata sul livello di inquinamento ed emissioni. A seguito in tabella, insieme alle infrastrutture, vengono elencate una serie di politiche a sostegno della *Smart Mobility come: la* corretta divisione dei flussi di traffico (privato, pubblico, commerciale), l'integrazione di sistemi agili di bigliettazione ovvero l'acquisto di un unico biglietto che consente ai passeggeri di viaggiare su mezzi forniti da uno o più operatori, la differenziazione di tariffa tra mezzi di trasporto pubblico e privato, incentivi economici per l'utilizzo di combustibili meno inquinanti, controllo emissioni e maggior tassazione su combustibili inquinanti, regolazione degli accessi nei centri con fasce orarie, ridisegno degli spazi cittadini (aree residenziali, industriali)¹⁷⁰.

Ed infine nell'ultima sezione della tabella vengono individuati sistemi di raccolta ed elaborazione dati per la progettazione di iniziative *smart* come: l'inserimento di sistemi di controllo della domanda per l'accesso a aree riservate, sistemi integrati di guida al parcheggio, VMS (*Variabile message sign*) ovvero segnali di strada elettronici o pannelli dove vengono mostrati messaggi per fornire info ai guidatori, sistemi di monitoraggio del traffico urbano, sistemi di indirizzamento e controllo del traffico urbano ed extraurbano, sistemi integrati per la gestione della mobilità *etc*¹⁷¹. Questi ultimi oltre a mostrare una serie benefici sostenibili in termini di congestione del traffico, riduzione dell'inquinamento, incremento della sicurezza, efficientamento dell'acustica urbana e dei costi per gli spostamenti, presentano anche un elevato implemento delle nuove forme tecnologiche ICT.

3.3.1 Le sfide della *Smart Mobility*

Le tecnologie (IoT) risultano una valida risposta alle sfide della mobilità nei contesti urbani e le soluzioni verso risposte di sistemi di trasporto più sostenibili sono molteplici. Il costante sviluppo delle città dei tempi moderni e l'incremento demografico con 6 miliardi di persone registrate nel 1999, un numero approssimativo di 7,7 miliardi nel 2020 e un numero previsto di circa 9 miliardi previsto per il 2040¹⁷², ha portato contemporaneamente alla nascita di una serie di sfide per la mobilità urbana, ovvero: la necessità di metriche standardizzate per il rilevamento dei percorsi ottimali e la semplificazione strategica degli investimenti di pianificazione e programmazione. Spiegano Docherty, Marsden, Anable (2018): «Per il futuro

¹⁶⁹ Benevolo, C., Dameri, R. P., & D'auria, B. (2016). Smart mobility in smart city. In *Empowering organizations* (pp. 13-28). Springer, Cham.

¹⁷⁰ Benevolo, C., Dameri, R. P., & D'auria, B. (2016). Smart mobility in smart city. In *Empowering organizations* (pp. 13-28). Springer, Cham.

¹⁷¹ Benevolo, C., Dameri, R. P., & D'auria, B. (2016). Smart mobility in smart city. In *Empowering organizations* (pp. 13-28). Springer, Cham.

¹⁷² Paiva, S., Ahad, M. A., Tripathi, G., Feroz, N., & Casalino, G. (2021). Enabling technologies for urban smart mobility : Recent trends, opportunities and challenges. *Sensors*, 21(6), 2143.

dei trasporti, spetta a tutti i livelli politici considerare le sfide derivanti dalle tendenze previste e sfruttare il potenziale inutilizzato delle tecnologie IoT per soddisfare le esigenze dei futuri viaggiatori e garantire la sostenibilità»¹⁷³. È pertanto compito delle amministrazioni e dei governi restare al passo con lo sviluppo tecnologico a favore di un rinnovo costante dei sistemi di mobilità. Le difficoltà maggiori si possono riscontrare a livello di disponibilità monetarie per gli investimenti. Molte città italiane ed europee inoltre non sono ancora pronte per motivi economici e geofisici ad accogliere nuovi sistemi di mobilità come l'inserimento di fitte reti ciclabili e tram via.

Un altro tema è quello dell'utilizzo delle applicazioni per la localizzazione e la pianificazione dei percorsi per agevolare e velocizzare gli spostamenti urbani. Chiariscono Borole et al. (2013): «In generale, le applicazioni di pianificazione del percorso hanno lo scopo di aiutare il pubblico in viaggio a spostarsi facilmente e rapidamente nelle città e a determinare un percorso efficiente da un punto di origine al punto di destinazione»¹⁷⁴, ma allo stesso tempo queste piattaforme raccolgono una serie di informazioni e dati che a volte sorpassano il limite in termini di *privacy*. La questione della sicurezza e della *privacy* del cittadino nella condivisione dei dati è un problema già precedentemente analizzato che riguarda specialmente l'ambito della *Smart Mobility*. Queste applicazioni richiedono spesso agli utenti di registrarsi per supportare la corrispondenza, il pagamento e, per alcuni, un controllo dei precedenti, molti cittadini, però, non sono sempre disposti e favorevoli alla condivisione dei propri dati personali a favore della geolocalizzazione.

Infine, un'ulteriore sfida, in base anche a quanto citato precedentemente, riguarda proprio la comunità stessa ad accogliere nuove formule tecnologiche. Aggiungono Amoroso, Caruso, Enea (2010): «per quanto riguarda le soluzioni più tecnologiche necessitano di grandi investimenti ma richiedono coinvolgimento e prontezza dei cittadini in termini di alfabetizzazione tecnologica e disponibilità all'utilizzo di questo sistema. Per questo motivo l'ICT, se introdotto in un ambiente pronto ad accoglierlo, è in grado di determinare un significativo passo avanti per la creazione di un sistema di trasporto urbano moderno e sostenibile»¹⁷⁵. Tale affermazione mira a chiarire che è molto importante l'implemento di tecnologie avanzate per l'agevolazione e l'inserimento di nuove soluzioni intelligenti in ambito della mobilità e dei trasporti urbani, ma parallelamente risulta necessaria l'affermazione di una comunità intelligente, consapevole ed integrata che sappia come utilizzare agilmente tali soluzioni tecnologiche. L'obiettivo della *Smart mobility* è proprio quello di superare questi limiti e cogliere tutte le agevolazioni che un sistema di trasporti agile e ben integrato può offrire al cittadino. Tali proposte sostenibili mirano a risolvere problemi quotidiani come il traffico urbano, lo spostamento da una parte all'altra della città in tempi brevi per raggiungere i luoghi sociali in poco tempo ed alleggerire i frenetici stili di vita promossi dallo sviluppo urbano. Gran

¹⁷³ Docherty, I., Marsden, G., & Anable, J. (2018). The governance of smart mobility. *Transportation Research Part A : Policy and Practice*, 115, 114-125.

¹⁷⁴ Borole, N., Rout, D., Goel, N., Vedagiri, P., & Mathew, T. V. (2013). Multimodal public transit trip planner with real-time transit data. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 104, 775-784.

¹⁷⁵ Amoroso, S., Caruso, L., Enea, B.: I sistemi di trasporto intelligenti per il successo dei servizi in ambito urbano. In: Atti 14° Conferenza Nazionale ASITA-Brescia 9-12 novembre, pp. 51-57 (2010)

parte delle città europee stanno rispondendo a tal riguardo con progetti strategici come: l'inserimento di metropolitane, tram via o corridoi verdi come reti di piste ciclabili e metro bici in cui mezzi come monopattini e bici elettriche possono circolare senza intralciare in termini di sicurezza e congestione del traffico. Il ridimensionamento dello spazio urbano per una corretta gestione della circolazione dei mezzi, infatti, risulta essere una tra le prime preoccupazioni e di conseguenza soluzioni adottate a favore di sistemi più snelli e meno inquinanti.

3.4 Infrastrutture: edifici ecosostenibili, impianti di illuminazione

La questione della gestione delle infrastrutture nelle città sostenibili è una determinante importante, soprattutto negli ultimi anni è stato scoperto quanto sia essenziale la programmazione e la strutturazione di un sistema infrastrutturale intelligente. Prima di determinare ciò è importante evidenziare di che cosa si tratta quando si parla di infrastruttura urbana. Spiegano Mehmood, Katib, Chlamtac (2020): «Infrastruttura può significare diverse cose ed è stata definita in diversi modi. Potrebbe riferirsi ai sistemi e alle strutture fondamentali di cui un'organizzazione, una città o un paese ha bisogno per funzionare. Le infrastrutture potrebbero essere fornite da partenariati privati, pubblici o pubblico-privato (PPP) e potrebbero includere strade, ferrovie, ponti, aeroporti, acqua, fognature, telefoni, apparecchiature mobili e a banda larga, impianti di produzione, cliniche e ospedali, scuole e università *etc.* [...] L'infrastruttura fisica è definita come cose fisiche: porti, edifici e impianti elettrici. Le infrastrutture *soft* si riferiscono alle istituzioni che facilitano il funzionamento delle organizzazioni e delle nazioni, e queste includono, ad esempio, organismi, procedure e programmi per la gestione, l'istruzione, la sanità, i trasporti, forze dell'ordine e militari. In passato le infrastrutture ICT erano considerate separate dalle infrastrutture fisiche; tuttavia, con la crescente necessità di penetrazione di soluzioni tecnologiche nelle società, ad esempio società o economie digitali, viene sempre più considerato parte dell'infrastruttura di base»¹⁷⁶.

Le tipologie di infrastruttura, dunque, sono molteplici per questo motivo prima di analizzare il percorso sostenibile che queste intraprendono nei poli urbani è essenziale inserirle in un contesto previo e poi individuarne le dinamiche in termini di progettazione e benefici. Queste risultano infatti essenziali nell'evoluzione delle nostre società industrializzate, nelle recenti tendenze di urbanizzazione e nello sviluppo quotidiano delle dinamiche della vita cittadina. In tal senso, «le *Smart Cities* forniscono approcci all'avanguardia per l'urbanizzazione, essendosi evolute dagli sviluppi realizzati sotto l'ombrello dell'economia basata sulla conoscenza e successivamente sotto la nozione di economia digitale ed economia intelligente. Le città intelligenti comprendono tutti gli aspetti della vita moderna, dei trasporti, dell'assistenza sanitaria, dell'intrattenimento, del lavoro, delle imprese, delle interazioni sociali e della governance»¹⁷⁷. Le città intelligenti sfruttano le infrastrutture fisiche e digitali per lo sviluppo urbano e sociale, propongono soluzioni a livello infrastrutturale intelligenti perché allo stesso

¹⁷⁶ Mehmood, R., Katib, S. S. I., & Chlamtac, I. (2020). *Smart infrastructure and applications*. Springer International Publishing.

¹⁷⁷ Mehmood, R., Katib, S. S. I., & Chlamtac, I. (2020). *Smart infrastructure and applications*. Springer International Publishing.

tempo corrispondono a complessi sistemi convergenti e onnipresenti. Il fenomeno delle città intelligenti si indirizza verso l'urgente necessità di sostenibilità ambientale e le crescenti esigenze di personalizzazione in termini di vivibilità. L'efficienza infrastrutturale incide anche in questi termini: infatti un sistema sanitario ben gestito con ospedali, ambulatori facilmente accessibili, scuole a disposizione del cittadino per promuovere un'equa possibilità a livello di istruzione, un sistema di trasporto agevole *etc.* sono solo alcuni degli obiettivi promossi da un sistema infrastrutturale sostenibile. Come in ogni ambito l'aspetto tecnologico gioca un ruolo essenziale nello sviluppo di soluzioni *smart*. Chiariscono Berglund, Monroe, Ahmed, Noghabaei, Pesantez, Levis (2020): «I programmi Smart City forniscono una gamma di tecnologie che possono essere applicate per risolvere i problemi infrastrutturali associati all'invecchiamento delle infrastrutture e all'aumento della domanda. Il potenziale per il miglioramento delle infrastrutture e dell'urbanistica rimane tuttavia irrealizzato a causa di vincoli e critiche tecniche, finanziarie e sociali che limitano l'implementazione dei concetti di città intelligenti per la gestione delle infrastrutture»¹⁷⁸. I programmi strategici che definiscono la progettazione di infrastrutture intelligenti, dunque, vengono studiati per indagare sulle modalità di applicazione delle tecnologie abilitanti nei settori dell'ingegneria civile, compresi i sistemi di trasporto, sistemi idrici, qualità dell'aria, infrastrutture energetiche, gestione dei rifiuti solidi, ingegneria e gestione delle costruzioni, strutture e sistemi geotecnici¹⁷⁹.

Quando si parla di *Smart Infrastrutture* è inevitabile non parlare di *Smart Building*, ovvero quel processo di automazione e gestione degli edifici seguendo modalità intelligenti, in termini di efficienza e riduzione dei costi. Il concetto emergente di edifici intelligenti richiede l'incorporazione di sensori e big data (BD) e utilizza l'intelligenza artificiale (AI), promette di inaugurare una nuova era di efficienza energetica urbana. Utilizzando le tecnologie AI negli edifici intelligenti, avviene una riduzione del consumo energetico attraverso un miglior controllo, una maggiore affidabilità e automazione¹⁸⁰. Molto spesso per la costituzione di strategie in termini di efficientamento degli edifici ed energetico è risultato necessario promuovere delle linee guida quantificate in base a degli indicatori chiave utili per un adeguata raccolta dei dati e per aumentare i livelli di *smartness* negli edifici. In Europa, gli edifici rappresentano il 40% del consumo totale di energia¹⁸¹. Nel 2010, la EPBD Recast¹⁸²(2010) ha introdotto l'obiettivo di realizzazione di edifici a energia ad impatto zero (NZEB)¹⁸³,

¹⁷⁸ Berglund, E. Z., Monroe, J. G., Ahmed, I., Noghabaei, M., Do, J., Pesantez, J. E., ... & Levis, J. (2020). Smart infrastructure : a vision for the role of the civil engineering profession in smart cities. *Journal of Infrastructure Systems*, 26(2).

¹⁷⁹ Berglund, E. Z., Monroe, J. G., Ahmed, I., Noghabaei, M., Do, J., Pesantez, J. E., ... & Levis, J. (2020). Smart infrastructure : a vision for the role of the civil engineering profession in smart cities. *Journal of Infrastructure Systems*, 26(2).

¹⁸⁰ Buckman, A. H., Mayfield, M., & Beck, S. B. (2014). What is a smart building ? *Smart and Sustainable Built Environment*.

¹⁸¹ Commissione europea, 2019

¹⁸² *Directive on the energy performance of buildings*: direttiva sulla prestazione energetica nell'edilizia è il principale strumento legislativo dell'Unione Europea volto a promuovere il miglioramento della prestazione energetica degli edifici all'interno dell'Unione Europea.

¹⁸³ Edifici ad elevata efficienza energetica. Ogni paese membro ha recepito le Direttive Europee e definito criteri e requisiti per la realizzazione degli edifici ad energia quasi zero. Da gennaio 2021 è un parametro obbligatorio in Italia per tutti i nuovi edifici.

definendoli come “un edifici caratterizzati da una prestazione energetica molto elevata durante l’uso, con la maggior parte dell’energia necessaria proveniente da fonti rinnovabili”¹⁸⁴.



Figura 19- Future proof buildings for all Europeans. A BPIE guide to implement the Energy Performance of Buildings Directive. Fonte: Buildings Performance Institute Europe (BPIE). Bean et al (2019).

Il *Buildings Performance Institute Europe*: centro di ricerca europeo non a scopo di lucro, da sempre si focalizza nella diffusione della conoscenza a supporto dell’elaborazione di politiche a sviluppo del rendimento energetico negli edifici. Fornisce servizi di analisi dei programmi, consulenza politica e supporto all’implementazione¹⁸⁵. Questo gruppo di ricerca, composto da una serie di esperti in materia, ogni anno sottoscrive report che individuano molteplici obiettivi. Ad esempio il report EPBD Recast (2019) individua propositi a lungo termine, che si caratterizzano nella riduzione, entro il 2050, del 80–95% di CO₂ nelle città europee rispetto ai consumi negli anni Novanta. Spiegano Bean et al (2019): «Nel 2019 Gli edifici sono responsabili di circa il 40% del consumo energetico e del 36% delle emissioni di CO₂ nell’UE.¹⁸⁶In media trascorriamo il 90% del nostro tempo al chiuso e la qualità dell’ambiente interno influisce sulla nostra salute e sul nostro benessere¹⁸⁷. Due terzi (65%) del parco immobiliare europeo è stato costruito prima del 1980: circa il 97% degli edifici dell’UE deve essere riqualificato per raggiungere l’obiettivo di decarbonizzazione del 2050, ma solo il 0,4-1,2% viene ristrutturato ogni anno»¹⁸⁸. L’interesse del report è quello di registrare soluzioni di efficientamento energetico nell’ambito dell’edilizia, fattibile grazie alla ristrutturazione delle infrastrutture ad impatto zero. Questa, risulta essere l’azione chiave per raggiungere la decarbonizzazione del patrimonio edilizio¹⁸⁹. Il raggiungimento dei risultati implica una forte integrazione delle Fonti di Energia Rinnovabile (FER), un ridotto utilizzo di combustibili fossili e la diminuzione delle emissioni

¹⁸⁴ Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast). Official Journal of the European Union, 18 (06).

¹⁸⁵ Bean, F. Volt, J, Dorizas, J., Bourdakis E., Staniaszek D, Roscetti, A., Pagliano, L (2019). Future proof buildings for all the Europeans. In a BPIE guide to implement the Energy Performance of Buildings Directive

¹⁸⁶ Bean, F. Volt, J, Dorizas, J., Bourdakis E., Staniaszek D, Roscetti, A., Pagliano, L (2019). Future proof buildings for all the Europeans. *Ibidem*.

¹⁸⁷ World Health Organization, (2013). “Combined or multiple exposure to health stressors in indoor built environments Combined or multiple exposure to health stressors in indoor built environments.”.

¹⁸⁸ Bean, F. Volt, J, Dorizas, J., Bourdakis E., Staniaszek D, Roscetti, A., Pagliano, L (2019). Future proof buildings for all the Europeans. *Ibidem*.

¹⁸⁹ Dean, B., Dulac, J., Petrichenko, K., & Graham, P. (2016). Towards zero-emission efficient and resilient buildings. : Global Status Report.

di gas serra, ovvero tutti elementi strettamente dipendenti dall'energia elettrica prodotta da fonti di energia rinnovabile.¹⁹⁰ Aggiungono Bean et al (2019): «L'implementazione degli NZEB risulta essere lo standard edilizio attuale per i nuovi edifici pubblici, inoltre rappresenta una delle maggiori opportunità per massimizzare il risparmio energetico e per ridurre al minimo le emissioni di gas serra. Inoltre, potrebbe aiutare ad accelerare l'implementazione di tecnologie predisposte per NZEB nella ristrutturazione di edifici esistenti»¹⁹¹. Inoltre, è essenziale pensare che nella valutazione dei requisiti di rendimento energetico un elemento da tenere in considerazione oltre a quelli sopra elencati, sono i costi globali di vita degli edifici, i quali non inglobano solo i costi di investimento, ma anche quelli di: funzionamento, manutenzione, smaltimento ed energia degli edifici e degli elementi edilizi. Per un efficientamento delle dinamiche edilizie ogni tot anni gli Stati membri devono fornire la propria strategia aggiornata di ristrutturazione degli edifici urbani alla Commissione Europea.



Figura 20- Cronologia dei requisiti per nuove strategie di ristrutturazione. Fonte: Buildings Performance Institute Europe (BPIE). Bean et al (2019).

Nonostante l'impegno e nonostante singole strategie di alcuni Stati europei raggiungano buoni livelli, nessuna singola strategia di ristrutturazione ad oggi può essere riconosciuta come modello sia per contenuto che per ambizione. L'analisi del BPIE ha rilevato che tutte le strategie nazionali potrebbero essere migliorate; pertanto, detta nuovi requisiti per produrre una strategia completa e di successo.

Altro tema interessante che concerne le *Smart Infrastructures* è la *Smart Illumination o Smart Lighting*, ovvero una gestione intelligente degli impianti di illuminazione presenti negli edifici cittadini e negli spazi pubblici. Chiariscono Sikder et al. (2018): «Il termine di *Smart lighting* rinvia alla definizione di sistemi di telegestione del “sistema di illuminazione” urbana. Si tratta di sistemi in grado di diagnosticare, monitorare e adattare il sistema per regolarlo in funzione del grado di fruizione degli impianti, delle condizioni climatiche e del grado di funzionalità degli impianti stessi. Questi nuovi sistemi di controllo vanno al di là della semplice regolazione oraria di flusso di energia elettrica. Essi permettono, infatti, di adattare l'energia erogata in funzione dell'effettiva domanda del momento, in modo tale da consumare energia soltanto nella misura e nel momento in cui l'energia è effettivamente richiesta (energy on demand)»¹⁹². Questi sistemi di illuminazione sono stati implementati o lo saranno a breve, nei nuovi progetti

¹⁹¹ Bean, F. Volt, J., Dorizas, J., Bourdakis E., Staniaszek D, Roscetti, A., Pagliano, L (2019). Future proof buildings for all the Europeans. *Ibidem*.

¹⁹² Sikder, A. K., Acar, A., Aksu, H., Uluagac, A. S., Akkaya, K., & Conti, M. (2018, January). IoT-enabled smart lighting systems for smart cities. In *2018 IEEE 8th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC)* (pp. 639-645). IEEE.

di Smart City. Inoltre, aggiungono Sikder et al. (2018): «*Smart Lighting* comprende un'area eterogenea e multidisciplinare all'interno della gestione dell'illuminazione, con la possibilità di integrare un ampio set di sensori e tecnologie di controllo, insieme alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, con l'obiettivo di ottenere una maggiore efficienza e un minore impatto negativo derivante dal uso dell'energia per l'illuminazione, in combinazione con funzionalità intelligenti migliorate e interfacce di illuminazione nell'ambiente, commerciale e di dominio pubblico»¹⁹³. Le nuove tecnologie anche in questo caso giocano un ruolo primario, ormai la gestione e l'attivazione delle luci urbane è gestito da una serie di sensori che rilevano gli spostamenti ed attivano le varie fonti di luce nelle strade, metro, servizi igienici, stazioni etc. Queste soluzioni sono alimentate con la *Internet Protocol connectivity*,¹⁹⁴ rendendo così fattibile una connettività end-to-end tra gli smartphone e gli impianti¹⁹⁵.

In più, la maggior parte degli strumenti di illuminazione pubblici e privati, inoltre, anche per far fronte al rincaro energetico, oggi giorno utilizzano luci a LED a banda stretta, i quali permettono un bassissimo consumo energetico. I vantaggi di scegliere soluzioni a LED, rispetto ai sistemi di illuminazione tradizionali, sono: efficienza in termini di risparmio e di gestione e durata. Spiegano Castro, Jara, Skarmeta, (2013): «Utilizzando le soluzioni di *Smart Lighting* è possibile ottenere un risparmio energetico compreso tra il 50% e il 70% rispetto alle tecnologie convenzionali»¹⁹⁶. Per quanto riguarda il miglioramento gestionale: grazie all'integrazione di sistemi elettronici e di comunicazione, è possibile decidere l'intensità ed il colore della luce e la direzione del fascio luminoso. Inoltre, l'uso della tecnologia LED nelle aree esterne, per lampioni o altre tipologie di impianto di illuminazione, chiariscono Castro, Jara, Skarmeta, (2013); «offre una migliore visibilità per pedoni e veicoli su un determinato percorso e la riduzione del fattore di inquinamento luminoso. Per quanto riguarda l'illuminazione di interni, come è stato dimostrato implementando sistemi di controllo intelligenti a LED migliora il comportamento in determinate situazioni e contribuisce a migliorare lo svolgimento dell'attività. Infine, l'installazione di controlli intelligenti consente ai LED di modificare dinamicamente i livelli di illuminazione in risposta alle condizioni esterne e può raggiungere livelli di risparmio energetico rispetto al consumo dell'intero sistema che può arrivare fino all'80%»¹⁹⁷. Ed infine in termini di durata i sistemi di illuminazione a LED hanno un tempo di vita utile che varia dalle 50.000 alle 100.000 ore grazie anche all'implementazione di un sistema di terzo livello: che comprende la gestione e il monitoraggio delle fonti di energia; pertanto, la durata può essere ulteriormente estesa mediante l'uso di questi sistemi di controllo

¹⁹³ Sikder, A. K., Acar, A., Aksu, H., Uluagac, A. S., Akkaya, K., & Conti, M. (2018, January). IoT-enabled smart lighting systems for smart cities. *Ibidem*.

