UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

# DOTTORATO DI RICERCA IN
# Architettura
# Curriculum in Progettazione Urbanistica e Territoriale

CICLO XXXIV

COORDINATORE Prof. De Luca Giuseppe

Verso la definizione di approcci, modelli e metodi per l'individuazione strutturante e qualificante di elementi di "*smartness*" negli scenari di città e mobilità ecosostenibile

Settore Scientifico Disciplinare ICAR/20 – ICAR/21 – ICAR/05

**Dottoranda**
Dott. Geti Tiffany

**Tutor**
Prof. Ziparo Alberto

Anni 2018/2021

*Introduzione e obiettivi della ricerca* ____ *I*

*PARTE I* ____ *7*

*LE QUESTIONI DI RICERCA ANCORA APERTE NELL'ENUCLEAZIONE DELLO STATO DELL'ARTE E RICERCA DI SMARTNESS URBANA* ____ *7*

*CAPITOLO 1 – Riflessioni sulla città e le motivazioni della ricerca di smart ed ecoSmart City* ____ *8*

**1.1 Le intelligenze artificiali nella pianificazione della città** ____ **10**

**1.2 I dati nella società contemporanea.** ____ **11**

**1.3 Digitalizzare la città** ____ **13**

**1.4 Alla ricerca della rete in città** ____ **15**

*CAPITOLO 2 – La perdurante ricerca di modelli urbani: Cinetropoli e futuropoli nella visione utopica e distopica cinematografica* ____ *19*

**2.1 Metamorfosi urbana nell'era dell'AI** ____ **20**

**2.2 Utopie e distopie** ____ **22**

**2.3 Verso della costruzione della città intelligente** ____ **25**

*CAPITOLO 3 - La città tecnologica e il declino della città non tecnologica* ____ *31*

**3.1 La costruzione dello spazio digitale** ____ **32**

**3.2 La mente robotica e il rapporto con l'uomo** ____ **35**

**3.3 Trasformare la società contemporanea** ____ **36**

**3.4 Sempre connessi in rete** ____ **41**

*CAPITOLO 4 – Le categorie portanti della smartness urbana* ____ *47*

**4.1 *Smart Mobility*** ____ **47**

**4.2 *Smart Environment*** ____ **53**

**4.3 *Smart Touring*** ____ **55**

**4.4 *Smart Economy*** ____ **55**

**4.5 *Urban Transformations*** ____ **56**

**4.6 *Smart Healt*** ____ **58**

**4.7 *Smart Safety*** ____ **58**

**4.8 *Smart Building e Smart Home*** ____ **59**

**4.9 *Smart Governance*** ____ **59**

**4.10 *Smart Grid*** ____ **60**

*CAPITOLO 5 – Introduzione alla smartness e suo identikit* ____ *63*

**5.1 *Smartness* identikit** ____ **64**

**5.2 VISION: Caratteristiche imprescindibili della *Smart City*** ____ **65**

**5.3 VISION: Caratteri aggiuntivi per l'implementazione della città *smart*** ____ **66**

**5.4 VISION: Un'ulteriore visione della città intelligente** ____ **67**

**5.5 Osservazioni sulla *smartness*** ____ **69**

*PARTE II* ____ *75*