¹⁹⁴ protocollo, o insieme di regole, per l'instradamento e l'indirizzamento di pacchetti di dati in modo che possano viaggiare attraverso le reti e arrivare alla destinazione corretta. I dati che attraversano Internet sono divisi in parti più piccole, chiamate pacchetti.

¹⁹⁵] Adam Dunkels, "uIP-A free small TCP/IP stack", The uIP 1.0 Reference Manual, Swedish Institute of Computer Science - SICS, 10.1.1.154.2510, 2006.

¹⁹⁶ Castro, M., Jara, A. J., & Skarmeta, A. F. (2013, March). Smart lighting solutions for smart cities. In *2013 27th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops* (pp. 1374-1379). IEEE.

¹⁹⁷ Castro, M., Jara, A. J., & Skarmeta, A. F. (2013, March). Smart lighting solutions for smart cities. In *2013 27th International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops* (pp. 1374-1379). IEEE.

intelligenti. Un ulteriore soluzione a fronte del risparmio energetico nei sistemi di illuminazione è proprio quello dell'implemento nelle infrastrutture pubbliche e private dei pannelli fotovoltaici, ovvero strutture indipendenti che raccolgono la luce diurna per trasformarla poi in energia pulita e riciclata. Chiariscono Weddell, Magno (2018): «Il pannello solare è uno strumento di produzione di energia pulita e naturale che permette di convertire direttamente l'energia solare in energia termica. Sfruttando il calore del sole, il pannello solare è in grado di fornire il calore/energia. In genere i pannelli solari sono in grado di coprire dal 70% all'80% del fabbisogno energetico per la produzione di acqua calda sanitaria. L'utilizzo dell'energia solare permette di ridurre notevolmente le spese e contribuisce alla salvaguardia dell'ambiente in quanto, utilizzando le fonti energetiche rinnovabili per la produzione di calore, riduce notevolmente l'emissione di gas di scarico e particelle inquinanti nell'atmosfera»¹⁹⁸.

In conclusione, le soluzioni emergenti di *Smart Illumination* e *Smart Lightning* sono molteplici, richiedono l'implemento di tecnologie all'avanguardia che favoriscono connettività ed efficienza. Il controllo degli impianti di illuminazione intelligenti che rilevano gli spostamenti come i palli elettrici e si attivano in base al flusso di circolazione oppure regolano l'intensità della luce o il raggio di copertura e l'implemento di sistemi a LED, pannelli solari *etc.* risultano essere solo alcune delle soluzioni orientate verso lo sviluppo di dinamiche *smart*. Gli impatti sul consumo energetico sono minori grazie all'ottimizzazione attraverso la digitalizzazione ed il controllo gestionale degli impianti. Tali soluzioni, tutt'ora seguono la via dello sviluppo grazie al costante studio e monitoraggio delle *performances*, per poter raggiungere situazioni cittadine sempre più sostenibili.

3.5 La gestione dei rifiuti: nuovi sistemi di riciclaggio

La trasformazione degli ambienti urbani da semplici composti industriali in soluzioni intelligenti è una delle preoccupazioni più grandi del XXI secolo. Ogni anno in tutto il mondo vengono prodotti circa 1,7–1,9 miliardi di tonnellate di rifiuti solidi urbani¹⁹⁹. Se la popolazione della città, come risultato della migrazione dagli ambienti rurali a quelli industrializzati, crescerà del 3-5% all'anno, allora ogni 10 anni la produzione di rifiuti raddoppierà²⁰⁰. Chiariscono Zanella et al. (2014): «La produzione di rifiuti è una preoccupazione per le società moderne a causa sia del costo del servizio di raccolta dei rifiuti, sia dei problemi ambientali delle discariche»²⁰¹. Le organizzazioni locali e l'amministrazione della gestione dei rifiuti all'interno delle città si stanno mobilitando nella creazione di un sistema consolidato ed efficace nell'organizzazione ed elaborazione degli scarti urbani che sia al passo con gli standard di sostenibilità ambientale. Lo sforzo si traduce nella progettazione intelligente in ambiti di

¹⁹⁸ Weddell, A. S., & Magno, M. (2018, June). Energy harvesting for smart city applications. In *2018 International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion (SPEEDAM)* (pp. 111-117). IEEE.

¹⁹⁹ Environment, United Nation, and Programme, 2010. Framework of Global Partnership on Waste Management. http://www.unep.or.jp/Itc/SPC/news-nov10/3_FrameworkOfGPWM.pdf.

²⁰⁰ UN-HABITAT, 2009. Solid Waste Management in the World's Cities : Pre-Publication Series

²⁰¹ Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of things for smart cities. *IEEE Internet of Things journal*, 1(1), 22-32.

raccolta, smaltimento e riciclo dei rifiuti cittadini²⁰². Per far sì che queste realtà diventino sistemi integrati basati su principi ecologici e *smart* bisogna prendere in considerazione una serie di parametri primari, i quali attraverso la digitalizzazione dei sistemi di raccolta dati ed il monitoraggio, offrono soluzioni alternative e all'avanguardia. Uno tra questi è proprio quello della gestione dei rifiuti attraverso l'implemento di sistemi tecnologici. Spiegano gli accademici Shukla, Hait, (2022): «Le carenze e le problematiche associate alle attuali pratiche di gestione dei rifiuti urbani possono essere opportunamente affrontate attraverso l'integrazione di strumenti quali l'"internet delle cose" (IoT), l'"intelligenza artificiale" (AI), il "cloud computing" e il "trasporto intelligente" sistemi»²⁰³ Anche in questo caso, l'applicazione tecnologica abilita i sistemi verso risposte sempre più *smart*. Non a caso i moderni procedimenti di gestione dei rifiuti e delle infrastrutture si sono snelliti grazie all'insediamento tecnologico e all'automazione dei sistemi per la raccolta, la separazione, il trasporto, il trattamento, e smaltimento finale degli scarti. Aggiungono Shukla, Hait, (2022): «L'applicazione dell'automazione attraverso sistemi cyber-fisici può effettivamente trasformare le pratiche di gestione dei rifiuti intelligenti nel paradigma della città intelligente»²⁰⁴. Il supporto delle tecniche IoT, tra cui anche le pratiche di identificazione a radiofrequenza (RFID), i sensori e gli attuatori, i sistemi integrati e le tecnologie di comunicazione *mobile wireless*²⁰⁵ sono solo alcune delle soluzioni tecnologiche utilizzate a favore di un'efficiente segregazione, raccolta e ottimizzazione dei trasporti sempre in ambito dei sistemi di gestione dei rifiuti urbani. Il tutto, in ottica di miglioramento delle prospettive future considerando l'importanza del riciclo in termini di ciclo di vita del prodotto per la riduzione della produzione di rifiuti ed il raggiungimento di obiettivi di economia circolare.

Indubbiamente, per agevolare i sistemi di gestione dei rifiuti urbani è essenziale promuovere parallelamente nelle comunità principi di ottimizzazione delle pratiche di riciclaggio. A conferma di ciò chiariscono Zhou et al (2021): «Il riciclaggio dei rifiuti domestici è una sfida significativa per la società sostenibile. Le città di tutto il mondo hanno esplorato come ridurre i rifiuti attraverso il riciclaggio. Il meccanismo di incentivazione è una delle misure promettenti per migliorare la partecipazione dei residenti alle attività di riciclaggio dei rifiuti»²⁰⁶. In segno dello sviluppo sostenibile di pratiche di raccolta differenziata da parte dei cittadini è necessario effettuare una analisi previa delle insufficienze in termini di prestazione dei meccanismi di raccolta differenziata fino ad ora diffusi. Non a caso, risulta importantissimo educare il cittadino e promuover incentivi per una divisione quotidiana e corretta dei rifiuti, anche per agevolare le aziende che si occupano dello smaltimento e del riciclo, ma allo stesso tempo bisogna tener conto delle difficoltà riscontrabili nell'inefficienza in termini di organizzazione di tali sistemi. Per quanto riguarda l'aspetto educativo, infatti, si è costato che non tutte le città

²⁰² Franchina, L., Calabrese, A., Inzerilli, G., Scatto, E., Brutti, G., & de los Angeles Bonanni, M. V. (2021). Thinking green : The role of smart technologies in transforming cities' waste and supply Chain's flow. *Cleaner Engineering and Technology*, 2, 100077.

²⁰³ Shukla, S., & Hait, S. (2022). Smart waste management practices in smart cities: Current trends and future perspectives. In *Advanced Organic Waste Management* (pp. 407-424). Elsevier.

²⁰⁴ Shukla, S., & Hait, S. (2022). Smart waste management practices in smart cities: *Ibidem*.

²⁰⁵ Shukla, S., & Hait, S. (2022). Smart waste management practices in smart cities: *Ibidem*.

²⁰⁶ Zhou, J., Jiang, P., Yang, J., & Liu, X. (2021). Designing a smart incentive-based recycling system for household recyclable waste. *Waste Management*, 123, 142-153.

utilizzano le stesse modalità di raccolta differenziata, addirittura fra le diverse regioni possono esserci delle differenze nei termini di collettta dei rifiuti. Secondo alcune ricerche quasi il 73% degli italiani non sono a conoscenza di come differenziare correttamente i rifiuti. La maggior parte della popolazione, infatti, quando si ritrova di fronte a tale scelta e non sa dove gettare i propri scarti; pertanto, opta direttamente per la raccolta differenziata. Non tutti sanno, però che tale scelta implica gravi danni a livello ambientale, perché non permette il riciclo di materiali che invece potrebbero essere riutilizzati. La mancanza di informazioni nel packaging dei prodotti ed una disinformazione sulle regole di riciclo locali generano dunque risposte negative con conseguenti effetti antitecnologici. Indubbiamente tale disinformazione è in parte colpa di una mancata sensibilizzazione da parte delle amministrazioni locali e maggior controllo da parte dello stato in concomitanza con una limitante pigrizia da parte dei cittadini stessi. Pertanto, avviare campagne di sensibilizzazione che informino la popolazione riguardo gli impatti generati dalla mancata o incorretta raccolta differenziata e ai benefici che potrebbero giovare azioni coscienziose e consapevoli a favore della sostenibilità ambientale. Queste dinamiche andrebbero a svilupparsi contemporaneamente con severi controlli e maggiori pressioni da parte dello stato per promuovere un senso di responsabilità condiviso fra la comunità. Inoltre, secondo studi precedenti, ci sono ulteriori fattori che contribuiscono al problema della gestione dei rifiuti: il primo riguarda l'inefficacia degli approcci da parte delle autorità locali, tra questi troviamo anche una diffusione di lavoratori poco qualificati, vincoli finanziari e processi di raccolta e smaltimento dei rifiuti insufficiente, inoltre risulta una forte carenza in aspetti di monitoraggio e supervisione di tutte le attività associate²⁰⁷.

Le difficoltà riscontrabili per una malsana gestione e organizzazione dei rifiuti sono molteplici e potrebbero incontrare una serie di soluzioni che renderebbero tali sistemi meno complessi e limitanti. L'implemento delle nuove soluzioni tecnologiche anche in questo campo gioca un ruolo determinante, possiamo infatti elencare innumerevoli tecniche intelligenti proposte per la gestione dei rifiuti solidi che sfruttando *Internet of Things (IoT)*, *server cloud* e altre tecnologie come sensori a ultrasuoni e infrarossi, microcontrollori, celle di carico e GPS²⁰⁸. Spiegano Franchina et al. (2021): «Questi forniscono soluzioni intelligenti per il rilevamento dell'accumulo di rifiuti, la compattazione, l'avviso e la notifica alle autorità competenti, ai raccoglitori e agli utenti, la raccolta dei dati e la minimizzazione dei costi operativi»²⁰⁹. La procedura generale riguardate la dinamica dei rifiuti è divisibile in due macrofasi: “Caratterizzazione e quantificazione dei rifiuti” e “Pratiche di gestione dei rifiuti”. Si parte con l'archiviazione delle informazioni in uno spazio in *cloud* che vengono poi elaborate e catalogate in un database. La raccolta di un flusso di informazioni è essenziale nella determinazione delle aspettative future in termini di cambiamento e sviluppo urbano. La seconda fase prevede un processo di riciclaggio, progettazione di discariche o inceneritori per lo smaltimento e nella ricerca di pratiche per il miglioramento e la riduzione dei rifiuti.

²⁰⁷ Shukla, S., & Hait, S. (2022). Smart waste management practices in smart cities: Current trends and future perspectives. In *Advanced Organic Waste Management* (pp. 407-424). Elsevier.

²⁰⁸ Franchina, L., Calabrese, A., Inzerilli, G., Scatto, E., Brutti, G., & de los Ángeles Bonanni, M. V. (2021). Thinking green : The role of smart technologies in transforming cities' waste and supply Chain's flow. *Cleaner Engineering and Technology*, 2, 100077.

²⁰⁹ Franchina, L., Calabrese, A., Inzerilli, G., Scatto, E., Brutti, G., & de los Ángeles Bonanni, M. V. (2021). Thinking green : The role of smart technologies in transforming cities' waste and supply Chain's flow. *Ibidem*.

Aggiungono Franchina et al. (2021): «Un elemento cruciale di questo modo progressivo di gestione dei rifiuti risiede nella capacità di informare le parti interessate su che tipo di rifiuti arrivano e in quale quantità»²¹⁰. Pertanto, avviene una sorta di classificazione dei rifiuti per agevolare le dinamiche di smaltimento e riciclo. Tutte queste parti risultano coinvolte nel processo, inoltre intervengono in esso una serie di soggetti: partendo dal settore sanitario, alle imprese importatrici ed esportatrici, all'industria del turismo, all'industria alimentare e del riciclaggio, agli enti per la protezione dell'ambiente²¹¹. Questo flusso di informazioni, se ben gestito ed organizzato, determina un efficientamento dei sistemi di smaltimento e delle

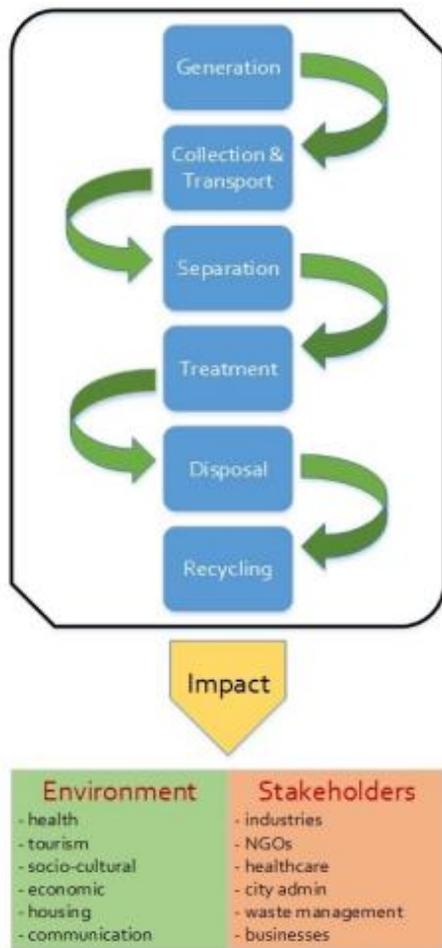


Figura 21- Processo di gestione dei rifiuti.

Fonte: Aazam, Lung, 2016

infrastrutture cittadine disponibili. In Fig. 21 viene riportata una rappresentazione del “Processo di Gestione Rifiuti”, dove vengono presentate le diverse fasi che compongono il processo ed infine gli impatti che tali risultati rivolgono agli *stakeholder* e sull’ambiente. È dimostrato che l'intero processo di gestione dei rifiuti a livello ambientale, influisce sulla salute e l'igiene pubblica, sul turismo, sull'economia e trasporti/ comunicazioni. Per quanto riguarda i portatori di interesse, risulta impattante su settori di: riciclaggio, smaltimento, importazione/esportazione, alimentare, attività correlate, raccolta di rifiuti, assistenza sanitaria, ecc.²¹².

Un esempio di implementazione delle nuove tecnologie che fanno uso di un cloud, che memorizza i dati in tempo reale sono gli *Smart bins* ovvero: i “contenitori intelligenti”²¹³ riportati in Fig. 22. Ovvero dei raccoglitori dotati di sensori che riportano, quantificano e monitorano il volume dei rifiuti e dunque il livello di riempimento. L’informazione del livello o percentuale di riempimento raggiunta viene trasmessa istantaneamente alla centrale operativa tramite avviso. I risultati dimostrano che la loro tecnologia riduce i costi di raccolta e le emissioni del 50%²¹⁴,

²¹⁰ Franchina, L., Calabrese, A., Inzerilli, G., Scatto, E., Brutti, G., & de los Ángeles Bonanni, M. V. (2021). Thinking green : The role of smart technologies in transforming cities’ waste and supply Chain’s flow. *Ibidem*.

²¹¹ Aazam, M., St-Hilaire, M., Lung, C. H., & Lambadaris, I. (2016, October). Cloud-based smart waste management for smart cities. In *2016 IEEE 21st international workshop on computer aided modelling and design of communication links and networks (CAMAD)* (pp. 188-193). IEEE.

²¹² Aazam, M., St-Hilaire, M., Lung, C. H., & Lambadaris, I. (2016, October). Cloud-based smart waste management for smart cities. *Ibidem*.

²¹³ Haque, K. F., Zabin, R., Yelamarthi, K., Yanambaka, P., & Abdelgawad, A. (2020, June). An IoT based efficient waste collection system with smart bins. In *2020 IEEE 6th World Forum on Internet of Things (WF-IoT)* (pp. 1-5). IEEE.

²¹⁴ White, G., Cabrera, C., Palade, A., Li, F., & Clarke, S. (2020). WasteNet: Waste classification at the edge for smart bins. *arXiv preprint arXiv :2006.05873*.

inoltre c'è il vantaggio che i mezzi per la raccolta possono pianificare l'itinerario andando direttamente ai bidoni che devono essere effettivamente svuotati, evitando tappe inutili che comportano spreco di tempo, di risorse e il traffico. Spiegano Calabrese et al.: «La figura mostra tre diversi contenitori intelligenti (A), (B) e (C): plastica/carta/bottiglia, organico e metallo. Illustra il tipo di rifiuto e la quantità che verrà differenziata o riciclata, incenerita, opportunamente interrata in discarica, ecc. Una volta che i cassonetti raggiungono un livello stabilito, (D), un messaggio di allerta informa i raccoglitori che i materiali sono pronti per essere prelevati. Considerando che (E) è un cestino pieno che avvisa gli utenti per impedire un ulteriore utilizzo»²¹⁵.

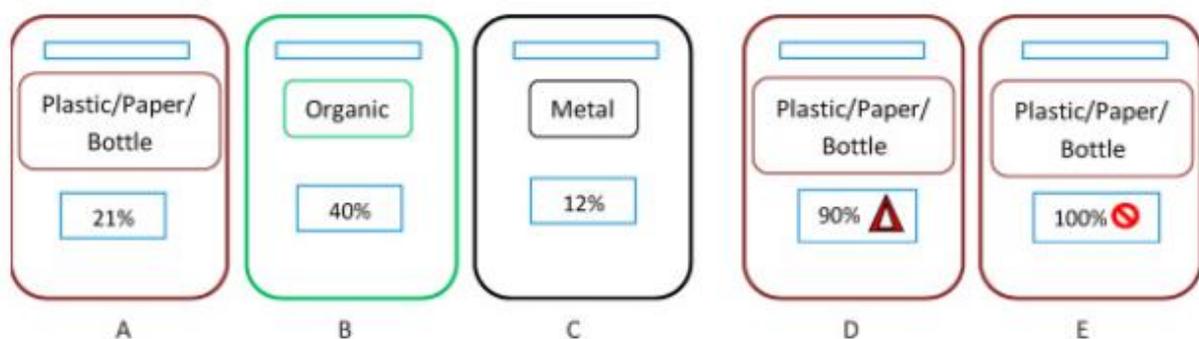


Figura 22-Contenitori intelligenti per diverse categorie di rifiuti e con notifica di stato di riempimento.
Fonte Aazam e Lung, 2016.

3.5.1 I vantaggi dell'implementazione di nuove tecnologie per lo sviluppo di sistemi di raccolta differenziata sostenibili: *CloudSWAM* un esempio concreto

L'architettura di *CloudSWAM* ²¹⁶ apporta una serie di vantaggi: ritiro tempestivo dei rifiuti tramite segnalazione diretta alla centrale e ai dipartimenti interessati che monitorano lo stato di riempimento tramite *cloud* e l'ottimizzazione del percorso pianificato evitando spostamenti innecessari e spreco di carburante. Inoltre, agevola i processi di smaltimento e riciclaggio perché informa attraverso il *cloud* sulla tipologia di scarti in arrivo in centrale. Tale procedimento ad esempio permette all'industria alimentare di effettuare pianificazioni. Spiegano Aazam e Lung (2016): «La maggior parte dei rifiuti generati è organica o proviene da alimenti/articoli biologici. Ad esempio, molti rifiuti vengono generati a causa di alimenti confezionati e fast food, come lattine, contenitori per bevande, confezioni e tazze di polistirolo. In questo modo, non solo il materiale di scarto può essere ridotto al minimo, ma anche le tendenze e le abitudini alimentari di un territorio possono essere affrontate in modo molto più operativo. Inoltre, l'industria alimentare sarà in grado di pianificare meglio quando e dove aprire i ristoranti in base alla quantità di rifiuti in una determinata area»²¹⁷. Dunque, in base alle tendenze di una determinata area, efficiente la gestione delle risorse analizzando le

²¹⁵Franchina, L., Calabrese, A., Inzerilli, G., Scatto, E., Brutti, G., & de los Angeles Bonanni, M. V. (2021). Thinking green : The role of smart technologies in transforming cities' waste and supply Chain's flow. *Cleaner Engineering and Technology*, 2, 100077.

²¹⁶ *Cloud-based smart waste architecture management*

²¹⁷ Aazam, M., St-Hilaire, M., Lung, C. H., & Lambadaris, I. (2016, October). Cloud-based smart waste management for smart cities. In *2016 IEEE 21st international workshop on computer aided modelling and design of communication links and networks (CAMAD)* (pp. 188-193). IEEE.

tendenze di generazione dei rifiuti della città. Altro vantaggio riscontrabile grazie all'implemento di tecnologie come il *CloudSWAM* corrispondono: all'applicazione di una tassazione mirata con sanzioni per lo smaltimento improprio ed innecessario dei rifiuti. Tramite questo sistema, infatti, non solo viene tenuta traccia degli scarti, ma è possibile multare per via di una generazione di rifiuti innecessari. Lo stesso è denominato *pay-as-you-throw*, ovvero paga tanato quanto consumi. Corrisponde ad un modello di tariffazione d'uso per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani, dove i cittadini devono pagare una tassa in base alla quantità di rifiuti che presentano per la raccolta al comune o all'autorità locale. Grazie all'implementazione di sistemi con *cloud*, allo stesso tempo, avviene uno sfruttamento di *Big data* per individuare la distribuzione a livello spaziale a favore di una riduzione della produzione ed il miglioramento gestionale. Pertanto, spiegano Aazam e Lung (2016): «L'analisi dei Big Data applicata ai dati relativi alla gestione dei rifiuti, combinata con dati geografici e socioeconomici, può aiutare a comprendere la distribuzione spaziale dei rifiuti»²¹⁸. Infine, ultimo vantaggio citato in quest' analisi è la termovalorizzazione (WtE), ovvero: un sistema di recupero energetico sotto forma di elettricità o calore proveniente dai rifiuti. Quindi per mezzo di un inceneritore specifico avviene la combustione dei rifiuti che a sua volta viene convertita in energia/ calore destinati ad uso terzo. La Direttiva Quadro Europea sui Rifiuti (Waste Frame Directive – WFD) 2008/98/EC individua, come già visto precedentemente, in Fig. 21, una gerarchia delle operazioni di gestione dei rifiuti solidi²¹⁹.



Figura 22- La gerarchia della gestione dei rifiuti. Fonte: Mendecka, 2020.

L'interesse è quello di estrarre dal rifiuto quanto più materiale possibile prima dell'invio in discarica per recuperare del materiale che poi verrà riciclato. Il tutto è reso possibile da una previa separazione dei materiali grazie a adeguati processi di raccolta differenziata. In questo contesto, il recupero dell'energia contenuta nei rifiuti avviene prima del loro smaltimento finale. Spiega Barbara Mendecka: «il trattamento termico con recupero di energia (detto "termovalorizzazione") rappresenta la strategia più diffusa, a livello mondiale, per una gestione sostenibile dei rifiuti urbani indifferenziati o residuali. Sostanzialmente, tale processo di termovalorizzazione consiste nella produzione di energia elettrica e, potenzialmente, di energia termica, a seguito della combustione dei rifiuti. Tecnicamente, la termovalorizzazione si realizza mediante un ciclo termodinamico a vapore acqueo di tipo Rankine-Hirn e, in generale,

²¹⁸ Aazam, M., St-Hilaire, M., Lung, C. H., & Lambadaris, I. (2016, October). Cloud-based smart waste management for smart cities. *Ibidem*.

²¹⁹ <https://www.rinnovabili.it/energia/termodinamico/termovalorizzazione-integrazione-solare-termodinamico/>

ci si riferisce a questo processo con il termine Waste-to-Energy (WtE). [...] I vantaggi legati al processo di termovalorizzazione sono rappresentati sia dal recupero di energia che dalla significativa riduzione della massa e della reattività del rifiuto da destinare alla discarica»²²⁰. Tutte queste, sono soluzioni efficienti che andrebbero implementate a vantaggio dello sviluppo di un sistema di *Smart Waste* integrabile a sua volta nella costituzione di città sempre più intelligenti e all'avanguardia.

3.6 Le imprese e sostenibilità urbana: economia circolare e criteri ESG

I modelli emergenti di urbanizzazione in tutto il mondo mostrano scenari diversi in molteplici contesti, che richiedono modelli, politiche e strategie divergenti. In ambito economico è stato visto che gli approcci alla sostenibilità sono cambiati notevolmente rispetto alle visioni precedenti che improntavano le dinamiche economiche solo verso visioni capitalistiche, le quali puntavano al mero profitto e al soddisfacimento degli interessi personali degli imprenditori. Indubbiamente, l'entrata in gioco della figura dello *stakeholder*, ovvero il portatore di interesse, ha manovrato positivamente la rotta verso azioni di sviluppo sostenibile e all'essenzialità di fornire un contributo effettivo da parte delle aziende in considerazione anche degli aspetti ecologici. Non esiste una definizione unanime di *smart city* o *smart economy*, anche l'interrelazione tra *smart economy* e *smart city* ed i suoi confini sono difficili da determinare. Essendo le dinamiche cittadine direttamente collegate con quelle economiche è importante vedere il ruolo delle aziende nei nuovi modelli di *Smart City* ed i progetti che queste stanno implementando a favore di emergenti soluzioni *green*.

Le città risultano essere "motori della crescita economica" e dominano le economie locali e nazionali. Inoltre, rappresentano un luogo in cui la maggior parte della popolazione, con un'istruzione o che punta ad un miglioramento delle prospettive di vita, riversa le proprie speranze e pertanto decide di spostarsi dalle aree rurali a quelle più industrializzate. Rappresentano, dunque, un sistema funzionale caratterizzato da una serie di collegamenti tra le sue parti costituenti. Ad esempio, l'interazione quotidiana, il movimento di merci e persone, i flussi di telecomunicazioni e la connettività dei trasporti si combinano per creare una regione funzionalmente connessa²²¹. Nel momento in cui questi assesti assumo caratteristiche urbane, si può iniziare a parlare di area metropolitana, che se programmata logicamente, può portarci alla costituzione di città intelligenti. Esse, allo stesso tempo, offrono infrastrutture e servizi più agevoli rispetto alla controparte rurale, il che aiuta l'incremento di economie di agglomerazione e i relativi processi di produzione creativi guidati dall'innovazione tecnologica. Ed è proprio grazie a questi propositi che recentemente la crescita economica, guidata dalle città, ha ottenuto un posto di rilievo nelle politiche economiche nazionali di tutto il mondo²²². In quanto motori di crescita economica le città per diventare *Smart* non solo devono attrarre e promuovere

²²⁰ B. Mendeka (2020). Termovalorizzazione, verso la sostenibilità ambientale attraverso l'integrazione con il solare, in Rinnovabili.it, il quotidiano sulla sostenibilità ambientale.

²²¹ Kumar, V., & Dahiya, B. (2017). Smart economy in smart cities. In *Smart economy in smart cities* (pp. 3-76). Springer, Singapore.

²²² Kumar, V., & Dahiya, B. (2017). Smart economy in smart cities. In *Smart economy in smart cities* (pp. 3-76). Springer, Singapore.

attività secondarie e terziarie, personale qualificato, investimenti diretti nazionali ed esteri, ma allo stesso tempo devono contribuire solidalmente in ottica sostenibile alla produzione economica nazionale. Ovviamente non sempre tali processi prendono forma in maniera equa in tutto il mondo, non a caso i paesi in via di sviluppo rispondono più velocemente alle nuove soluzioni sostenibili implementando moderni sistemi tecnologici in tutti gli ambiti cittadini, incluso quello economico, rispetto ai paesi del terzo mondo che raramente riescono a stare al passo con gli avanzamenti degli altri paesi, aumentando sempre più il divario economico. Aggiungono Kumar, Dahiya (2017): «Mentre le economie urbane dei paesi emergenti crescono in modi senza precedenti, una percentuale significativa di lavoratori urbani nei paesi del terzo mondo è impegnata in occupazioni vulnerabili (spesso definite informali). La mancanza di lavoratori qualificati, in particolare con l'istruzione e la formazione professionale, inibisce l'espansione delle economie urbane in una varietà di percorsi di crescita. Pertanto, un ambiente di trasformazione umana attraverso l'apprendimento continuo deve essere integrato nelle città per giustificare la loro stessa esistenza offrendo tali attività di apprendimento in ogni città, le competenze dei lavoratori informali possono essere migliorate affinché diventino forza lavoro creativa con la capacità di innovare in tutti i ceti sociali»²²³. La diffusione di un equo livello di istruzione risulta essere la base per lo sviluppo di un'economia solida e longeva. Ciò che molti studiosi affermano è che per promuovere un progresso economico ed eguali possibilità in termini di accessibilità ai luoghi di lavoro è essenziale incentivare l'istruzione e la cultura al fine di formare la popolazione e generare lavoratori specializzati che favoriscano lo sviluppo economico del paese

Verso la fine degli anni 80, nascono idee e valori orientati verso visioni in ottica sostenibile parallelamente al consolidamento dell'era dell'informazione sulla scia di Internet e del World Wide Web, portando alla concretizzazione di realtà in continua espansione in ambito digitale o delle TIC e lo sviluppo di industrie che utilizzano sistemi di *hardware e software* per computer integrati a favore dello svolgimento dell'attività industriale. Come già più volte ribadito, anche in campo economico, le nuove scoperte tecnologiche hanno giocato un ruolo fondamentale per il raggiungimento e lo sviluppo economico delle città intelligenti: «Le città intelligenti sono "sistemi di persone che interagiscono e utilizzano flussi di energia, materiali, servizi e finanziamenti per catalizzare lo sviluppo economico sostenibile, la resilienza e un'elevata qualità della vita; questi flussi e interazioni diventano intelligenti grazie all'uso strategico delle infrastrutture e dei servizi tecnologici di informazione e comunicazione in un processo di pianificazione e gestione urbana trasparente che risponde ai bisogni sociali ed economici della società. [...] L'economia intelligente comprende l'economia della conoscenza, in cui l'innovazione e le tecnologie sono considerate la forza trainante più importante»²²⁴.

Quando si parla di *Smart City* è inevitabile parlare anche di *Smart Economy*, essendo l'una interdipendente dall'altra. L'economia intelligente rappresenta un costituente essenziale di un

²²³ Kumar, V., & Dahiya, B. (2017). Smart economy in smart cities. In *Smart economy in smart cities* (pp. 3-76). Springer, Singapore.

²²⁴ Bolton, C., Machová, V., Kovacova, M., & Valaskova, K. (2018). The power of human-machine collaboration : Artificial intelligence, business automation, and the smart economy. *Economics, Management, and Financial Markets*, 13(4), 51-57.

sistema *Smart*. L'economia intelligente combina l'economia d'impresa ai processi di innovazione ed è caratterizzata dall'impiego del capitale umano in termini di conoscenza, abilità e creatività, le quali trasformano le visioni in processi concreti, prodotti e servizi di valore. In ottica sostenibile essa si concentra sulla generazione di principi *green*, grazie allo sviluppo di imprese verdi che promuovono l'impiego di fonti di energia rinnovabile, aumentano l'efficienza energetica e puntano alla riduzione dei costi²²⁵. La *Smart economy* allo stesso tempo racchiude in sé principi di *Circular Economy*: le imprese per essere sempre più sostenibili orientano il proprio operato verso sistemi economici efficienti, che permettono il riciclo dei materiali e la riduzione di sprechi in termini di risorse naturali. A conferma di quanto detto, chiariscono Corona, Shen, Reike, Carreón, Worrell (2019): «L'economia circolare (CE), in contrasto con l'attuale economia lineare, è vista come un sistema economico sostenibile in cui la crescita economica è disaccoppiata dall'uso delle risorse, attraverso la riduzione e il ricircolo delle risorse naturali»²²⁶. Il Parlamento europeo (2022) la definisce come: «un modello di produzione e consumo che implica condivisione, prestito, riutilizzo, riparazione, ricondizionamento e riciclo dei materiali e prodotti esistenti il più a lungo possibile. In questo modo si estende il ciclo di vita dei prodotti, contribuendo a ridurre i rifiuti al minimo»²²⁷. A fine vita utile del prodotto i materiali che lo compongono vengono reintrodotti nel ciclo economico, laddove possibile, in modo tale da poterli riutilizzare all'interno del ciclo produttivo generando ulteriore valore. I principi dell'economia circolare contrastano con il tradizionale modello economico lineare, fondato invece sul tipico schema “estrarre, produrre, utilizzare e gettare”. Il modello economico tradizionale dipende dalla disponibilità di grandi quantità di materiali ed energia facilmente reperibili e a basso prezzo.

In moto verso la promozione della CE risulta essenziale quantificare il processo di circolarità dei prodotti e servizi come risultato di politiche e strategie aziendali coerenti, che dirigano le proprie priorità verso soluzioni sostenibili concrete. A tal fine vengono progettate nuove metriche di circolarità, le quali misurano e analizzano il livello di circolarità dell'attività aziendale e dei suoi *output*. Gran parte di queste metriche valutano la singola fattispecie, pertanto creare uno standard comune che misuri l'economia circolare delle aziende risulta complesso. L'ISO (International Organization for Standardization) sta cercando, negli anni, di individuare una visione di misurazione globale condivisa²²⁸. La stessa Commissione Europea è intervenuta a favore della promozione di principi circolari in ambito economico, istituendo un programma COM (2015) 614²²⁹, in cui è previsto il prolungamento della catena del valore dei prodotti e servizi nell'economia, per creare un sistema economico sostenibile a beneficio dell'industria, dell'ambiente e dei cittadini. Molte sono le strategie implementate per passare da

²²⁵ Rios, P. (2012). *Creating "The Smart City"* (Doctoral dissertation).

²²⁶ Corona, B., Shen, L., Reike, D., Carreón, J. R., & Worrell, E. (2019). Towards sustainable development through the circular economy—A review and critical assessment on current circularity metrics. *Resources, Conservation and Recycling*, 151, 104498

²²⁷ Parlamento Europeo (2022) Economia circolare: definizione, importanza e vantaggi. <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circolare-definizione-importanza-e-vantaggi>.

²²⁸ Corona, B., Shen, L., Reike, D., Carreón, J. R., & Worrell, E. (2019). Towards sustainable development through the circular economy. *Ibidem*.

²²⁹ Piano d'azione dell'UE emanato nel 2015, per lo sviluppo dell'economia circolare

una struttura lineare ad una circolare e la maggior parte di queste sono realizzate da attori industriali, spiegano Reichel et al. (2016): «I concetti alla base di tali strategie includono: sostenibilità, misure di efficienza energetica e dei materiali, ecodesign, strategie definite all'interno della gerarchia dei rifiuti delle tre R (riduzione-riutilizzo-riciclo), innovazione dei modelli di business, simbiosi industriale, ecc»²³⁰. Con il termine ridurre, si intende diminuire i consumi di energia e di beni, riciclare equivale al processo di separazione dei rifiuti per essere poi successivamente sottoposti a un processo di trasformazione o recupero. Invece riutilizzare significa usare nuovamente un apparecchio, strumento o oggetto per lo stesso o diverso uso.



Figura 23- Modello di economia circolare. Fonte: Parlamento Europeo (2022)

Gli impatti o benefici generati da questi piani circolari sono misurati attraverso l'uso di metriche di circolarità precedentemente citate, basate su una varietà crescente di indici e quadri, con conseguente eccedenza di indicatori che misurano l'efficienza delle risorse e delle prestazioni. Grazie alla prevenzione dei rifiuti e riutilizzo dei materiali, le imprese europee otterrebbero benefici economici e contemporaneamente ridurrebbero le emissioni totali annue di gas serra. Attualmente la produzione dei materiali utilizzati dalle imprese quotidianamente è responsabile del 45% delle emissioni di CO₂²³¹. Il passaggio verso un'economia circolare può portare ad innumerevoli benefici: ad esempio: riduzione di pressione ambientale, le imprese ottengono vantaggi competitivi, ingenti disponibilità di materie prime, impulsi che promuovono la crescita economica e l'innovazione ed aumenti in ambito dell'occupazione: si stima, infatti, che nei paesi europei grazie alla promozione di nuovi sistemi di economia circolare potrebbero esserci 700.000 nuovi posti di lavoro entro il 2030²³². Con l'economia circolare gli *output* risultano essere più durevoli e innovativi con risparmi ingenti sul materiale.

²³⁰ Reichel, A., De Schoenmakere, M., Gillabel, J., Martin, J., & Hoogeveen, Y. (2016). Circular economy in Europe: Developing the knowledge base. *European Environment Agency Report*, 2, 2016.

²³¹ Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy : An analysis of 114 definitions. *Resources, conservation and recycling*, 127, 221-232.

²³² Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy : An analysis of 114 definitions. *Resources, conservation and recycling*, 127, 221-232.

Negli anni 90 in ambito aziendale nasce la CSR ovvero la responsabilità sociale d'impresa, con lo scopo di promuovere principi *green* ed investimenti stabili. Chiariscono Orsato, Garcia, Mendes-Da-Silva, Simonetti, Monzoni, (2015): «molti investitori abbracciano strategie SRI per gestire il rischio e adempiere ai doveri fiduciari. Adottano i criteri ambientali, sociali e di governance (ESG) per valutare la qualità della gestione e la probabilità di resilienza delle loro società in portafoglio di fronte alle sfide future»²³³. Il modello ESG è un modello che conduce ad una valutazione in base a una serie di criteri di misurazione e di standard delle attività ambientali, sociali e di governance di una organizzazione. Tali, spiegano Gregory, Stead (2021): «si concretizzano in un insieme di standard operativi a cui si devono ispirare le operazioni di un'azienda per garantire il raggiungimento di determinati risultati ambientali, a livello sociale e di governance delle imprese. Si tratta di criteri che sono poi utilizzati dagli investitori per valutare e decidere le loro scelte di investimento»²³⁴. Il termine ESG nasce nel 2005 e si sviluppa a macchia d'olio in ambito dell'economia sostenibile, questi criteri di misurazione risultano essere importanti perché permettono di valutare quantitativamente ed efficientemente le performances economiche, sociali ed ambientali sulla base di parametri standardizzati e condivisi.



Figura 23- Criteri ESG (environmental, social, governance). Fonte: greatitalianfoodtrade.it

Precedentemente le pratiche di *governance* aziendale riportavano decisioni libere ed indipendenti a livello sociale e così la loro rappresentazione e la relativa comunicazione. Gli esiti ottenuti erano riportati sulla base di scelte e logiche legate a ciascuna realtà e non potevano essere confrontate a quelle di altre aziende, inoltre non risultavano essere oggetto di valutazione “concrete ed oggettive”. L’ interesse verso questo modello è cresciuto negli ultimi anni in quanto questi principi sono utilizzati dalla comunità finanziaria per stimare e comparare le prestazioni ambientali, sociali e di governance delle aziende parallelamente alle loro performance di business concordate. Il mondo della finanza mostra grande interesse riguardo l’applicazione dei criteri ESG, per via della gestione di diverse forme di investimento orientate verso criteri di responsabilità sociale e ambientale, le quali indirizzano i propri interessi in

²³³ Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy. *Ibidem*.

²³⁴ Gregory, R. P., Stead, J. G., & Stead, E. (2021). The global pricing of environmental, social, and governance (ESG) criteria. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 11(4), 310-329

relazione agli aspetti ambientali, alla dimensione sociale e a una governance ispirata a principi etici. Inoltre, l'attenzione del mondo finanziario si è estesa a prescindere dalla *mission* aziendale, ma si concentra sul ritorno di immagine, in quanto è stato dimostrato che la maggior parte delle aziende con migliori prestazioni nelle valutazioni ESG, sono anche quelle che ottengono maggiori risultati e affrontano meglio i rischi legati a emergenze o situazioni di crisi, ottenendo, inoltre, un vantaggio competitivo notevole rispetto alle altre realtà aziendali²³⁵.

In conclusione, per la considerazione dello sviluppo sostenibile degli ambienti urbani è necessario parallelamente prendere in analisi anche i fattori economici e individuare quanto questi con le loro azioni condizionino l'ambiente e la comunità circostante. Essendo le città luoghi industrializzati, in cui, soprattutto dopo le rivoluzioni industriali, la proliferazione aziendale è incrementata notevolmente, è necessario individuare una serie di strategie a favore della riduzione degli impatti e al riutilizzo delle risorse naturali per ridurre gli sprechi. Le aziende e le amministrazioni locali stanno adottando tali piani grazie all'implemento di nuove tecnologie, criteri di valutazione e misurazione e norme standard che stabiliscono i confini del corretto e sostenibile operato.

3.7 La comunità come risorsa: valori storici, artistici, paesaggistici, ecologici, culturali, sociali

Mentre una parte della letteratura sulle città intelligenti si concentra sull'essenzialità del ruolo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) e la loro applicazione grazie al digitale e al raccogliere dati nelle strategie di sviluppo urbano sostenibili, un altro gruppo di studiosi pone maggiormente l'accento sul ruolo attivo della comunità, considerata come parte integrante delle dinamiche cittadine²³⁶. «Mentre la dimensione tecnologica della smart city rimane prevalente nella letteratura per la comprensione del concetto e mette le tecnologie al primo posto nella creazione di progetti di smart city, l'approccio umano attira maggiormente l'attenzione sul ruolo del cittadino negli ambiti urbani, allo scopo di dare vita ad efficienti strategie in campo della sostenibilità»²³⁷. Aggiungono Viale Pereira et al. (2017): «Nonostante le differenze di approccio, il terreno comune implica la presenza di collaborazione intersettoriale: accordi organizzativi all'incrocio tra aree pubbliche, sociali e private dell'attività economica che riuniscono domini governativi, imprenditoriali e senza scopo di lucro come elemento chiave di smart governance della città»²³⁸. I progetti di *Smart city* ipotizzano il coinvolgimento di una serie di partecipanti: attori locali come amministrazioni, governi, imprenditori, associazioni, organizzazioni pubbliche e private, cittadini *etc.* costituiscono ruoli differenti, ma nell'insieme formano il valore pubblico. Il principio della cooperazione è ritenuto fondamentale per l'attuazione di programmi sostenibili, ma tutt'ora non è chiaro come

²³⁵ Gregory, R. P., Stead, J. G., & Stead, E. (2021). The global pricing of environmental, social, and governance (ESG) criteria. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 11(4), 310-329.

²³⁶ Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). Current trends in Smart City initiatives : Some stylised facts. *Cities*, 38, 25-36.

²³⁷ Paskaleva, K. (2013). Smart cities: a nexus for open innovation?. *Smart Cities*, 123-145.

²³⁸ Pereira, G. V. (2017). Viale pereira g cunha ma lampoltshammer tj others increasing collaboration and participation in smart city governance: a cross-case analysis of smart city initiatives. *Inf. Technol. Dev.*, 23(3), 526-553.

dovrebbe essere organizzato ed implementato negli approcci urbani a causa delle differenze del grado di partecipazione tra le parti interessate. L'adesione a iniziative di *Smart city* implica indirettamente la presa in considerazione delle priorità e dei valori degli attori coinvolti. Nel contesto della smart city, sebbene i temi chiave riguardino il coinvolgimento e la cooperazione della comunità in tutto il suo insieme, la domanda che molti studiosi si pongono è come catturare questi molteplici valori e trasformarli in soluzioni concrete²³⁹. Grazie alla promozione di prospettive di un *welfare* urbano, oggi giorno la comunità che popola i poli urbani, diventa sempre più esigente, pertanto esercita i propri doveri, ma contemporaneamente pretende il soddisfacimento dei propri diritti. Più il cittadino si ritrova a vivere una vita agevole e semplificata, più esso si impegnerà a collaborare per lo sviluppo delle dinamiche locali, portando così alla determinazione di una vera e propria comunità intelligente. Eger (1997) al tempo la definisce come: «un'area geografica di dimensioni variabili da un quartiere a una regione multi-contea all'interno della quale i cittadini, le organizzazioni e le istituzioni di governo implementano una ICT per trasformare la loro regione in modi significativi e fondamentali»²⁴⁰. Aggiunge successivamente «Nell'era dell'informazione, le comunità intelligenti hanno lo scopo di promuovere la crescita dell'occupazione e lo sviluppo economico e di migliorare la qualità della vita all'interno della comunità»²⁴¹. Nonostante l'interesse sia promuovere la crescita e la competitività economica basata sulla conoscenza, si dice che le comunità intelligenti, collegando governo, imprese, associazioni e cittadini, risultino un'opportunità per incrementare la partecipazione e l'influenza della comunità sui processi decisionali locali. Il cittadino intelligente prende parte attivamente alle iniziative locali promuovendone i valori e applicandoli nella quotidianità, il tutto si traduce in un contesto di approcci integrati per aiutare la connessione tra governi locali, scuole, imprese, istituzioni, cittadini e servizi sanitari e creare così prestazioni specifiche per raggiungere i propositi locali e contribuire a perfezionare le competenze e le capacità comunitarie²⁴². Parallelamente alla diffusione di una coscienza e consapevolezza condivisa si inseriscono le nuove tecnologie, come già citato precedentemente la popolazione urbana non solo deve essere consapevole dei rischi ambientali e delle conseguenze causate da eventi come l'urbanizzazione ed uno stile di vita malsano, ma allo stesso tempo deve saper come utilizzare le nuove tecnologie che promuovono attitudini di *smartness* in campo urbano. Chiarisce «l'utilizzo ottimale delle ITC è giustamente presentato come un elemento essenziale delle comunità intelligenti ma tende a diventare il *deus ex machina* da cui scaturiscono l'intelligenza collettiva e l'apprendimento sociale»²⁴³.

²³⁹ Pereira, G. V. (2017). Viale pereira g cunha ma lampoltshammer tj others increasing collaboration and participation in smart city governance : a cross-case analysis of smart city initiatives

²⁴⁰ Eger, J. (1997). Cyberspace and cyberplace : Building the smart communities of tomorrow. San Diego Union-Tribune. Retrieved October 26, 1997, from [http:// www.smartcommunities.org](http://www.smartcommunities.org)

²⁴¹ Coe, A., Paquet, G., & Roy, J. (2001). E-governance and smart communities : a social learning challenge. *Social science computer review*, 19(1), 80-93.

²⁴² Coe, A., Paquet, G., & Roy, J. (2001). E-governance and smart communities : a social learning challenge. *Social science computer review*, 19(1), 80-93.

²⁴³ Coe, A., Paquet, G., & Roy, J. (2001). E-governance and smart communities : a social learning challenge. *Ibidem*.

Dal termine *Smart Community*, ci si focalizza nell'analisi di una delle sue componenti più importanti: gli *Smart Citizen* ed il ruolo che essi occupano nella sfera della comunità intelligente. Spostando il focus della nostra analisi dai fattori tecnologici alla componente umana e al compito che questa potrebbe svolgere nel modellare l'ambiente urbano. Questo approccio punta a connettere la popolazione con le informazioni sul proprio habitat locale, coinvolgendole nella pianificazione urbana, nella politica e processi di sviluppo sollecitandone la partecipazione in ottica di rendicontazione e adozione di azioni determinanti per lo sviluppo sostenibile. Spiegano Hemment, Townsend (2013): «Le tecnologie di rete consentono forme di organizzazione che rendono possibili iniziative guidate dai cittadini in grado di competere con i tradizionali meccanismi di pianificazione dei governi municipali. Concentrandosi sulle persone - non sulla tecnologia - come attori primari all'interno del sistema, questo approccio aspira a promuovere nuove forme di pianificazione e governance partecipative, in cui i fattori sociali e culturali sono enfatizzati rispetto alle soluzioni high-tech proprietarie con prezzi elevati».²⁴⁴ Precedentemente il cittadino non veniva preso in considerazione nello sviluppo sostenibile delle città intelligenti ed assumeva un ruolo principalmente passivo sottoponendosi alle decisioni prese dalle amministrazioni e politici locali, oggi giorno al contrario il cittadino in molte dinamiche sociali, economiche ed ambientali assume una posizione attiva e partecipativa sia nella teoria che nella pratica. Ad esempio, nelle sfere economica spiegano Cardullo, Kitchin (2019): «la partecipazione dei cittadini è spesso sinonimo di 'scelta' e mercato, con i ruoli predominanti dei cittadini: 'consumatore' o 'utente', che seleziona quali servizi acquistare dal mercato dei fornitori; 'residente', se può permettersi l'accesso esclusivo a un quartiere intelligente; o "prodotto di dati", creando dati attraverso l'uso di tecnologie per città intelligenti che le aziende possono quindi incorporare nei prodotti e ricavarne valore»²⁴⁵. In questo caso anche nelle dinamiche economico-sociali il cittadino rappresenta non solo un soggetto che vive nella città, ma risulta essere un utente e allo stesso tempo un consumatore attivo. Molte città a favore di un'ottica divergente dal ruolo delle tecnologie moderne, hanno riformulato le loro iniziative come "cittadine-centriche", ovvero ponendo il cittadino come soggetto partecipe ai programmi di pianificazione e rinnovamento urbano, con lo scopo di creare lo "*Scaffold of Smart Citizen Participation*"²⁴⁶ come strumento concettuale per mostrare le diverse modalità in cui la città intelligente individua i suoi cittadini. Il tutto si sviluppa grazie all'utilizzo di tre variabili: l'inclusione, la partecipazione e l'empowerment degli *Smart Citizen*. Tali, risultano essenziali per individuare e misurare il livello di efficienza nelle iniziative smart. Molti progetti di sostenibilità urbana, si incentrano nelle scelte prese da decisori pubblici come le amministrazioni locali e le aziende del territorio, le quali non tengono conto realmente dei bisogni e delle necessità reali dei cittadini. La chiave di svolta, dunque, sta nel focalizzare tali progetti verso la partecipazione e la gestione cittadina a discapito del paternalismo civico, con una visione della cittadinanza neoliberista, la quale, all'interno di un quadro di vincoli definiti dallo stato e dalle imprese, dà la precedenza all'autonomia individuale del cittadino, ai diritti civili, sociali politici e al bene comune. In questo senso il cittadino assume un ruolo decisionale

²⁴⁴ Hemment, D., & Townsend, A. (2013). Smart citizens.

²⁴⁵ Cardullo, P., & Kitchin, R. (2019). Being a 'citizen' in the smart city : Up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland. *GeoJournal*, 84(1), 1-13.

²⁴⁶ Cardullo, P., & Kitchin, R. (2019). Being a 'citizen' in the smart city: Up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland. *GeoJournal*, 84(1), 1-13.

dominante, ottenendo pieno potere manageriale²⁴⁷. Per determinare per tanto soluzioni “cittadino centriche” bisogna ridimensionare prima di tutto l’assetto normativo e dar maggior priorità al ruolo che il cittadino occupa nella progettazione di strategie sostenibili locali. L’idea di base racchiude il principio di collaborazione, ovvero definire gli assetti urbani non “per il cittadino”, ma “con il cittadino”. Chiariscono Carullo, Kitchin (2019): «Dal 2011 la Commissione Europea ha marchiato i suoi programmi di finanziamento per la creazione di città intelligenti "*European Innovation Partnership for Smart Cities and Communities*" (EIP-SCC)²⁴⁸ con un cluster dedicato "attenzione ai cittadini". Allo stesso modo, le città hanno etichettato i loro programmi e iniziative per le città intelligenti come "incentrati sui cittadini" o "cittadini impegnati" [...] La partecipazione è legata al potere nella misura in cui può indurre “riforme sociali significative”, influenzare l’esito di un processo e infine redistribuire “i benefici della società opulenta”, piuttosto che essere solo un “rito vuoto”»²⁴⁹. Concettualmente ciò sta a significare che partecipazione e potere possono coesistere sul piano organizzativo e decisionale degli assetti cittadini. Lo scopo è proprio quello di riflettere un ideale di società più equa, giusta, organizzata e condivisa, in cui le amministrazioni locali, la politica, le istituzioni ed i cittadini stessi, in quanto parte integrante della comunità, possano operare in maniera simultanea nello sviluppo di progetti e strategie stimolanti ed innovative. Ed infine, per accelerare i nuovi processi di sviluppo, parallelamente all’aspetto partecipativo devono sussistere nel cittadino la conoscenza e la consapevolezza, per applicare efficientemente in essi le nuove tecnologie *smart*.

²⁴⁷ Arnstein, S. R. (1969). *A ladder of citizen participation*. *Journal of the American Institute of Planners*, 35(4), 216–224.

²⁴⁸ https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en

²⁴⁹ Cardullo, P., & Kitchin, R. (2019). Being a ‘citizen’ in the smart city : Up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland. *Ibidem*.

Capitolo 4

Un modello di sostenibilità urbana: Siviglia respira

4.1 Metodologia di ricerca

Nell'individuazione di un quadro sistematico delle dinamiche urbane a favore di uno sviluppo sostenibile della città di Siviglia sono state attuate una serie di ricerche e pianificazioni per poter effettuare una raccolta dei dati e delle informazioni completa ed esaustiva. L'attuazione di tale processo di indagine ha lo scopo di: creare un piano lineare coerente che permetta lo sviluppo di una documentazione accurata dall'inizio alla fine e consenta ai lettori di comprendere la tipologia di approccio ed i metodi implementati nella ricerca. Gli strumenti applicati per lo sviluppo di questa ricerca sono: i portali accademici universitari, i documenti pubblicati dall'amministrazione comunale di Siviglia e la raccolta diretta di informazioni tramite un'intervista, avvenuta il 10 ottobre 2022, al responsabile della mobilità urbana Diego Gomez-García. Tali, sono state utilizzate per la raccolta e l'analisi dei dati a sviluppo del caso studio in questione. Il metodo di ricerca è qualitativo, orientato verso l'esplorazione e la definizione del tema attraverso interviste ed osservazioni di documenti accademici. La cronologia della ricerca inizia con una prima fase di raccolta dati, per poi passare allo step successivo orientato all'analisi dei risultati, alla stesura delle informazioni raccolte, per concludere con l'individuazione dei fattori critici di successo.

Tab 3. Processo di analisi: metodologia di ricerca

| FASI DI RICERCA | METODOLOGIA: ANALISI QUALITATIVA | STRUMENTI |
|------------------------|--|---|
| I STEP | Scelta del tema: <i>Smart City</i> . Progetto di riurbanizzazione sostenibile: <i>Respira Siviglia</i> . | Esperienza di sei mesi a Siviglia. |
| II STEP | Raccolta dati | Intervista, documenti, pagina web del comune di Siviglia, articoli accademici sul progetto. |
| III STEP | Analisi dei risultati | <i>Coding</i> . |
| IV STEP | Individuazione dei fattori di successo | <i>Coding</i> . |

Tab3- Fasi del processo di ricerca qualitativa Fonte: Pugnali, 2022.

L'obiettivo finale di quest'analisi è stato stabilito previamente, per orientare ed indirizzare correttamente il processo e le modalità di analisi. Esso, si traduce, dunque, nell'individuazione di un modello di *Smart City* ideale, riportando come testimonianza di questa tesi compilativa, un caso empirico come quello della città di Siviglia, incentrandosi così sull'analisi di tutti gli

aspetti urbani e le misure sostenibili adottate in campo della: mobilità, gestione del traffico, impianti idrici, sistemi di illuminazione, gestione dei rifiuti, partecipazione del cittadino *etc.*

4.1.1 Selezione del caso studio

L'interesse verso argomenti riguardanti la sostenibilità nasce con la frequentazione di corsi di *marketing* e bilancio aziendale. L'orientamento iniziale era rivolto verso temi attuali di sostenibilità aziendale come: studio dei processi di LCA, rendicontazioni finanziarie, progettazione di politiche aziendali ed azioni sostenibili orientate ai nuovi modelli di *governance* aziendale e allo sviluppo di una *Corporate Social Responsibility* consolidata. Nonostante il forte interesse riguardo questi contenuti, la scelta è stata dirottata verso il tema della *Smart city*, stimolato durante il soggiorno a Siviglia. A gennaio del 2022 mi sono trasferita per sei mesi in Spagna aderendo al progetto *Erasmus* promosso dall'Università degli studi di Verona. L'esperienza ha permesso di vivere personalmente le diverse attitudini cittadine e di vedere dal vivo le dinamiche di progettazione degli ambienti urbani insieme alle innumerevoli novità in ottica *green*. Queste, mi hanno spinto a seguire Siviglia come caso studio, ambito pienamente appoggiato anche dalla professoressa e relatrice Sara Moggi. In sintesi, il tema centrale della mia analisi riguarda il progetto di riurbanizzazione sostenibile *Respira Sevilla* promosso dal comune e dalle amministrazioni locali.

4.1.2 Raccolta dati e gli strumenti di ricerca implementati

Siviglia è una città all'avanguardia, pertanto presenta molte novità in ambito dell'urbanistica ambientale. Le nuove fonti di ricerca tecnologiche come: piattaforme e portali online hanno permesso il consulto di svariate pubblicazioni riguardanti i nuovi progetti *green*. Le pagine ed i portali esaminati a sviluppo del mio caso studio sono: il sito ufficiale del comune di Siviglia, all'interno del quale dettagliatamente vengono disposte e suddivise in sezioni tutte le pubblicazioni sfruttate per argomentare e documentare quanto affermato nell'elaborato e ulteriori documenti messi a disposizione dalla segreteria municipale. Trattandosi di una analisi qualitativa, una volta stabilito il tema di ricerca, per raccogliere più fonti possibili mi sono recata personalmente i primi di giugno presso il palazzo comunale per richiedere un appuntamento con un responsabile del progetto *Respira* per un'intervista. I vari impegni amministrativi non hanno facilitato l'attuazione di questa prima fase di raccolta dati, ma nonostante le difficoltà riscontrate, il 10 ottobre 2022, è stato possibile intervistare il dottor Diego García Gomez, responsabile del progetto *Respira* e codirettore della mobilità urbana. L'intervista, in lingua spagnola, è durata all'incirca un'ora. All'intervistato sono state poste una decina di domande, le quali seguono un orientamento generale nella prima parte, indagando sulle opinioni dell'intervistato verso temi di sostenibilità urbana. Le successive si incentrano nel progetto *Respira*, argomentando sulle nuove misure adottate nel piano di urbanizzazione per affrontare i problemi ambientali e limitare gli impatti. Ed infine, l'intervista si è conclusa con esempi pratici di modelli di città *smart* esplicando sull'attuazione di iniziative di riurbanizzazione adottate dalla città di Barcellona, nonché fonte di ispirazione per i progetti

futuri. Come citato, oltre all'intervista, molte delle informazioni sono state raccolte dalla pagina ufficiale del Comune di Siviglia e nella banca dati e servizio bibliotecario dell'Università Pablo de Olavide di Siviglia, da me frequentata durante la permanenza all'estero.



Figura 24- Pagina ufficiale del comune di Siviglia: sezione Piano urbano Respira. Fonte: Respira Sevilla

4.1.3 Analisi dei risultati ed individuazione dei fattori di successo

Una volta raccolte tutte le informazioni, estrapolate dai documenti consultati e dall'intervista, è stata fatta un'analisi dei dati e dei risultati, individuando così anche i punti di forza e le criticità riscontrabili in un piano sostenibile come quello di *Respira Siviglia*. Tale processo deriva da uno studio sviluppatosi nel tempo, ovvero: all'incirca sei mesi, in cui molte delle info raccolte sono state integrate anche con la consultazione parallela di articoli accademici estrapolati dal portale *Google Scholar*²⁵⁰. Ciò che ne deriva da questa fase intermedia di analisi e sviluppo dei dati conduce poi allo step finale del percorso metodologico, ovvero quella dell'individuazione dei fattori di successo riscontrabili nel piano di ridimensionamento urbano, i quali verranno citati in uno dei paragrafi conclusivi.

4.2 Introduzione alla città di Siviglia: capitale dell'Andalusia

Siviglia: capoluogo della comunità autonoma dell'Andalusia, regione situata a sud ovest della Spagna e di origine iberico punica, risulta essere una città estremamente all'avanguardia in termini di crescita urbana. La città si sviluppa attorno alla riva del fiume Guadalquivir e conta 703.136 abitanti²⁵¹, risultando la quarta città della Penisola Iberica per densità di popolazione e dimensioni, con un'area metropolitana di 1 508 605 abitanti in una zona di 140 km² di

²⁵⁰motore di ricerca accessibile liberamente che tramite parole chiave specifiche consente di individuare testi della letteratura accademica.

²⁵¹Dati Istat aggiornati al 2022.

estensione²⁵². Molte popolazioni tra cui: fenici, romani, visigoti ed arabi si sono stanziate in questo fertile territorio influenzandone le dinamiche in termini geografici e socioculturali. Il risultato del passaggio di queste culture diverse tra loro rappresenta il ricco patrimonio storico-artistico della città. Inoltre, la città risulta essere un polo finanziario, economico e sociale molto importante della Spagna meridionale. Ogni anno accoglie numerosi turisti da tutto il mondo, grazie ai suoi splendidi monumenti, molti dei quali nel 1987 sono stati dichiarati patrimonio dell'umanità dall' Unesco. come il Real Alcazar, la *Catedral*, la *Torre de Oro*, la *Giralda* e piazze maestose tra cui le più conosciute sono: *Plaza Espana* e *Palza de Toros*, nella quale tutt'ora viene praticata la *corrida*. Siviglia, inoltre, ospita numerosi giardini come il *Parque Maria Luisa* e i Giardini del *Guadalquivir*, che permettono alla città di respirare accogliendo particolari specie esotiche di flora e fauna. A livello geofisico Siviglia comprende una zona centrale molto vasta, con un'area periferica di dimensioni notevoli. La città è suddivisa in 46 *barrios*, ovvero quartieri, tra cui più conosciuti sono: *Triana*, *El Arenal*, *Santa Cruz*, *Los Remedios*, *Alfa Alfa*, *Nerviòn*, *l'isola della Cartula*, la *Macarena* etc. Nel 1800 Siviglia era frazionata in due macro-zone: il *Casco Antiguo*, ovvero il centro antico e *Triana*, quartiere dei ceramisti, degli artisti di flamenco, dei gitani e dei toreri. La netta divisione era delineata dal passaggio del fiume principale: il *Guadalquivir*. La zona gode nei periodi invernali di un clima mite: con temperature che oscillano tra i 15° e 20°, ma che nei mesi estivi raggiungono i 45°, risultando puntualmente una tra le città più calde della Penisola Iberica²⁵³. Tale evento spesso è considerato un problema in termini di vivibilità per la popolazione. Spostarsi nella capitale andalusa è molto semplice, nonostante risulti uno dei centri storici più grandi d'Europa, grazie alla presenza di svariate tipologie di mezzi pubblici, efficientati al massimo, come: la linea metropolitana, costituita nel 2009 e più di una cinquantina di linee di autobus e tram, che seguono uno schema radiale e longitudinale dal centro alla periferia. Oltre alla metro ed il tram in centro città sono presenti due stazioni ferroviarie principali che connettono la città al resto della Spagna: *Santa Justa* e *San Bernardo*.

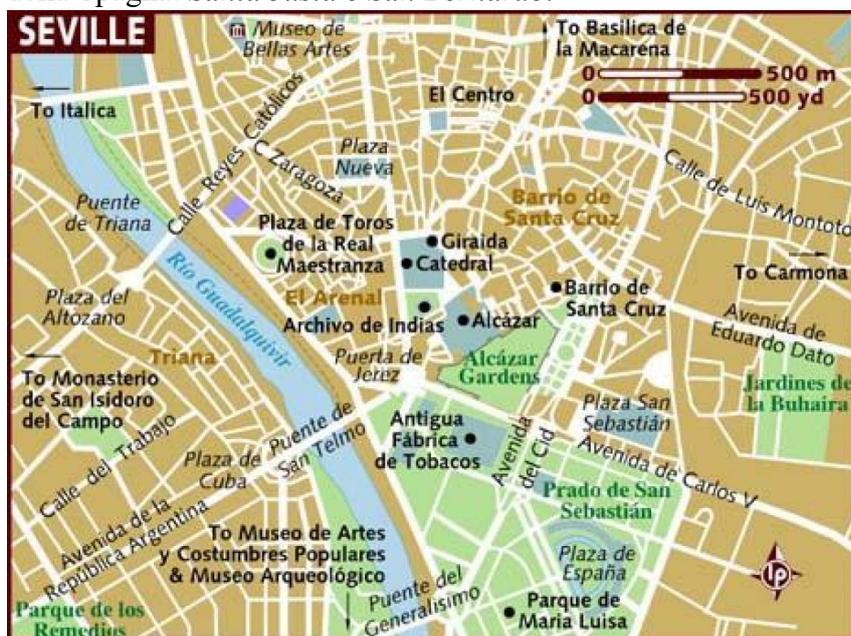


Figura 25- Mappa di Siviglia. Fonte: it.maps-seville.com/Siviglia-quartiere-mappa.

²⁵²A. Cruciani; P. Lucca, (1975), *Siviglia*, in *GUIDA D'EUROPA*, Spagna Portogallo, Milano, Touring Club Italiano, 1975.

²⁵³Consorcio Turismo de Sevilla, Guida Pratica di Siviglia.

Per quanto riguarda l'aspetto storico e la sua influenza nell'assetto urbano: la presenza araba, perdurata dal 700 al 1240, ha lasciato impattanti tracce nel territorio. Molti dei monumenti e dei giardini più attrattivi della città, infatti, sono di origine araba. Successivamente all'invasione dei mori, nel 1248 il territorio è tornato in mano ai cristiani sotto il regno di Ferdinando D'Aragona ed Isabella di Castiglia. L'influenza cristiana portò alla costruzione di una tra le più importanti opere monumentali: la Cattedrale di Siviglia: storico edificio in stile gotico situato al centro della città. Nonostante l'espulsione musulmana da parte dei Re Cristiani, la città conserva nella topografia il carattere moresco con strade strette e tortuose, vicoli ciechi, piazzette. Altro elemento caratterizzante della città di Siviglia sono i 50 mila alberi di arancio piantati in tutta la zona centrale, originari dalla Cina e dall'India, introdotti in Spagna dagli arabi, che fomentano la loro coltivazione in tutto il territorio Andaluso. Indubbiamente la presenza araba oltre ad aver notevolmente influenzato l'assetto urbano ha determinato forti impatti anche a livello di tradizioni e stili di vita. In ambito culturale, infatti, presenta molte caratteristiche tipiche di una città della Spagna meridionale a partire dalla lingua locale: l'*Andaluz*²⁵⁴ alle tradizioni gitane diffuse già in epoca medievale. Molte sono le feste locali profondamente sentite dai sivigliani tra cui: La *Feria de Abril*²⁵⁵ e la *Semana Santa*, ovvero uno tra i più importanti avvenimenti religiosi celebratisi dal XVII secolo e che con gli anni ha assunto un valore sempre più simbolico. Girando per le vie di Siviglia è molto comune trovare un simbolo scolpito come un marchio su: tombini, marciapiedi, edifici pubblici, mezzi di trasporto come bus, bici comunali e la metropolitana. Questa scritta: NO8DO, di origine medievale, è lo stemma della città.



Figura 26; NO8DO, simbolo della città di Siviglia. Fonte: sivigliamo.com

4.3. Siviglia sostenibile: i diversi ambiti di applicazione ed i primi progetti ecologici

La capitale Andalusia non solo risulta essere un esempio culturale e locale con toni di modernità che la rendono una meta estremamente attrattiva, ma anche in ambito di sostenibilità e di conseguenza vivibilità, risulta essere tra le più innovative della Spagna, raggiungendo posizioni elevate di efficienza anche a livello europeo. Nel mio caso studio, l'interesse è proprio quello di riportare, in base a quanto anche precedentemente analizzato, la città di Siviglia come un mero esempio di *Smart City*. Essa, infatti, incarna molte delle caratteristiche riscontrabili in nuovi modelli di città sostenibile: rappresenta la cultura, l'amore per il territorio, la convivialità, la modernità, il benessere cittadino ed il rispetto per gli ambienti urbani. La città negli ultimi anni ha adottato misure efficienti per il ridimensionamento degli spazi urbani, portando all'attuazione di piani sostenibili a favore di uno sviluppo coerente e condiviso fra la comunità, che opta a fronteggiare nel miglior modo possibile il male moderno del cambiamento climatico. Allo stesso passo di Barcellona, risulta essere la risposta ad alcune soluzioni in ottica *green* tanto ricercate dagli ecologisti ed ingegneri di urbanistica del secolo. Nel 2020 è stata

²⁵⁴Variante dello spagnolo parlato nella comunità autonoma dell'Andalusia.

²⁵⁵ Festa popolare che si tramanda da generazioni, nominata festa di interesse turistico internazionale dal ministero nazionale. I cittadini si riuniscono nella zona della *Real de la Feria* per festeggiare l'avvento della primavera

considerata tra le migliori città sostenibili dal *Travel di Lonely Planet*²⁵⁶ per aver mantenuto e valorizzato gli edifici di carattere moresco e contemporaneamente aver modernizzato e sviluppato sostenibilmente la città grazie alla pedonalizzazione del centro storico ed un efficientamento della fruibilità dei mezzi²⁵⁷. La città ha iniziato ad affrontare le sfide ambientali già a partire dagli anni 2000, attuando le prime misure ecologiche in molti ambiti cittadini, tra questi i più sviluppati ad oggi sono quello della: mobilità, illuminazione, riciclo dei rifiuti e delle materie prime come il riutilizzo delle falde acquifere e l'installazione di pannelli fotovoltaici per raccogliere energia solare e riutilizzarla nelle fabbriche e negli spazi privati a favore dell'autoconsumo dell'energia elettrica. Per quanto riguarda l'ambito elettrico un esempio di intervento a favore del riciclo di energia solare è la costruzione di una Torre energetica. Nei pressi dell'area urbana è stato inaugurato recentemente il primo impianto fotovoltaico ad alta concentrazione d'Europa. Questo impianto da 11 megawatt, la cui realizzazione è stata in parte finanziata dall'Unione europea, è nato per produrre 23 gigawatt-ore di elettricità, quantitativo che corrisponde al soddisfacimento del fabbisogno energetico di circa 6.000 abitazioni. Il tutto è gestito dalla società tecnologica spagnola *Abengoa*, la quale stima una riduzione di emissioni nell'atmosfera di circa 16.000 tonnellate di biossido di carbonio (CO2) l'anno²⁵⁸. Il progetto prevede l'istallazione di una torre solare di 115 metri a 20 km da Siviglia. Questa risulta essere la prima pianta solare al mondo che genera elettricità sfruttando il principio della concentrazione solare. Ideata e costruita nel 2008 dall'impresa spagnola *Torresol Energy* e frutto dell'alleanza tra l'impresa spagnola *Sener Grupo de Ingeniería S.A.* e la compagnia *Masdar* di Abu Dhabi²⁵⁹.



Figura 27: Impianto Abengoa PS 20. Torre solare di Siviglia.
Fonte: Abengoa solar, 2022.

Quest'ultimo corrisponde solo ad uno dei numerosi esempi di misure adottate in ambito di sostenibilità urbana. Per ciò che concerne l'uso sostenibile delle risorse correlato alla gestione dei rifiuti, per migliorare l'efficienza dell'uso delle materie prime anche attraverso la

²⁵⁶Casa editrice australiana che diffonde guide turistiche in tutto il mondo.

²⁵⁷M. Passariello (2022), Siviglia. Bella, multiculturale e ora anche sostenibile. Una capitale multiculturale da scoprire car free, La Repubblica.

²⁵⁸<https://cordis.europa.eu/article/id/27424-europes-first-commercial-concentrating-solar-power-plant-inaugurated/it>.

²⁵⁹<https://buenobuonogood.com/3110/energia-solare-catturata-da-2-650-eliostati-sostituisce-il-nucleare/>.

prevenzione dei rifiuti e la massimizzazione del riciclo, Siviglia segue le direttive ed i piani varati dall'Unione Europea ovvero: la Direttiva 2008/98/CE e la Direttiva di modifica (UE) 2018/851 che promuovono piani sull'economia circolare e rafforzano le norme relative alla prevenzione dei rifiuti e alle corrette modalità di smaltimento degli stessi. L'illuminazione pubblica esterna che generalmente è di competenza del Comune e provvede alla corretta visibilità dei spazi pubblici urbani come: parchi, strade, palazzi storici e pubblici, viali, stazioni, metro, impianti semaforici. Nel caso di Siviglia, l'installazione e la manutenzione degli impianti pubblici di illuminazione sono detenuti dalla Direzione Urbanistica di Siviglia, che dispone di un'area funzionale esclusivamente dedicata all'illuminazione urbana. Nonostante ci siano diverse fonti di illuminazione in diversi punti della città, quelle più frequentemente utilizzate sono proprio le luci a LED, che permettono un basso consumo energetico. Un esempio è il progetto *Metropol Parasol*: struttura in legno ed osservatorio della città che non solo è composto da una serie di casse specializzate che riducono l'impatto acustico urbano, essendo costruita nel cuore della città, ma di notte l'impianto propone un gioco di luci colorate tutte rigorosamente a basso consumo energetico. La *Holcim Foundation for Sustainable Construction* ha assegnato, infatti, al *Metropol Parasol* il premio di bronzo tra i migliori progetti in Europa in termini di sostenibilità e consapevolezza ambientale²⁶⁰.

Questi sono solo alcuni degli esempi di progetti sostenibili volti alla riqualificazione e allo sviluppo sostenibile dell'area urbana di Siviglia. Entrando nel dettaglio dell'analisi del caso studio ci focalizzeremo sulle dinamiche che riguardano la dimensione della mobilità e gli obiettivi principali ai quali è prevista l'attuazione di piani sostenibili.

4.4 Piano Strategico di Siviglia 2030: obiettivi per lo sviluppo sostenibile della città

Prima di parlare nel dettaglio del Piano *Respira*, presentato nel capitolo successivo, risulta essenziale citare il Piano Strategico di Siviglia 2030, poiché anticipa ed ingloba molti propositi prefissati nel piano *Respira*. Il Piano Strategico di Siviglia 2030 è un processo di pianificazione sviluppato alla fine del 2016, i cui interessi vanno in concomitanza con gli obiettivi dell'Agenda 2030 e ne facilitano la realizzazione. Questo documento rappresenta il modello di città ideale a cui l'amministrazione comunale della città punta a promozione dello sviluppo sostenibile della città e a discapito dell'inquinamento urbano. Sulla base di ciò, infatti, sono stati definiti in linea teorica una serie di obiettivi, con conseguente delineazione di strategie orientate all'attuazione pratica degli stessi. Un esempio pragmatico della realizzazione di alcuni di questi propositi è proprio il Piano *Respira*, il quale si orienta sullo sviluppo dell'Obiettivo 3 del Piano Strategico di Siviglia 2030 ovvero: «Creare una città sostenibile che mitighi e si adatti ai cambiamenti climatici»²⁶¹.

²⁶⁰ Nieto Asencio, M. D. C. (2019). Espacio público como regenerador urbano.

²⁶¹ Ayuntamiento de Sevilla (2019), Objetivos y Estrategias 2030, un Plan Estratégico 2030.

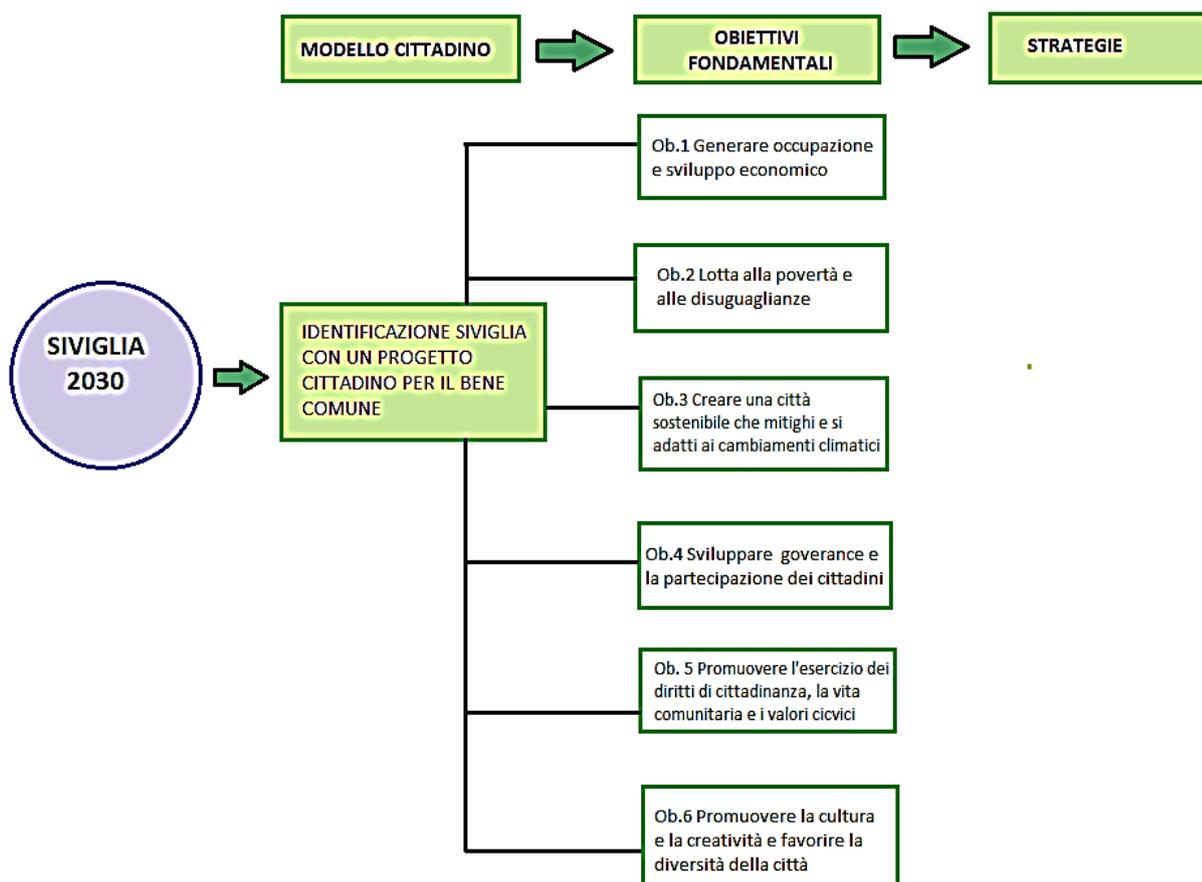


Figura 28- Obiettivi Piano Strategico Siviglia 2030. Fonte: sevilla.org

L'obiettivo cardine del Piano Strategico 2030 è quello della condivisione pubblica e della promozione di uno stato di equità, attorno al quale poi si sviluppano gli altri propositi e le conseguenti strategie. Condividere l'ambiente urbano fa parte dell'identità di Siviglia e lotta a sfavore delle disuguaglianze economiche e sociali, sviluppatasi tra i diversi quartieri della città. Combattere le discrepanze sociali favorisce, parallelamente, una partecipazione attiva cittadina, che, come visto in precedenza, assume un ruolo fondamentale nella progettazione degli stessi assetti cittadini, i quali diventano comuni, condivisi e sostenibili. Siviglia, inoltre, risulta essere una delle aree urbane europee situate in prima linea per gli effetti del riscaldamento globale; pertanto, necessita di un piano che favorisca la riduzione degli impatti ambientali e proponga soluzioni *green* per la riqualificazione e la gestione degli assetti cittadini. La sua latitudine e il suo clima si collocano in una zona ad alta incidenza di innalzamento termico, con temperature miti in inverno ed estremamente elevate in estate. Tutto ciò incide sul benessere e sulla vivibilità del cittadino, oltre che sulla disponibilità delle risorse naturali. Gli impatti ambientali generati dalle emissioni di CO2 comportano fenomeni correlati al surriscaldamento globale. In corrispondenza di quanto appena determinato, si stabilisce il terzo obiettivo, ovvero quello che riguarda direttamente il Piano *Respira*. Tale, prevede la creazione di una città verde e sostenibile e si traduce a sua volta nella pianificazione di cinque strategie: (i.) Sviluppo città circolari: decarbonizzazione, (ii) Siviglia come territorio dell'urbanistica e dell'architettura bioclimatica. (iii) Nuova gestione condivisa degli spazi verdi (iv) Sviluppo del movimento urbano sostenibile. (v) Gestione sostenibile delle risorse. Come già anticipato

precedentemente, tali strategie favoriscono la realizzazione degli *SDG* Europei, in particolare: l'Obiettivo. 3: Garantire una vita sana e promuovere il benessere per tutti a tutte le età. L'Obiettivo. 7: garantire a tutti l'accesso a un'energia economica, sicura, sostenibile e moderna. L'Obiettivo. 11: Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili. L'Obiettivo. 13: intraprendere azioni urgenti per combattere il cambiamento climatico e i suoi effetti²⁶². In sostanza il Piano Strategico 2030 di Siviglia, che incarna la serie di obiettivi sopra elencati, si concretizza a sua volta nella realizzazione di molteplici strategie, le quali vengono applicate in ognuna delle dimensioni inerenti allo sviluppo sostenibile e alla definizione di una *Smart City*. Per quanto riguarda la mobilità andremo proprio ad analizzare il Piano di riqualificazione urbana: *Respira*.

4.4.1 Progetto di riurbanizzazione della mobilità urbana: focus sul modello *Respira*

Addentrando nel cuore del caso studio andremo ad analizzare nel dettaglio in cosa consiste il Piano *Respira*. Esso si articola a favore di una mobilità più agevole e snella e punta contemporaneamente allo smaltimento del traffico urbano per favorire la decarbonizzazione della città e combattere il cambiamento climatico. Allo stesso tempo, questa strategia permette al cittadino di avere il suo spazio nell'ambiente urbano. Tale prospettiva inizia ad essere concepita verso fine secolo. Negli anni 60-70, a causa del *boom* del petrolio e delle deboli preoccupazioni in ambito di inquinamento atmosferico, i nuovi sistemi di mobilità urbana, prendono piede negli ambienti urbani cedendo gli spazi pubblici alla circolazione dei veicoli privati. “Dati i negativi impatti, che tale trasformazione ha apportato all'ambiente, il dipartimento municipale e comunale di Siviglia negli ultimi 15 anni ha iniziato ad attuare misure per gestire la circolazione del traffico urbano. Nel passato, infatti, questi spazi erano dedicati principalmente agli emergenti sistemi di trasporto e ai veicoli privati come la macchina e le moto, oggi giorno l'obiettivo principale del Piano *Respira* è proprio quello di riconvertire la piramide della mobilità” (D. Gomez García, 2022). A tal proposito, i dipartimenti non si chiamano più dipartimenti del traffico, ma dipartimenti della mobilità urbana, i quali puntano a trasformare i trasporti urbani in sistemi sostenibili, lavorando per individuare le distinte forme di mobilità. Come vediamo in *Fig. 40*, la piramide della mobilità viene capovolta con lo scopo di ridurre gli spazi dedicati al veicolo per cedere alla figura più rilevante della mobilità: il pedone, nonché cittadino.

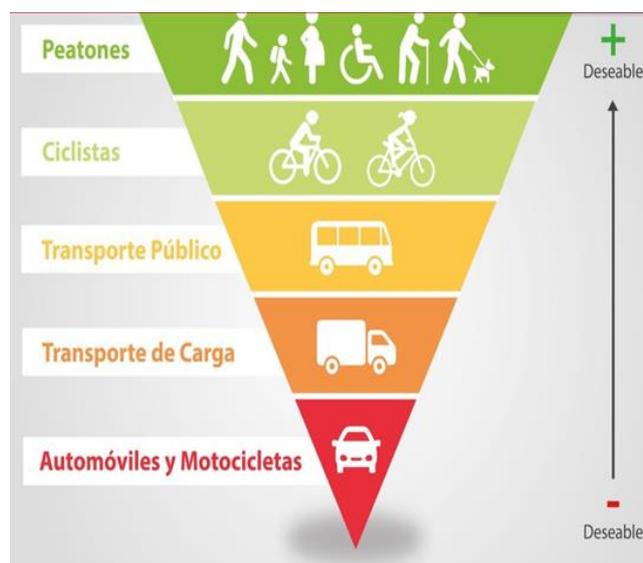


Figura 29- Piramide della Mobilità urbana invertita.
Fonte: González, 2021.

²⁶²<https://www.sevilla.org/respira/presentacion>

Si chiama piramide perché assume una forma gerarchica e riporta i vari soggetti che fanno parte della mobilità: alla base, dunque, troviamo i pedoni ovvero coloro che hanno la priorità nell'occupazione dello spazio pubblico, seguiti dai ciclisti, dai trasporti pubblici (metropolitana, tram, treno), mezzi di carico e scarico ed infine il dipartimento della mobilità dedica uno spazio molto ridotto ai veicoli privati. Questa è la rappresentazione della mobilità sostenibile, nonché uno tra gli obiettivi principali proposti da Piano *Respira*: ridurre lo spazio al veicolo privato per cederlo al pedone. “Le emissioni a livello urbano vengono prodotte da negozi, industrie, sistemi di riscaldamento o aria condizionata ed il 54% di queste, nelle città come Siviglia, lo emette il veicolo, il quale contamina la città e la trasforma in un ambiente malsano”²⁶³. Per permettere la conversione della piramide non è necessario, dunque, rimpiazzare i mezzi di trasporto tradizionali in veicoli ecosostenibili, perché in tal modo avverrebbe solo una sostituzione del mezzo privato senza cedere alcun spazio al pedone, ma bisogna dare soluzioni alternative di trasporto pubblico introducendo una linea della metropolitana e del tram agevoli ed efficienti. Ciò conduce ad una scelta sostenibile del cittadino, il quale, per spostarsi da una parte all'altra della città, predilige il mezzo pubblico al posto di quello privato, promuovendo azioni volte alla decarbonizzazione della città. Inoltre, queste misure, risolvono anche il problema della congestione del traffico, il quale non si risolverebbe con una semplice sostituzione del mezzo privato in uno ecologico.

Quali sono pertanto le misure chiave adottate dalla giunta comunale per promuovere lo sviluppo sostenibile nell'ambito della mobilità urbana? *“Per permettere l'inversione della piramide della mobilità e trasformarla in una piramide della mobilità sostenibile è essenziale: efficientare al massimo i servizi pubblici attraverso l'ampliamento di linee della metropolitana e del tram e costruire una fitta rete pedonale e ciclabile che favorisca la cosiddetta “mobilità attiva”* (D. Gómez García, 2022). Per mobilità attiva ci si riferisce a quegli spostamenti che implicano un'attività motoria come la camminata o l'uso della bici, per poter veicolare liberamente per le vie della città. Tutto questo comporta una riduzione dello spazio dedicato al veicolo ad incremento di quello dedicato al cittadino, attraverso la costruzione di spazi pubblici, agibili, condivisi e piste ciclabili che conducono in tempi brevi ad ogni angolo della città. Tutte queste azioni a loro volta sono orientate alla decarbonizzazione e alla rigenerazione degli ambienti.



Figura 30 Pista ciclabile, Siviglia.
Fonte: Pugnaroni, 2022.

²⁶³Nieto Asencio, M. D. C. (2019). Espacio público como regenerador urbano.

4.4.2 Aspetti chiave del Piano *Respira*: misure per la decarbonizzazione della città



Figura 31- Ampliamento del tram e costruzione di corridoi verdi, *Respira Siviglia*. Fonte: sevilla.org/respira

La strategia di mobilità sostenibile individua, dentro il piano di mobilità generale, un'azione denominata: "*Respira*", Il piano parte a settembre 2020, la proposta, realizzata dopo aver analizzato i contributi ricevuti nel secondo semestre del 2021, ed è stata approvata definitivamente nel 2021 dalla giunta comunale, allo scopo di convertire la piramide la mobilità, precedentemente citata ed è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Provincia (BO). "*Le misure proposte nel piano mirano a raggiungere 3 obiettivi principali: esercitare il diritto alla mobilità del cittadino, sviluppare un Tram Bus che colleghi l'area metropolitana e promuovere il progetto della città dei 20 minuti*" (D. Gómez García, 2022). Riproponendo il grafico di prima a Fig.28 possiamo completarlo inserendo l'aspetto pragmatico del piano *Respira* ovvero le strategie che hanno portato alla realizzazione dello stesso. Come si può vedere in Fig.31 e come chiarito in precedenza, il *Plan Respira* sviluppa il terzo obiettivo proposto dal Piano Strategico di Siviglia 2030, ma grazie alla sua implementazione e realizzazione allo stesso tempo influisce positivamente sugli altri intenti proposti.

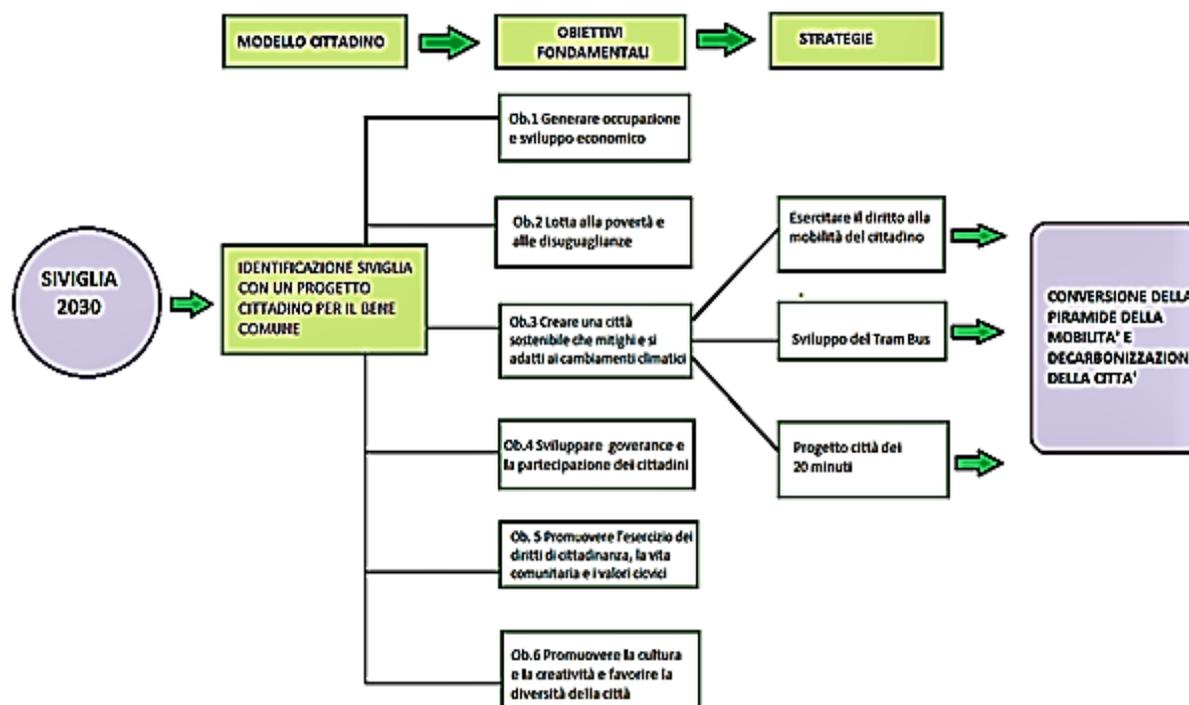
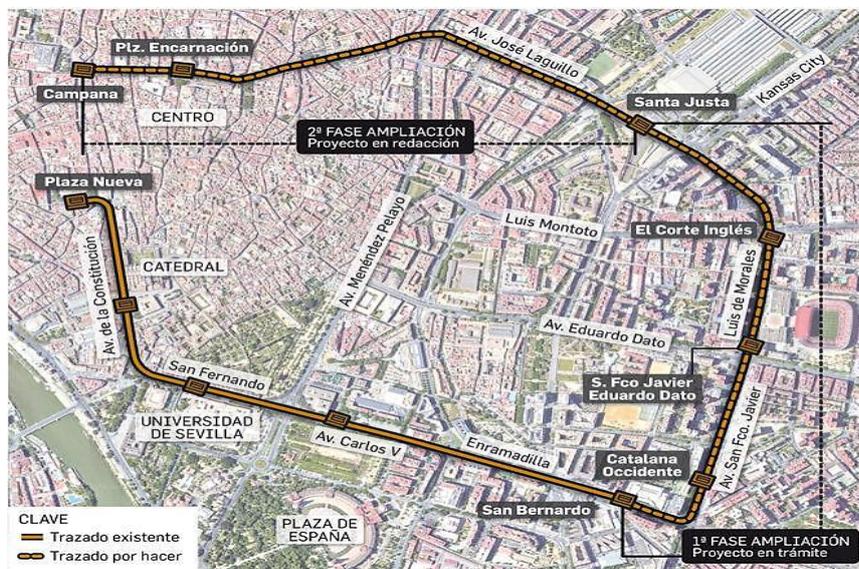


Figura 32- Obiettivi e strategie Piano *Respira*. Fonte: Pugnaroni, 2022.

Pertanto, una volta stabiliti i propositi, quali sono le strategie che sono state attuate per la rigenerazione dell'ambiente urbano proposte dal Piano *Respira*? Riporto in seguito alcuni esempi pratici di attività previste per riqualificare la zona di Siviglia. Per quanto riguarda il primo punto, ovvero: l'esercitazione del diritto alla mobilità del cittadino, questo corrisponde alla possibilità dello stesso di potersi muovere negli spazi urbani liberamente, senza correre rischi. *“Prima degli anni 2000 le vie attorno alla Cattedrale in centro a Siviglia erano autopiste. Essendo una zona centrale, la generazione di traffico era ordinaria, non esistevano le biciclette, i tram o la metro; quindi, i pedoni rischiavano di essere investiti. Negli anni 2000 nasce la linea 1 della metro e del tram, le quali hanno permesso l'eliminazione delle macchine che circolavano nella zona della Cattedrale”* (D. Gómez García, 2022). Questo è un esempio di azione per promuovere la sostenibilità urbana, decarbonizzare la città e allo stesso tempo permettere al cittadino di esercitare il diritto alla mobilità. Indubbiamente molte di queste misure realizzano contemporaneamente i tre obiettivi precedentemente citati ovvero: permettono l'esercitazione del diritto alla mobilità, prevedono un efficientamento e sviluppo delle linee di trasporto pubbliche come il Tram Bus, metro *etc.* e conseguentemente favoriscono la realizzazione del progetto della città dei 20 minuti. Tutto questo per favorire la decarbonizzazione della città e trasformare la piramide della mobilità in una piramide della mobilità sostenibile.

Un ulteriore esempio di efficientamento dei mezzi pubblici, sempre compreso nel piano *Respira*, è il progetto *Respira Nervión*. *Nervión* è un quartiere di Siviglia situato tra la stazione dei treni di *Santa Justa* e *San Bernardo* e luogo in cui sono presenti anche fermate della metro e degli autobus. Esso rappresenta un punto nevralgico economico e commerciale della città, non solo perché in esso sono presenti centri commerciali e negozi, ma perché ospita uno degli stadi di Siviglia: lo stadio *Ramón Sánchez*; pertanto, risulta essere una zona molto frequentata. Siviglia presenta un sistema di mobilità sostenibile e un collegamento del traffico interurbano e metropolitano con la Linea 1 ed il trasporto pubblico urbano (bus e tram). A questa rete si aggiunge la nuova linea tramviaria che verrà lanciata per collegare velocemente la parte orientale della città con la stazione di *Santa Justa* ed il centro cittadino. Dal 2023, infatti, grazie all'ampliamento della linea del tram, sarà possibile percorrere la tratta che parte dalla



Cattedrale, dunque zona centro città, e passa per la stazione dei treni di *San Bernardo*, *Nervión*, il centro commerciale *Gran Plaza*, per finire la sua corsa nei pressi della stazione ferroviaria di *Santa Justa*, creando così un nodo intermodale che connette le due stazioni ferroviarie principali: *San Bernardo* e *Santa Justa*. In questa tratta persiste uno

Figura 33- Ampliamento Linea Tram Bus da San Bernardo a Santa Justa. Fonte: skyscrapercity.com

scambio di mezzi di trasporto pubblici come: treni, autobus, biciclette e spazi collettivi. Questa linea viene denominata “Metro- Centro” poiché collega la zona centrale alle aree periferiche.



Figura 34- Inizio dei lavori per l'ampliamento della linea di Tram in Nervión, Siviglia. Fonte; Pugnali, 2022.

Le misure implementate per la realizzazione di questo progetto non solo presumono l'avvio del tram *Metro-centro* ed i lavori sulla Linea 1 della Metropolitana, ma in aggiunta prevedono l'ampliamento della rete di piste ciclabili, con percorsi di 200 km, l'inserimento di corridoi verdi e isole pedonali. Lo scopo è quello di stabilire una strategia di crescita sostenibile e trasformare Siviglia, entro il 2050, in una delle prime città europee ad impatto climatico zero. Il progetto è stato approvato dopo una serie di accordi presi tra agenti sociali ed economici con l'intento di: proporre un cambiamento nel modello di intervento cittadino orientato verso un'urbanistica bioclimatica, attuare una riqualificazione degli spazi per renderli più accoglienti per la mobilità attiva ovvero: i pedoni ed i ciclisti. La nuova rotta proposta comporta una serie di vantaggi tra cui: non deviare

la circolazione dei veicoli e degli altri mezzi di trasporto pubblico e privato, la riduzione di 1,3 milioni di viaggi con veicoli privati con conseguente limitazione dell'inquinamento acustico. La riduzione di 3.025 tonnellate di emissioni di CO₂. Ed infine, la promozione di un design innovativo ed attrattivo grazie alla realizzazione di aree verdi, con un totale di 396 alberi (86 unità in più), una piantumazione di 33.240 unità di arbusti ed erbacee, le quali rappresentano un polmone verde urbano, che permetterà di: regolare la temperatura, aumentare l'umidità, ridurre l'irraggiamento solare e sviluppare l'avifauna. Le fermate degli autobus avranno, come albero specifico, la specie *Koelreuteria paniculata* (Jabonero de la China). Gli incroci di strade secondarie che convergono nei viali inglobano piantagioni di *Paulownia tomentosa* (Paulonia), albero di medie dimensioni con foglie di grandi dimensioni. Inoltre, sarà presente una collezione di alberi più piccoli ovvero i *Citrus aurantium* (arancia amara), *Brachichyton acerifolius* (albero del fuoco), *Firmiana simplex* (ombrello cinese), *Celtis australis* e *Washingtonia robusta* (palma messicana). Il tutto a favore della sostenibilità urbana e a promozione del miglioramento in termini di estetica del paesaggio. Nell'ideazione del progetto sono stati invece inseriti alcuni parterre arbustivi con la doppia funzione di drenaggio sostenibile e di separazione ornamentale e visiva tra la strada e il marciapiede pedonale. Si propone, pertanto, la creazione di nuovi ambienti ricreativi che rendano lo spazio pubblico più confortevole, sicuro, sostenibile, accessibile, verde e inclusivo, con zone pedonali e accoglienti tramite l'ampliamento dell'area dedicata, con marciapiedi da 3 a 5 metri, due ampi

camminamenti ai lati, con una superficie ombreggiata di quasi 15.000 mq, donando parallelamente un'immagine estetica armoniosa dello spazio pubblico dedicato al pedone. Oltre a ciò, il nuovo impianto prevede il restauro dell'infrastruttura *Emasesa*²⁶⁴: grazie all'inserimento di un nuovo collettore per un'adeguata canalizzazione delle acque piovane riducendo il rischio di inondazioni e allagamenti attraverso un'attività di stoccaggio e laminazione dell'acqua²⁶⁵ e il rinnovo delle reti di sanificazione per affrontare adeguatamente i periodi di siccità e riutilizzare le fonti d'acqua piovana per irrigare le piante. Sarà previsto dunque l'inserimento di 46 pozzi di infiltrazione che raggiungono i 5 metri di profondità e 0,8 metri di diametro che catturano, attraverso tubi sotterranei, l'acqua piovana e la convogliano, permettendo di infiltrarsi nel terreno favorendo anche la progressiva irrigazione degli alberi e dei giardini. L'investimento totale supererà i 25,5 milioni di euro, di cui 11,5 milioni di euro sono coperti dai fondi FEDER europei ottenuti attraverso l'Istituto per la Diversificazione e il Risparmio Energetico (IDAE), nell'ambito del Ministero della Transizione Ecologica e della Sfida Demografica²⁶⁶.



Figura 35- prefabbricato in calcestruzzo. Fonte: sevilla.org/respira/respira-nervion/renovacion-de-la-infraestructura-de-emasesa



Figura 36-nuovo collettore per il bacino sud per un'adeguata canalizzazione delle acque. Fonte: sevilla.org/respira/respira-nervion/renovacion-de-la-infraestructura-de-emasesa

²⁶⁴Società di approvvigionamento idrico e servizi igienico-sanitari di Siviglia.

²⁶⁵Maggiore capacità contraddistinta dalle dimensioni del collettore: tubolare di 2,5 metri per 2 metri di altezza. Questa infrastruttura di tubazioni funziona come un serbatoio di ritenzione dell'acqua che immagazzina e lamina l'acqua per ridurre il rischio di allagamento in base al flusso.

²⁶⁶ <https://www.sevilla.org/respira/presentacion>



Figura 37 Corridoi Verdi, Nervión, Siviglia. Fonte: sevilla.org/respira/respira-nervion/pacificacion-del-traffic

Tutto questo riguarda la zona di *Nervión*, però allo stesso tempo, “a Siviglia sono presenti i tre quartieri più poveri della Spagna: *Los Pajaritos, Amate e Las Tres mil viviendas*. Queste zone non sono adeguatamente comunicanti con il centro, ed i cittadini che le popolano non possono esercitare pienamente i propri diritti, tra cui il diritto alla mobilità, il quale permette allo stesso tempo il raggiungimento di altri tipi di diritti: diritto di andare dal medico, a lavoro, all’istruzione etc” (D. Gómez García, 2022). Questo proposito fa la differenza nella determinazione di una città con caratteristiche *smart*; infatti, com’è stato già detto in precedenza, il termine non si traduce esclusivamente in “sostenibilità”, ma in “vivibilità”, “benessere per il cittadino” ed “uguaglianza”. A chiunque, dunque, deve essere concesso il libero accesso a questi diritti in quanto cittadini facenti parte di una comunità. Per tale motivo il Progetto *Respira* punta alla costruzione di una linea di Tram bus che non solo colleghi i quartieri principali di Siviglia nonché poli commerciali come *Nervión*, ma includa anche le aree periferiche. Pertanto, parallelamente al diritto alla mobilità del cittadino, nasce un ulteriore misura adottata nel Piano *Respira*, ovvero: ampliare la linea del Tram bus, per espandere l’area metropolitana e collegare i paesini limitrofi al centro città e non solo: il dipartimento comunale non si preoccupa soltanto di collegare le aree periferiche alla città, ma di includere anche i paesi confinanti, come nel caso di Siviglia, le cittadine di *Tomares, Mayena, Camas*. Nonostante le persone che popolano queste zone non paghino le tasse a Siviglia, esercitano però la mobilità e si spostano per la città per esercitare il diritto al lavoro, alla salute etc. Aggiunge in base a quanto detto, l’intervistato: “A breve nasceranno nuove linee di metro e di tram o tram bus (treno- con la forma di un tram) che conetterà Siviglia est con la stazione ferroviaria di *Santa Justa* e far sì che la mobilità urbana sia più snella, rapida ed efficace a limitazione dell’isolamento delle zone limitrofe”. Grazie all’applicazione di queste misure si sta recuperando lo spazio pubblico, si promuove la decarbonizzazione della città ed infine si punta alla realizzazione e sviluppo di un ulteriore progetto: quello della città dei 20 minuti: misura che è già stata approvata a Parigi nel 2020. Il proposito è quello di far sì che ci si possa spostare da una parte all’altra della città in massimo 20 minuti, esercitando così il diritto alla salute,

all'educazione e al lavoro nel modo più agevole e rapido possibile, ed elevare gli standard qualitativi della vita del cittadino.

Come più volte ribadito, uno degli interessi principali del Piano *Respira* è proprio la decarbonizzazione della città. La zona del *Casco Antiguo*, ovvero il centro città, risulta essere l'area metropolitana più grande d'Europa. Nel 2021, in questa zona, è stata approvata una strategia a favore della regolazione e dissuasione del transito dei veicoli per ridurre i livelli di congestione del traffico. Nel centro di Siviglia si andrà ad organizzare una zona a traffico limitato, in cui solo i residenti, i possessori di un garage o di un negozio, i veicoli di carico e scarico, i veicoli d'emergenza (forze dell'ordine, vigili del fuoco) e i veicoli sanitari come le ambulanze possono accedere all'area con il veicolo privato. La ZTL è monitorata da un sistema di controllo di camere che identificano il veicolo e lo multano se risulta non autorizzato²⁶⁷. Ciò permette di pianificare un regime di accesso, valido 24 ore su 24, migliorare la mobilità, riorganizzare la circolazione dei veicoli, promuovere il trasporto pubblico e riorganizzare i cicli di carico e scarico²⁶⁸. Ovviamente per far sì che tutto questo non limiti il diritto alla mobilità del cittadino, è essenziale offrire soluzioni alternative e garantire al cittadino l'accesso alle zone del centro città tramite un sistema pubblico di trasporto efficiente. In concomitanza con quanto appena esplicito, la sessione plenaria del Consiglio comunale di Siviglia ha approvato lo scorso luglio la Dichiarazione di emergenza climatica di Siviglia ed il Piano *Respira* ne presuppone uno sviluppo, nonché il contenuto del Piano d'azione per il clima e l'energia sostenibile di Siviglia (PACES) e il Master Plan dell'uso della bicicletta²⁶⁹. Con il fine di incoraggiare la mobilità pubblica, sono stati implementati 200 km di pista ciclabile che andrà crescendo e permetterà al cittadino di usare liberamente e in maniera sicura la bicicletta, permetterà di recuperare lo spazio del *Casco Antiguo* e darà spazio al cittadino /pedone che si sposterà tranquillamente utilizzando i mezzi pubblici. L'uso della bicicletta e del monopattino ad oggi è già stato messo a disposizione grazie alla fitta rete di piste ciclabili e al sistema innovativo ed economico di bici comunali chiamato: *Sevici*. Sevici è un servizio messo a disposizione dal comune di Siviglia che permette tramite una applicazione, pagando un abbonamento annuale di 30 euro, di utilizzare le 25.000 bici comunali distribuite in tutta la città nelle varie stazioni. Tramite l'app, infatti, è possibile sbloccare la bicicletta e parcheggiarla in una fermata limitrofa al luogo che si vuole raggiungere²⁷⁰.

²⁶⁷<https://www.sevilla.org/respira/casco-antiguo-triana>

²⁶⁸In collaborazione con il CES e le aziende del settore verrà definito un sistema di carico e scarico che favorisca lo sviluppo delle attività e contribuisca a migliorare la mobilità e l'accessibilità.

²⁶⁹<https://www.sevilla.org/respira>

²⁷⁰<https://www.sevici.es/>



Figura 38- Stazione di servizio biciclette comunali. Fonte: visitarsevilla.com

Inoltre, sempre tramite l'app, è possibile visualizzare grazie ad una mappa con localizzatore, le 261 stazioni disponibili ed il numero di biciclette parcheggiate per evitare di raggiungere il luogo e trovare la stazione totalmente occupata.

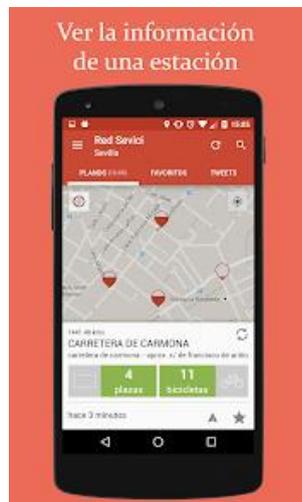


Figura 39- - App Sevici. Fonte: visitarsevilla.com/info-practica/transportes/el-servicio-de-alquiler-de-bicicletas-de-sevilla-



Figura 40- Mappa con localizzazione stazioni bici comunali, Sevici. Fonte: visitarsevilla.com/

Il piano *Respira* è molto ampio, queste sopra elencate sono solo alcune delle misure attuate per promuovere la decarbonizzazione dell'ambiente urbano, altro esempio di manovra implementata è la costruzione di zone a bassa emissione. “Nel 2021 è stata varata una legge riguardante il cambio climatico, che obbliga le città con più di 50 mila abitanti ad avere zone a bassa emissione. La zona a basse emissioni a Siviglia è situata nell'isola della Cartuja, la quale risulta essere un poligono di aziende tecnologiche e senza aree residenziali. In questa parte della città, si proibirà l'accesso ai veicoli a massima capacità di contaminazione. Tale misura è stata approvata ed entrerà in vigore nel 2023. I mezzi che potranno accedervi devono presentare un documento che certifichi che sono a capacità inquinante limitata, quindi veicoli Euro 5 e 6” (D. Gómez García, 2022). Questo progetto situato vicino all'ex Expo di Siviglia si

chiama *e-city*²⁷¹ ed opta, dunque, attraverso la creazione di edifici autonomi ed intelligenti, zone a basse emissioni impianti con pannelli solari per il riciclo dell'energia, a diminuire le emissioni, ridurre il traffico e a facilitare la decarbonizzazione della città.



Figura 41- Zona a basse emissioni, Isola della Cartuja, Siviglia. Fonte: ecitysevilla.com



Figura 42 Progetto e-city Isola della Cartuja. Fonte: ecitysevilla.com

4.4.3 Progetti Futuri

Per quanto riguarda le prospettive future, seguendo l'impronta di Barcellona, Siviglia punta alla creazione delle cosiddette “*Supermanzanas*”. Spiegano Jerez, Arriero, Donadei (2016): «Una ristrutturazione completa dello spazio pubblico basata sui principi della città pedonale e pensati per favorire le tre reti di mobilità sostenibile è quella proposta da Salvador Rueda, dell'Agenzia di ecologia urbana di Barcellona, con la sua idea di articolare la città con aree ricreative a forma cubitale, chiamate *Supermanzanas*. Idea inizialmente concepita per l'ampliamento di Barcellona, la *Supermanzana* è un raggruppamento in blocchi, tramite la limitazione del traffico in determinate aree, che forma un quadrato privato di dimensioni 400 x 400 m»²⁷². La sovrapposizione di questa struttura nell'ambiente varia l'assetto cittadino, dando luogo a una rete interna concepita unicamente al transito e sosta di bici e pedoni. L'interno dei blocchi viene riqualificato con aree di sosta, giardini, giochi per i bambini,

²⁷¹Iniziativa di collaborazione pubblico-privato guidata dal governo andaluso, dal consiglio comunale di Siviglia, dal Parco scientifico e tecnologico della Cartuja (PCT Cartuja) e da Endesa, propone lo sviluppo di un modello di città sull'isola di La Cartuja in un ecosistema aperto, digitale, decarbonizzato e sostenibile nel 2025.

²⁷² Manuel Jerez, E. D., González Arriero, C., & Donadei, M. (2016). Las redes de Movilidad Urbana Sostenible y la reactivación del Espacio Público: Alcosa. *Hábitat y Sociedad*, 9, 97-131.

panchine, alberi, aiuole *etc*, in un'unica piattaforma condivisa con accesso limitato ai mezzi motorizzati.

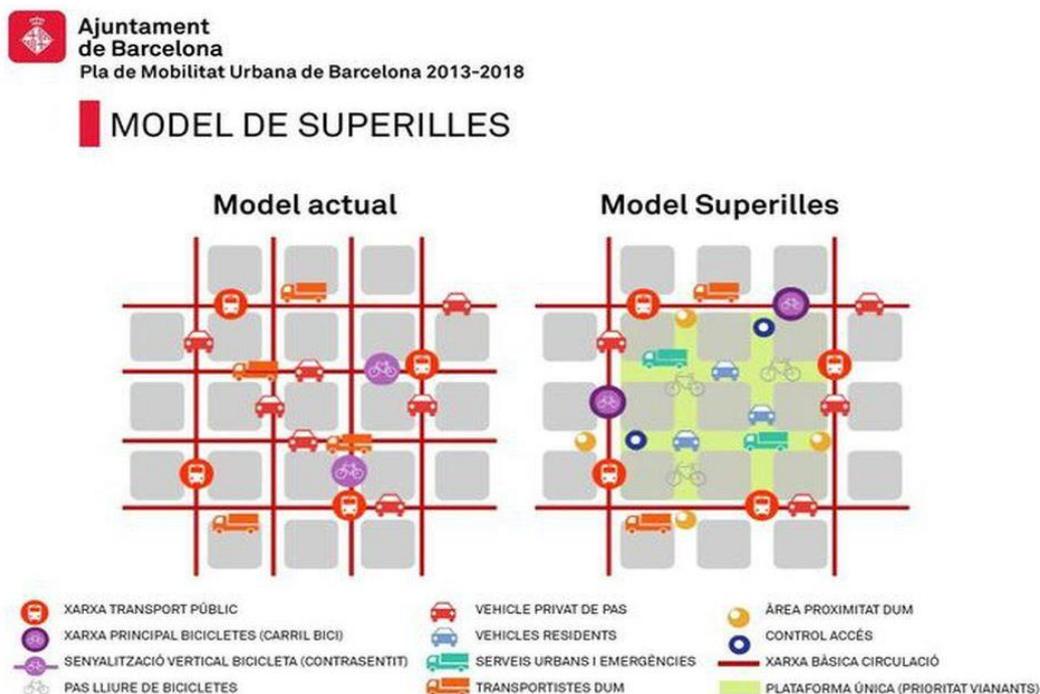


Figura 43- Modello della Supermanzana di Barcellona. Fonte: El País, 2016.

4.4 Fattori critici di successo

In conclusione, dopo aver visto a grandi linee in cosa consiste il Piano di rigenerazione urbana *Respira* ed averne individuato gli aspetti chiave ovvero: gli obiettivi e le strategie che hanno permesso la realizzazione degli stessi, è essenziale individuare i fattori di successo scaturiti da quest'analisi e allo stesso tempo tener conto anche delle criticità riscontrabili generalmente nell'applicazione di questi piani, che sulla carta restano un'utopia, ma nell'applicazione emergono differenti perplessità ed ostacoli.

Analizzando prima l'aspetto delle criticità, riporto quanto dichiarato dal responsabile della mobilità urbana: *“le difficoltà riscontrate sono innumerevoli, prima di tutto, come già spiegato, se si vuole concedere spazio alla mobilità attiva bisogna ridurre la circolazione del veicolo, per fare ciò è necessario offrire un'alternativa di trasporto che non sia il mezzo privato. Non tutti però possono utilizzare la bici o possono camminare, poiché in certi casi si tratta di distanze molto ampie. Per offrire un'alternativa è essenziale: l'implementazione, l'attivazione e l'esecuzione di un trasporto collettivo snello, efficiente, agevole. Tale affermazione risulta spesso irrealistica, poiché, parallelamente costruire una linea della metro richiede costi ingenti: di solito si parla di 1.000 a 1.500 milioni di euro, mentre la costruzione di una linea del tram può costare da 40 milioni a 60 milioni di euro”* (D. Gómez García, 2022). Pertanto, il primo problema riscontrabile è proprio quello economico. Generalmente è l'Unione Europea a supportare queste iniziative e contribuisce, per la realizzazione di questi piani, pagando tramite fondi. Ciononostante, si tratta quasi sempre di un impiego economico notevole e non sempre sono sufficienti i fondi europei.

Altro elemento sfavorevole da tenere in considerazione è che per poter attuare al meglio queste strategie risulta necessario promuovere un'attività di comunicazione coerente, che coinvolga attivamente la comunità ed i partner locali, dal pubblico al privato. Dunque, la seconda grande difficoltà riscontrata nella progettazione di piani ecologici è stato proprio l'educare e coinvolgere il cittadino locale alla sostenibilità, al rispetto degli ambienti urbani e alla valorizzazione di nuove abitudini sostenibili. Questo, risulta essere un passaggio chiave per la corretta applicazione di strategie *green*, ma non tutti i cittadini sono stati educati ed informati riguardo queste tematiche pertanto molto spesso capita che, nonostante molte strategie e piani di rigenerazione urbana risultino estremamente efficienti nella teoria, poi nella pratica non vengono esercitati correttamente. Nel caso di *Respira Siviglia*, infatti, la trasformazione del cittadino in uno *Smart Citizen* si concretizza nella quotidiana scelta all'utilizzo del mezzo pubblico e alla predilezione della mobilità attiva rispetto alla soluzione anti-ecologica di spostarsi tramite mezzo privato.

Terzo fattore critico riscontrato non solo a Siviglia, ma anche in altre città europee è che molto spesso quando si inizia a costruire o ad ampliare la linea della metro, capita frequentemente che durante gli scavi ci si imbatta in qualche reperto storico, archeologico. In tal caso, si tende a dover fermare i lavori e si corre il rischio che molti progetti restino incompleti. Molti sono i fattori che causano questo fenomeno possono essere infatti: gestionali, economici, ambientali, molto spesso i progetti vengono terminati non rispettando le tempistiche previste. Sempre riguardo il tema delle tempistiche: “non sempre è stato semplice rispettare con puntualità la tabella di marcia prefissata, poiché le emergenze e gli imprevisti climatici spesso hanno impedito il proseguimento costante dei lavori. Infatti, ad esempio la conclusione delle attività previste per l'ampliamento del tram da *San Bernanrdo* a *Santa Justa* secondo quanto dichiarato negli articoli condivisi dal sito comunale, erano previsti per novembre 2022, mentre sono stati conclusi a gennaio 2023. Inoltre, bisogna considerare che l'applicazione di questi piani non è sempre realizzabile. Indubbiamente, lo scopo primario di questo elaborato è proprio quello di riportare un modello efficiente, che possa essere preso, in ottica futura, come esempio per lo sviluppo di tante altre città e dare spunto per promuovere lo sviluppo sostenibile, a livello mondiale, degli ambienti urbani. Ciononostante, ogni realtà è differente; pertanto, nell'applicazione dei piani ambientali bisogna considerare la singola fattispecie, dunque, anche altre dinamiche che contraddistinguono la città. Ad esempio, le caratteristiche geofisiche di Siviglia hanno permesso lo sviluppo di una fitta rete di piste ciclabili poiché, essendo la città in piano ed il clima mite, l'uso della bicicletta è praticabile 365 giorni l'anno, mentre risulta più complicato applicare tale sistema in molte altre città, come Lisbona ad esempio, per via della conformazione articolata del territorio con ripide salite e discese. Ciononostante, si può puntare allo sviluppo intelligente di altri mezzi di trasporto come la metro ed il tram, pertanto tale modello può comunque essere preso in considerazione per lo sviluppo di nuovi progetti *green*. Sempre riguardo il concetto della singola fattispecie, purtroppo le discrepanze non sono presenti solo in ambito geografico, ma anche in ambito amministrativo ed organizzativo. Ogni assetto, ogni organizzazione è a sé stante e molto spesso, non esistendo delle linee guida comuni a livello europeo. Molte città oggi giorno stanno incentivando strategie e piani a favore della rigenerazione degli assetti cittadini per poter raggiungere entro il 2030 gli obiettivi comuni prefissati dall'Unione Europea. Non tutte le città europee però decidono di riservare i

fondi europei a progetti sostenibili, molte preferiscono utilizzare questi risparmi in altri ambiti; pertanto, non tutti stanno percorrendo parallelamente lo stesso itinerario orientato alla sostenibilità. Oggi giorno risulta ancora difficile stabilire se nel 2030 effettivamente si riusciranno a raggiungere gli obiettivi proposti dall'Agenda 2030 o che tutti gli ambienti urbani raggiungano gli stessi i livelli di sostenibilità e vivibilità.

Al contrario i fattori di successo riscontrati, nonostante le difficoltà sopra citate, risultano essere molteplici. Indubbiamente, in ottica futura sarà difficile che tutte le città raggiungano molti degli obiettivi prefissati dall'Agenda 2030. Siviglia, invece, grazie all'applicazione di queste manovre volte alla riqualificazione degli spazi pubblici, sembra essere sulla strada giusta per il raggiungimento dei propositi prefissati dal Piano strategico di Siviglia 2030. L'interesse di riportare questo caso studio è stato quello di proporre un modello efficiente di rigenerazione urbana che punti alla decarbonizzazione degli spazi cittadini, i quali oggi giorno risultano essere la causa principale dell'inquinamento ambientale e dei cambiamenti climatici, attraverso la conversione della piramide della mobilità trasformandola in modello moderno di mobilità sostenibile. Le manovre "*volte a valorizzare e concretizzare lo sviluppo sostenibile di una Smart City come Siviglia, risultano essere la scelta giusta verso lo sviluppo di una città che incarna molte delle caratteristiche principali che costituiscono una Smart City*" (D. Gómez García, 2022).

Ciò che possiamo estrapolare da questa ricerca è proprio l'individuazione di queste misure come un modello da cui prendere spunto. Non sempre, come abbiamo detto anche in precedenza, è possibile applicare tutte le misure proposte dal Piano *Respira*, bisogna vedere in base ad una serie di fattori quali misure sono più congrue e quali meno. In ogni caso in linea generale abbiamo appreso che per promuovere lo sviluppo di una *Smart City* è necessario prendere in considerazione non solo la dimensione ambientale, ma anche quella sociale ed economica, sviluppando dunque molti degli aspetti che riguardano la sfera urbana, tra cui la: *Smart Mobility, Smart Energy, Smart Waste management, Smart Economy, Smart Buildings and Infrastructures, Smart Community etc.* Tutte queste dimensioni caratterizzano la città sostenibile e andrebbero sviluppate e curate parallelamente, trasformando gli spazi urbani in ambienti sostenibili, vivibili e all'avanguardia. Nel caso empirico proposto, parliamo dell'efficientamento della dimensione della *Smart Mobility* che punta alla decarbonizzazione della città e alla conversione della piramide della mobilità per ridurre spazio al veicolo privato e cederlo al pedone. Per quanto riguarda la *Smart Energy* abbiamo visto la costruzione di un impianto fotovoltaico ad alta concentrazione grazie all'implemento di una Torre solare. A livello di riciclo e sanificazione delle acque è stato inserito un collettore che raccoglie l'acqua piovana la sanifica e la riutilizza per l'irrigazione dei corridoi verdi evitando allo stesso tempo inondazioni ed affrontando i periodi di siccità. In ambito di *Smart Illumination* sono state scelte luci a LED per l'illuminazione pubblica. Ed infine, oltre alla messa in atto di questi piani ecologici che puntano all'efficientamento delle infrastrutture pubbliche, si aggiungono anche come fattori di successo la trasmissione di valori ecologici, in concomitanza con la condivisione delle informazioni riguardo temi della sostenibilità, per la trasformazione della comunità da semplici cittadini a *Smart Citizen*. In questo, l'amministrazione comunale di Siviglia si sta animando per la diffusione di tali notizie, che nella teoria si esprimono attraverso

i canali social *online* come: Instagram e Facebook e i mezzi di comunicazione *offline* come i giornali ed i cartelloni diffusi in tutta la città, mentre nella pratica sono state organizzate una serie di giornate ricreative, che prevedono il contributo e la partecipazione cittadina per svolgere una serie di attività come: seminare e piantare gli arbusti lungo tutta la via di *San Francisco Javier* e favorire la nascita dei corridoi verdi. La generazione di una *Smart Community*, infatti, risulta essere essenziale per l'applicazione dei piani sostenibili come quello di *Respira*.



Figura 52- Coinvolgimento della comunità nel progetto di riurbanizzazione, *Respira*. Fonte: sevilla.org

Molte delle strategie proposte in questo caso studio, puntano al superamento delle criticità e sono volte al miglioramento degli ambienti urbani: tra cui l'efficientamento dei sistemi di trasporto pubblici, l'agevolazione in ambito di vivibilità delle dinamiche urbane, alle quali deve far fronte quotidianamente il cittadino medio, l'individuazione di soluzioni alternative che mirano al miglioramento ambientale degli spazi urbani e la creazione di una comunità cittadina consapevole, cooperativa ed inclusiva a discapito delle discrepanze sociali. Le soluzioni proposte hanno permesso di progredire verso la creazione di una realtà *Smart*. Dunque, gli aspetti chiave, nonché propositi dai quali prendere spunto e che hanno portato alla determinazione dei fattori di successo sopra elencati, corrispondono all'importanza di focalizzarsi sulla realizzazione di sistemi di trasporto pubblici efficienti, snelli e facilmente agibili per il cittadino. Essi, rappresentano l'alternativa sostenibile al mezzo di trasporto privato e permettono al cittadino di scegliere personalmente di utilizzare il mezzo pubblico rispetto al proprio veicolo e allo stesso tempo esercitare il diritto alla mobilità, il quale conduce al soddisfacimento di altri diritti ovvero<. All'istruzione, alla sanità, al lavoro e al benessere cittadino. Una volta applicati questi progetti devono essere condivisi con la comunità per renderla cosciente e partecipativa. Ciò si ricollega all'importanza di un'educazione sostenibile condivisa che conduce alla generazione di una *Smart Community* e conseguentemente di *Smart Citizen*, i quali devono concepire e condividere valori orientati alla sostenibilità, allo sviluppo e alla vivibilità, propri di una *Smart City*. *Respira* è un piano che ai giorni d'oggi permette lo svolgimento delle attività urbane in modo sostenibile, ottenendo già risultati lodevoli. Ad oggi fornisce molteplici risposte *smart* per fronteggiare la crisi ambientale e gestire al meglio le dinamiche urbane, indubbiamente queste devono essere monitorate ed aggiornate in parallelo al progresso richiesto dalla società moderna.

CONCLUSIONI

A conclusione del percorso presentato nella seguente tesi, il quale si focalizza sullo studio di processi volti al miglioramento delle dinamiche che compongono l'ambiente urbano e favoriscono la concretizzazione e lo sviluppo di una *Smart city*, possiamo affermare che: nonostante le difficoltà riscontrabili nella singola fattispecie, è possibile intervenire per la riqualificazione degli assetti cittadini, grazie all'adozione di strategie e misure ambientali. Le stesse, risultano, essere la concretizzazione, pratica di una serie di obiettivi. Il *gap* che si è cercato di colmare corrisponde all'identificazione di un percorso coerente che parte dalla raccolta di propositi per la riqualificazione sostenibile degli ambienti urbani, i quali trovano la loro realizzazione in strategie efficienti, con lo scopo di riorganizzare e gestire al meglio tutte quelle componenti che definiscono la città. Se nel passato, studiosi di urbanistica, ecologisti, architetti e ingegneri puntavano alla creazione di poli sostenibili attraverso il miglioramento delle dinamiche ambientali, oggi giorno questo percorso, risulta limitante. La seguente tesi, spiega l'importanza di focalizzarsi non solo sugli aspetti ambientali, ma parallelamente suggerisce di tener conto anche delle dinamiche economiche e sociali, le quali risultano essenziali per la caratterizzazione di una *Smart City*. Se consideriamo un percorso a matricola è possibile individuare le molteplici dimensioni che compongono le realtà cittadine, nonché aree di intervento per la generazione di piani ambientali. Si parte da una suddivisione macro, che individua le tre sfere precedentemente elencate: ambientale, economica e sociale, le quali a loro volta sono costituite, da micro-sezioni che riguardano la sfera della: mobilità, energia, industrie, infrastrutture, gestione dei rifiuti, riciclo delle acque e altre fonti naturali, impianti di illuminazione, la comunità cittadina *etc.* Queste sono essenzialmente tutte quelle dimensioni su cui le amministrazioni devono fare leva per promuovere lo sviluppo *smart* degli spazi urbani, i quali se ben gestiti, influenzano positivamente la sfera economica, sociale e ambientale. Ciò che si vuole. comunicare in questo elaborato traduce l'importanza dell'interconnessione tra tutte le aree sopraelencate. Queste, infatti, non devono prendere forma singolarmente, ma contemporaneamente poiché l'una influenza sull'altra. Si punta, dunque, a definire un percorso di sviluppo ed efficientamento che non deve essere lineare, ma circolare, dinamico e coerente.

A conferma di quanto detto è il caso empirico riportato nell'ultimo capitolo. Il progetto di riurbanizzazione sostenibile *Respira*, nonostante s'incentri principalmente sullo sviluppo sostenibile della mobilità della città di Siviglia e dintorni, allo stesso tempo interviene a favore della comunità, delle imprese e dell'ambiente. All'interno del piano, infatti, è previsto l'inserimento di corridoi verdi, con piante che fungono da polmone per la città, impianti di illuminazione a basso consumo energetico, condotti per la canalizzazione, la sanificazione, ed il riciclo delle acque piovane, l'efficientamento dei mezzi pubblici a riduzione del mezzo privato, la promozione della mobilità attiva grazie alla costruzione di una fitta rete di piste ciclabili e la diffusione di valori etici e sostenibili tra la comunità cittadina, la quale può esercitare liberamente il diritto alla mobilità, al lavoro, alla sanità e all'istruzione. Tutto questo è partito da una serie di obiettivi trasformati prima in strategie poi in misure concrete, che vergano al miglioramento delle dinamiche ambientali rendendo la città più verde e riducono le emissioni di CO₂. Per quanto riguarda l'aspetto economico: avviene una trasformazione della

città in un polo intercambiabile ed attrattivo di sviluppo industriale e commerciale, il quale concede il libero sviluppo tecnologico favorendo parallelamente soluzioni ecologiche. Nel campo sociale gli spazi vengono convertiti in luoghi sostenibili, accoglienti e condivisi, dove erge uno stato di vivibilità e benessere a favore del cittadino, il quale può esercitare liberamente i propri diritti. Il caso empirico, nonostante non sia possibile ad oggi riportare dei dati attendibili in termini di risultati poiché il progetto *Respira* è ancora in fase di realizzazione, risulta essere una soluzione vincente. I valori proposti dal piano sono stati accolti e condivisi con tutta la comunità cittadina, la quale ormai è abituata e ben educata alla sostenibilità. A Siviglia, infatti, ormai due terzi della popolazione predilige l'utilizzo di mezzi pubblici per spostarsi all'interno della città al posto di quelli privati. Questo passaggio risulta fondamentale per l'applicazione di misure ambientali. Si è visto infatti che la maggior parte di questi utilizza maggiormente bici, tram e metropolitana, poiché si parla di sistemi che sono già stati resi estremamente agevoli ed efficienti. In questo, il piano *Respira* punta all'ampliamento e al miglioramento dei mezzi pubblici; pertanto, si prevedono risposte positive in termini ambientali e socioeconomici.

Le implicazioni riscontrabili nella proposta di questi piani ambientali, tra cui anche il piano *Respira*, sono innumerevoli e le troviamo sia a livello teorico che pratico. Prima di tutto la letteratura in questo campo è molto vasta; le informazioni e le soluzioni proposte in ambito ambientale sono infinite, pertanto, molto spesso si tende a fare confusione e a non ottenere risposte concrete. Inoltre, non tutte le strategie possono essere prese come modello e applicate nelle realtà urbane. Si è visto come molti capoluoghi europei, presentando caratteristiche geofisiche diverse e riscontrino delle difficoltà notevoli nell'applicare questi progetti, che nella teoria risultano efficienti, ma nella pratica restano una mera utopia. Altra implicazione riscontrabile è rivolta alla gestione delle dinamiche urbane: essa, infatti, non è gestita solo da un'unica componente, ma da una serie di attori che prendono parte alle decisioni politiche e gestionali della città. Pertanto, mettere d'accordo tutte le parti risulta quasi sempre estremamente difficile. Bisogna anche tener conto che per raggiungere gli obiettivi prefissati dall'Agenda 2030, non è sufficiente che solo alcune delle città europee collaborino al miglioramento dei sistemi urbani, ma tutte le realtà dovrebbero provare a dare in egual maniera il loro contributo. Ciononostante, oggi giorno questo processo risulta ancora molto lontano da quanto sperato. Non tutte le città, infatti, condividono gli stessi valori o stanno adottando piani ambientali efficienti; pertanto, si sta' generando sempre più il divario che distingue le grandi realtà più evolute da quelle ancora radicate ai sistemi tradizionali. Bisogna considerare, inoltre, l'aspetto economico: i costi per la realizzazione di questi progetti sono notevoli e non sempre i fondi provenienti dalla Comunità Europea sono sufficienti; pertanto, prima di mettere in pratica le strategie bisogna far fronte alle disponibilità economiche, laddove si ritiene giusto utilizzarle, a volte giungendo anche a compromessi o rinunce. Infine, un ultimo aspetto da tenere in considerazione è il coinvolgimento della comunità cittadina. Nel contesto odierno, siamo sempre più educati alla sostenibilità e ai danni che l'inquinamento ha apportato fino ad ora all'ambiente circostante. Nonostante la pandemia abbia accelerato i processi di sensibilizzazione su certe tematiche ambientali, ad oggi sono state riscontrate delle difficoltà nel coinvolgere la popolazione a vivere in ambienti *smart* e se la risposta cittadina risultasse negativa, anche gli sforzi a favore dello sviluppo di progetti sostenibili risulterebbero vani.

In conclusione questa tesi evidenzia l'importanza dello sviluppo coerente e parallelo di tutti gli assetti che compongono la città, sviluppando nel concreto un'analisi dettagliata e proponendo soluzioni focalizzate nell'ambito della mobilità ma, come precedentemente ribadito, la mobilità, nonostante risulti essere una tra le aree di intervento più importanti, rappresenta solo una delle dimensioni su cui far fronte per il miglioramento dell'ambiente cittadino, dunque, focalizzarsi solo su di essa risulterebbe limitante. Per tale motivo, è essenziale sviluppare parallelamente al piano proposto, ulteriori piani che puntino ad efficientare parallelamente anche altri aspetti che incidono sulla sostenibilità cittadina, come ad esempio la gestione dei rifiuti, il riciclo delle fonti naturali, l'inquinamento *indoor*, gli impianti di illuminazione *etc.* Il percorso verso il raggiungimento degli obiettivi europei è ancora molto lungo, bisogna pertanto pensare all'evoluzione di piani anche in ottica di continuità e progresso senza mai mettere un punto fermo alle soluzioni proposte. Per quanto queste possano sembrare efficienti, il futuro ha bisogno di strategie e piani in costante monitoraggio e aggiornamento.

Bibliografia:

- Adam Dunkels, “uIP-A free small TCP/IP stack”, The 1.0 Reference Manual, Swedish Institute of Computer Science - SICS, 10.1.1.154.2510, 2006.
- Ahern, J. (2016). Novel urban ecosystems: concepts, definitions and a strategy to support urban sustainability and resilience. *Landscape Architecture Frontiers*, 4(1), 10-22.
- Al Dakheel, J., Del Pero, C., Aste, N., & Leonforte, F. (2020). Smart buildings features and key performance indicators: A review. *Sustainable Cities and Society*, 61, 102328.
- Allam, Z., Sharifi, A., Bibri, S. E., Jones, D. S., & Krogstie, J. (2022). The metaverse as a virtual form of smart cities: opportunities and challenges for environmental, economic, and social sustainability in urban futures. *Smart Cities*, 5(3).
- Amoroso, S., Caruso, L., Enea, B.: I sistemi di trasporto intelligenti per il successo dei servizi in ambito urbano. In: Atti 14° Conferenza Nazionale ASITA-Brescia 9–12 novembre, pp. 51–57 (2010)
- Angioletto, F., Da Silva, F e Albertin, R. (2015), *Revista Internacional Interdisciplinar, INTER thesis, VOL.12-N°02.*
- Agostino, D., Saliterer, I. and Steccolini, I. (2022), “Digitalization, accounting and accountability: a literature review and reflections on future research in public services”, *Financial Accountability and Management*, Vol. 38 No. 2.
- Arnstein, S. R. (1969). *A ladder of citizen participation. Journal of the American Institute of Planners*, 35(4), 216–224.
- Arroub, A., Zahi, B., Sabir, E., & Sadik, M. (2016, October). A literature review on Smart Cities : Paradigms, opportunities and open problems. In 2016 International conference on wireless networks and mobile communications (WINCOM) IEEE.
- Ayuntamiento de Sevilla (2019), *Objetivos y Estrategias 2030, un Plan Estratégico 2030.*
- Augusto, J. C., Nakashima, H., & Aghajan, H. (2010). Ambient intelligence and smart environments: A state of the art. *Handbook of ambient intelligence and smart environments.*
- Azam, M., St-Hilaire, M., Lung, C. H., & Lambadaris, I. (2016, October). Cloud-based smart waste management for smart cities. In *2016 IEEE 21st international workshop on computer aided modeling and design of communication links and networks (CAMAD)* (pp. 188-193). IEEE.
- Bairoch, P. (1992). *Storia delle città. Dalla proto-urbanizzazione all'esplosione urbana del terzo mondo* (Vol. 14). Editoriale Jaca Book.
- Bean, F. Volt, J, Dorizas, J., Bourdakis, E., Staniaszek D, Roscetti, A., Pagliano, L (2019). Future proof buildings for all the Europeans. In a BPIE guide to implement the Energy Performance of Buildings Directive
- Berglund, E. Z., Monroe, J. G., Ahmed, I., Noghabaei, M., Do, J., Pesantez, J. E., ... & Levis, J. (2020). Smart infrastructure : a vision for the role of the civil engineering profession in smart cities. *Journal of Infrastructure Systems*, 26(2),
- Bevir, M. (2010), *Democratic Governance*, Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- Busacca, M. (2020). *Città intelligenti e innovazione sociale: contro (e dentro) le retoriche della smartness e della social innovation: nota introduttiva.*
- Bolton, D., & Benn, S. (2010). Key concepts in corporate social responsibility. *Key Concepts in Corporate Social Responsibility*, 1-248.
- Bolton, C., Machová, V., Kovacova, M., & Valaskova, K. (2018). The power of human-machine collaboration: Artificial intelligence, business automation, and the smart economy. *Economics, Management, and Financial Markets*, 13(4), 51-57.
- Borole, N., Rout, D., Goel, N., Vedagiri, P., & Mathew, T. V. (2013). Multimodal public transit trip planner with real-time transit data. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 104.

- Bosch, P., Jongeneel, S., Rovers, V., Neumann, H. M., Airaksinen, M., & Huovila, A. (2017). CITYkeys indicators for smart city projects and smart cities. *CITYkeys report*.
- Cappelletti, C. (2021), Un nuovo patto educativo, in *Ecosistema Urbano 2021*. Rapporto sulle performance ambientali delle città.
- Cardullo, P., & Kitchin, R. (2019). Being a 'citizen' in the smart city: Up and down the scaffold of smart citizen participation in Dublin, Ireland. *GeoJournal*, 84(1), 1-13.
- Carroll, A.B. (1999) "CSR: Evolution of a Definitional Construct." *Business* 38.
- Castells, M., and P. Hall. (1994). *Technopoles of the World : The Making of 21st Century Industrial Complexes*. London : Routledge.
- Coe, A., Paquet, G., & Roy, J. (2001). E-governance and smart communities: a social learning challenge. *Social science computer review*, 19(1), 80-93.
- Corona, B., Shen, L., Reike, D., Carreón, J. R., & Worrell, E. (2019). Towards sustainable development through the circular economy—A review and critical assessment on current circularity metrics. *Resources, Conservation and Recycling*, 151, 104498.
- Costituzione della Repubblica Italiana, *Gazzetta Ufficiale* 27 dicembre 1947, n. 298.
- Cruciani A.; P. Lucca, (1975), *Siviglia*, in *GUIDA D'EUROPA*, Spagna Portogallo, Milano, Touring Club Italiano, 1975.
- D'Amico, T. (2022). L'impatto del conflitto russo-ucraino in Italia: la morsa del caro energia, gli effetti delle sanzioni e la risposta alla crisi umanitaria.
- D. Argento, G. Grossi, A. Jääskeläinen , S. Servalli , P. Suomala. (2020). Governmentality and performance for the smart city? *Accounting Auditing and Accountability Journal*, 33 (1).
- Davico, L. (2004), *Sviluppo sostenibile*, Roma, Carocci.
- Deacon, B. (2016). SDGs, Agenda 2030 and the prospects for transformative social policy and social development. *Journal of International and Comparative Social Policy*, 32(2).
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale.
- Dean, B., Dulac, J., Petrichenko, K., & Graham, P. (2016). Towards zero-emission efficient and resilient buildings.: *Global Status Report*.
- De Sanctis, M., Iovino, L., Rossi, M. T., & Wimmer, M. (2022). MIKADO: smart city KPIs assessment modeling framework. *Software and Systems Modeling*, 21(1).
- Dichiarazione del Consiglio delle Comunità europee e dei rappresentanti dei governi degli Stati membri riuniti in sede di Consiglio, del 22 novembre 1973.
- Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of buildings (recast). *Official Journal of the European Union*, 18 (06).
- De Sanctis, M., Iovino, L., Rossi, M. T., & Wimmer, M. (2022). MIKADO : a smart city KPIs assessment modeling framework. *Software and Systems Modeling*, 21(1), 281-309.
- De Santis, R., Fasano, A., Mignolli, N., Villa A. (2015). A primer on city "smartness" measurement. *Rivista di economia e statistica del territorio*.
- Docherty, I., Marsden, G., & Anable, J. (2018). The governance of smart mobility. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 115.
- Duygan, M., Fischer, M., Pärli, R., & Ingold, K. (2022). Where do Smart Cities grow? The spatial and socio-economic configurations of smart city development. *Sustainable Cities and Society*, 77, 103578.
- Eger, J. (1997). *Cyberspace and cyberplace: Building the smart communities of tomorrow*. San Diego Union-Tribune. Retrieved October 26, 1997, from [http:// www.smartcommunities.org](http://www.smartcommunities.org)
- Ehie, I. C. (2016). Examining the corporate social responsibility orientation in developing countries : an empirical investigation of the Carroll's CSR pyramid. *International Journal of Business Governance and Ethics*, 11(1), 42755.
- Environment, United Nation, and Programme, 2010. *Framework of Global Partnership on Waste Management*
- Eroe, K. (2021), Un bonus tanto super ma poco equo, in *Ecosistema Urbano 2021*. Rapporto sulle performance ambientali delle città.

- Fiorillo, A. (2020), Lo spazio e il tempo del secolo urbano in Ecosistema Urbano 2020 Rapporto sulle performance ambientali delle città.
- Ferlaino, F. (2010). Strumenti per la valutazione ambientale della città e del territorio. Strumenti per la valutazione ambientale della città e del territorio.
- Franchina, L., Calabrese, A., Inzerilli, G., Scatto, E., Brutti, G., & de los Ángeles Bonanni, M. V. (2021). Thinking green: The role of smart technologies in transforming cities' waste and supply Chain's flow. *Cleaner Engineering and Technology*, 2, 100077.
- Galderisi A., Mazzeo G., Pinto F. (2016), Cities Dealing with Energy Issues and Climate- Related Impacts: Approaches, Strategies and Tools for Sustainable Urban Development.
- Gregory, R. P., Stead, J. G., & Stead, E. (2021). The global pricing of environmental, social, and governance (ESG) criteria. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 11(4), 310-329.
- Garzulino, A. (2020). Efficienza energetica degli edifici storici: analisi e miglioramento. Efficienza energetica degli edifici storici.
- Grossi, G., Trunova, O. (2021). Are UN SDGs useful for capturing multiple values of a smart city? *Cities*, Volume 114,103-193.
- Grossi, G., Meijer, A. & Sargiacomo, M. (2020) A public management perspective on smart cities: 'Urban auditing' for management, governance and accountability, *Public Management Review*, 22:5.
- Grossi, G., & Argento, D. (2022). The fate of accounting for public governance development. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 35(9).
- Hall, P. (2000). Creative cities and economic development. *Urban studies*, 37(4), 639-649.
- Hall, R. E., Bowerman, B., Braverman, J., Taylor, J., Todosow, H., & Von Wimmersperg, U. (2000). *The vision of a smart city* (No. BNL-67902; 04042). Brookhaven National Lab. (BNL), Upton, NY (United States).
- Haque, K. F., Zabin, R., Yelamarthi, K., Yanambaka, P., & Abdelgawad, A. (2020, June). An IoT based efficient waste collection system with smart bins. In *2020 IEEE 6th World Forum on Internet of Things (WF-IoT)* (pp. 1-5). IEEE.
- Iandolo, F., Caputo, F., (2018), La creazione di valore tra economia, impresa e sostenibilità. Edizioni Nuova Cultura.
- Iannone, R., Gurashi, R., De Ghantuz Cubbe G., Sessa M. (2019). Smart Society. A Sociological Perspective on Smart Living. Abingdon: Routledge.
- Jabareen, Y. (2008), A New Conceptual Framework for Sustainable Development, in *Environment Development and Sustainability*.
- Jackson, T. (2009). *Prosperity without growth: Economics for a finite planet*. Routledge.
- Jarzabkowski, P., and E. Fenton. 2006. "Strategizing and Organizing in Pluralistic Contexts." *Long Range Planning* 39 (6): 631–648. doi: 10.1016/j.lrp.2006.11.002
- Javed, A. R., Shahzad, F., ur Rehman, S., Zikria, Y. B., Razzak, I., Jalil, Z., & Xu, G. (2022). Future smart cities requirements, emerging technologies, applications, challenges, and futurs aspects. *Cities*, 129, 103794.
- Kaluarachchi, Y. (2022). Implementing data-driven smart city applications for future cities. *Smart Cities*, 5(2).
- Klaus R. Kunzmann, (2014), Smart Cities: A New Paradigm of Urban Development, in "Crios, Critica degli ordinamenti spaziali".
- Klijn, EH (2012), "New public management and governance: a comparative", in Levi-Faur, D. (a cura di), *Oxford Handbook of Governance*, Oxford University Press, Oxford
- Klopp, M, Petretta. D.L. (2017). The urban sustainable development goal : Indicators, complexity and the politics of measuring cities. *Cities*, 63.
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy : An analysis of 114 definitions. *Resources, conservation and recycling*, 127, 221-232.
- Koslowsky, P. (1992), *Ethics in Economics, Business and Economic Policy*, Springer-Verlag, Budapest.
- Kumar, V., & Dahiya, B. (2017). Smart economy in smart cities. In *Smart economy in smart cities* (pp. 3-76). Springer, Singapore.
- Kurunmeaki, L. e Miller, P. (2006), "Modernising government: the calculating self, hybridisation and performance measurement", *Financial Accountability and Management*, vol. 22 n. 1
- La Camera, F. (2005), *Sviluppo sostenibile: origini, teoria e pratica*, Editori Riuniti.

- Laurenti, M (2020)., I risultati della ricerca, in Ecosistema Urbano 2020. Rapporto sulle performances della città.
- Lazaroiu, G. C., & Roscia, M. (2012). Definition methodology for the smart cities model. *Energy*, 47(1).
- Luzi, M (2020). Rivista trimestrale di scienza dell'amministrazione "Studi di teoria e ricerca sociale: Le città intelligenti un'esperienza concreta" Università Niccolò Cusano, Roma, 2-3.
- Machado, A. D. B., Rodrigues dos Santos, J., Richter, M. F., & Sousa, M. J. (2021). Smart Cities: Building Sustainable Cities. In *Green Technological Innovation for Sustainable Smart Societies*. Springer, Cham.
- Manuel Jerez, E. D., González Arriero, C., & Donadei, M. (2016). Las redes de Movilidad Urbana Sostenible y la reactivación del Espacio Público: Alcosa. *Hábitat y Sociedad*, 9, 97-131.
- Martino, M. (2020), Perché il commercio non frena ma sostiene lo sviluppo sostenibile, in Dossier Politica 2020, Economiesuisse
- Massaroni E., Rossi S. (2007), "Utilizzo e distribuzione delle risorse naturali: verso l'impresa ecoefficiente", *Economia E Diritto Del Terziario*, vol. 19, n. 1.
- McCoy C.S. (1985), Management of values. The ethical difference in corporate policy and performance, Pitman, Marshfield, MA.
- McDonough, W., & Braungart, M. (2010). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. North point press.
- M. Passariello (2022), Siviglia. Bella, multiculturale e ora anche sostenibile. Una capitale multiculturale da scoprire car free nella Repubblica.
- Minafò, F. (2021). Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Report SNPA 22/21.
- Mehmood, R., Katib, S. S. I., & Chlamtac, I. (2020). *Smart infrastructure and applications*. Springer International Publishing.
- Meijer, A., and M. P. Rodriguez Bolívar. 2016. "Governing the Smart City : A Review of the Literature on Smart Urban Governance." *International Review of Administrative Sciences* 82 (2).
- Moore, MH (1995), Creazione di valore pubblico: gestione strategica nel governo, Harvard University Press, Cambridge, MA
- Molina M. (2022), Siviglia il meglio da vivere e da scoprire, Lonely Planet Italia; 3° edizione.
- Murgante, B., & Borruso, G. (2013). Smart cities: un'analisi critica delle opportunità e dei rischi. *GEOMedia*, 17(3).
- Mutiara, D., Yuniarti, S., Pratama, B. (2018). Smart governance for smart city. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 126.
- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). Current trends in Smart City initiatives : Some stylised facts. *Cities*, 38, 25-36.
- Nieto Asencio, M. D. C. (2019). Espacio público como regenerador urbano
- Oke, T.R (2004), Initial Guidance to Obtain Representative Meteorological Observations at Urban Site. World Meteorological Organization, Instruments and Observing Methods, Report n.81.
- Parker, L. e Gould, G. (1999), "Cambiare la responsabilità del settore pubblico: criticare nuove direzioni", *Forum contabile*, vol. 23 n. 2
- Paiva, S., Ahad, M. A., Tripathi, G., Feroz, N., & Casalino, G. (2021). Enabling technologies for urban smart mobility : Recent trends, opportunities and challenges. *Sensors*, 21(6), 2143.
- Pereira, G. V. (2017). Viale pereira g cunha ma lampoltshammer tj others increasing collaboration and participation in smart city governance: a cross-case analysis of smart city initiatives. *Inf. Technol. Dev.*, 23(3), 526-553.
- Perrini, F., Tencati A. (2011), Corporate Social Responsibility: Un nuovo approccio strategico alla gestione d'impresa (Cultura di impresa), Egea.
- Petracchini, F. (2021). Inquinamento indoor, un killer in casa, in Ecosistema Urbano 2021. Rapporto sulle performance ambientali delle città.
- Pompili, E. (2022). Il modello Olivetti: la concezione del rapporto di lavoro ei suoi effetti sulla produttività e la vita del dipendente; il rapporto con gli attuali modelli di welfare aziendale; il consiglio di gestione.
- Poli, D. La Strategia di bioeconomia. Il paesaggio ei patrimoni territoriali: quali assetti futuri? Margherita Ciervo.
- Pugliese P. e Antonelli A. Perrini, F. Tencati A. (2011), Corporate Social Responsibility: Un nuovo approccio strategico alla gestione d'impresa (Cultura di impresa), Egea.

- Reichel, A., De Schoenmakere, M., Gillabel, J., Martin, J., & Hoogeveen, Y. (2016). Circular economy in Europe: Developing the knowledge base. *European Environment Agency Report*, 2, 2016.
- Renna, M. (2012), I principi in materia di tutela dell'ambiente, in «Rivista quadrimestrale di diritto dell'ambiente», n.1-2, Giappichelli Editore.
- Sbrescia, V. M. (2020). Le politiche energetiche nell'Europa integrata tra concorrenza e sostenibilità. L'iniziativa pubblica comunitaria nel comparto dell'energia tra le dinamiche del mercato concorrenziale, lo sviluppo sostenibile e la tutela dell'ambiente. *Rivista giuridica del Mezzogiorno*, 34(3-4).
- Shah, M. U., & Guild, P. D. (2022). Stakeholder engagement strategy of technology firms: A review and applied view of stakeholder theory. *Technovation*, 114, 102460.
- Sen, A. (2009) Etica ed economia; Laterza; Bari.
- Sen, A. (1979). Utilitarianism and welfarism. *The Journal of Philosophy*, 76(9).
- Serrano, M., Griffor, E., Wollman D., Dunaway, M., Burns M., RheeS., Greer C., (2022). Smart Cities and Communities: A Key Performance Indicators Framework, in NIST Special Publication 1900-206.
- Singh, T., Solanki, A., Sharma, S. K., Nayyar, A., & Paul, A. (2022). A Decade Review on Smart Cities: Paradigms, Challenges and Opportunities. *IEEE Access*.
- Sikder, A. K., Acar, A., Aksu, H., Uluagac, A. S., Akkaya, K., & Conti, M. (2018, January). IoT-enabled smart lighting systems for smart cities. In *2018 IEEE 8th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC)* (pp. 639-645). IEEE.
- Rainey, H. G., J. Ronquillo, and C. Avellaneda. 2010. "Decision Making in Public Organizations." In *the Handbook of Decision Making*, edited by P. C. Nutt and D. C. Wilson, 349–378. Chichester: Wiley
- Ratti, C. (2013) Smart City, smart citizen, Egea.
- Rebele, F. (1994). Urban ecology and special features of urban ecosystems. *Global ecology and biogeography letters*.
- R. Kitchin (2015) Making sense of smart cities: Addressing present shortcomings Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, 8 (1).
- Roseland, M. (1997). Dimensions of the eco-city in Cities, Volume 14, Issue 4.
- Sarker, I. H. (2022). Smart city data science: Towards data-driven smart cities with open research issues. *Internet of Things*, 19, 100528.
- Schulze, G. (2016). Growth within: A circular economy vision for a competitive Europe. *Ellen MacArthur Foundation and the McKinsey Center for Business and Environment*.
- Science Communication Unit, UWE, Bristol. Science for environment policy: indicators for sustainable cities, April 2018. In-depth Report 12. Produced for the European Commission DG Environment.
- Serrano, M., Griffor, E., Wollman, D., Dunaway, M., Burns, M., Rhee, S., & Greer, C. (2022). Smart Cities and Communities: A Key Performance Indicators Framework. *NIST Special Publication*, 1900, 206.
- Serrano I. (2019), Sevilla De Arriba Abajo, Gustavo Gili Editor.
- Shukla, S., & Hait, S. (2022). Smart waste management practices in smart cities: Current trends and future perspectives. In *Advanced Organic Waste Management* (pp. 407-424). Elsevier.
- Silvestri, M. (2015), Strategie e pratiche delle culture contemporanee. Sviluppo sostenibile: un problema di definizione. in *Gentes* n. 2.
- Šiugždinienė, J., E. Gaule, and R. Rauleckas. 2019. "In Search of Smart City Governance: The Case of Lithuania." *International Review of Administrative Sciences* 85 (3).
- Smiciklas, J, Prokop, G., Stano P., Sang, Z. (2017) Collection methodology for key performance indicators for smart sustainable cities.
- Skelcher, C. and Smith, S. (2015), "Theorising hybridity: institutional logics, complex organisations, and actor identities: the case of non-profits", *Public Administration*, Vol. 93 No. 2
- Stevanato, N. (2022). Demand-needs Nexus in off-grid energy planning: the undervalued driver of development.
- Steccolini, I., Saliterer, I. e Guthrie, J. (2020), "The role(s) of accounting and performance measurement systems in contemporary public administration", *Public Administration*, vol. 98 n. 1.

- Storni, J. (2019), Aria condizionata a casa e in auto. Scopri il tuo tasso di inquinamento, in *Il corriere della sera*.
- Tramblay, M.S. (2012), “Illusion of control ? The extension of new public management through corporate governance regulation”, *Financial Accountability and Management*, Vol. 28 No. 4.
- Valentinelli, A. (2021), Una città a misura di donna, in *Ecosistema Urbano 2021, Rapporto sulle performance ambientali delle città*.
- Von der Thannen, M., Hoerbinger, S., Paratscha, R., Smutny, R., Lampalzer, T., Strauss, A., & Rauch, H. P. (2020). Development of an environmental life cycle assessment model for soil bioengineering constructions. *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, 24(2).
- Trattato sull'Unione Europea, *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, 2012.
- Tran, V. V., Park, D., & Lee, Y. C. (2020). Indoor air pollution, related human diseases, and recent trends in the control and improvement of indoor air quality. *International journal of environmental research and public health*, 17(8), 2927.
- Vianello, M (2013) *Smart Cities. Gestire la complessità urbana nell'era di internet*. Maggioli editore.
- Williams, J. (2019). *Circular cities*. *Urban Studies*, 56(13), 2746-2762.
- World Commission on Environment and Development (1987), *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford.
- World Health Organization. (2004). Millennium development goals (No. SEA-HSD-271). WHO Regional Office for South-East Asia.
- Zamagni, S. (1994), *Economia ed etica*, AVE, Roma.
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of things for smart cities. *IEEE Internet of Things journal*, 1(1), 22-32.
- Zwetsloot, G. I., & Van Marrewijk, M. N. (2004). From quality to sustainability. *Journal of Business Ethics*.
- Zenchanka, S., Gorbachev, N., Zagoumenov, I., & Frankenberger, F. (2022). Sustainability of University Campus and SDG 2030 : Social Aspects. In *Handbook of Best Practices in Sustainable Development at University Level* (pp. 337-352). Springer, Cham.
- Zupi, M. (2014), Guardare al futuro (con un occhio al presente). La sostenibilità: significati, idee e sfide in Oxfam, in «Diritto alla pace per un mondo sostenibile - XVIII Meeting sui diritti umani».

Sitografia:

- <https://europa.today.it/ambiente/giganti-inquinamento-mondo.html>
- <https://www.treccani.it/https://www.changeforplanet.it/2021/05/11/le-tre-sfide-della-societa-sostenibile-educazione-uguaglianza-e-salute/>
- https://www.repubblica.it/green-and-blue/dossier/futuri-sostenibili/2022/02/16/news/le_telecom_sono_in_prima_linea_nella_tutela_dellambiente-337834275/
- <https://www.lumi4innovation.it/smart-city-cose-come-funziona-caratteristiche-ed-esempi-in-italia/>
- <https://www.rinnovabili.it/greenbuilding/smart-city/smart-circular-city-paradigma-sostenibilita.>
- <https://sdgs.un.org/goals>
- http://www.unep.or.jp/Ietc/SPC/news-nov10/3_FrameworkOfGPWM.pdf
- <https://www.rinnovabili.it/energia/termodinamico/termovalorizzazione-integrazione-solare-termodinamico/>
- <https://www.europarl.europa.eu/news/it/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circolare-definizione-importanza-e-vantaggi.>
- https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en
- <https://cordis.europa.eu/article/id/27424-europes-first-commercial-concentrating-solar-power-plant-inaugurated/it>
- <https://www.sevilla.org/respira/presentacion>

Ringraziamenti

“La più grande minaccia al nostro pianeta è la convinzione che lo salverà qualcun altro”. Questa citazione di Robert Swan, insieme a tante altre, rappresenta il punto di svolta verso la generazione di valori che costituiscono le teorie sulla sostenibilità e le cui soluzioni rappresentano una delle forme di empatia più “necessarie” dell’ultimo secolo. Le locuzioni “necessità” e “sostenibilità” risultano complementari in questo ambito. Esse corrispondono al riflesso della concessione al lusso post individualistica e per tale ci ritroviamo, ad oggi, sul filo di un rasoio che la stessa umanità ha affilato con la cura di chi si è crogiolato per anni al profondo egoismo. Pochi riconoscono il valore e non tutti sono coscienti che il proprio contributo possa davvero cambiare le dinamiche di un mondo disgraziatamente alle strette. *Chi sono io per cambiarlo? Chi sono io per renderlo un posto migliore? Qualsiasi cosa io faccia non cambierà la situazione....* La noncuranza è sicuramente più dannosa dell’incoscienza. Sarebbe in ogni caso più furbo darsi più risposte e farsi meno domande e la sintesi ai dilemmi posti in precedenza è: sì anche se apparentemente misero, ogni contributo è necessario per ottenere il massimo.

Gli approcci alla sostenibilità evidenziano una tematica moderna affrontata da molti studiosi e ricercatori dell'ultimo secolo. La possibilità di poter svolgere approfondimenti su questi argomenti è stata un’esperienza estremamente interessante e formativa. Il caso studio proposto non solo suggerisce soluzioni, contribuendo al miglioramento degli spazi urbani, ma rappresenta una scelta soggettiva vissuta in prima persona grazie all'esperienza studio svolta a Siviglia nel 2022. L'affezione verso questi temi è nata per caso, ma la spontaneità di sviluppo e raccolta dei dati ha permesso l'evoluzione di un percorso coerente e completo. La stesura di questa tesi si è trasformata da un adempimento accademico ad un interesse puramente personale. Grazie a ciò, ho potuto scoprire moltissime sfaccettature sulla sostenibilità e sulle dinamiche che compongono gli assetti urbani. Molto spesso si tende a dare per scontata la presenza di sistemi organizzati per la vivibilità degli spazi, non pensando che dietro queste soluzioni come l'implemento di una fitta rete ciclabile o di nuovi mezzi di trasporto pubblici, vi siano anni ed anni di studio per la pianificazione di strategie e progetti, i quali molto spesso richiedono anche ingenti costi ed impegno di una serie di collaboratori. Tutto questo per rendere le città un posto migliore, in cui: aziende, persone, flora e fauna convivono senza danneggiare ulteriormente l'ambiente circostante, in una forma di empatia e rispetto per il prossimo. Spero che un giorno il mio caso studio possa essere d’ ispirazione per futuri progetti urbani e che possa essere applicato anche alla città di Verona, città particolarmente a me cara, per migliorarne la vivibilità e le condizioni di sostenibilità

A fine di questo percorso mi sento in dovere, in primis, di ringraziare la mia relatrice: la Professoressa Sara Moggi per avermi affiancata nella stesura di questo elaborato. Ci tengo, inoltre, a ringraziare la mia famiglia, la quale mi ha permesso di intraprendere questo percorso accademico supportandomi emotivamente ed economicamente. Ringrazio l’Università di Verona, per avermi dato l'opportunità di prendere parte al progetto *Erasmus* e frequentare l'Università *Pablo de Olavide* di Siviglia, città estremamente stimolante che offre soluzioni moderne in ambito della sostenibilità. Ringrazio il responsabile della mobilità urbana di Siviglia Diego Gomez García, per avermi dedicato il suo tempo e per aver condiviso moltissime informazioni, durante l'intervista svoltasi il 10 ottobre, fondamentali per lo sviluppo del caso studio.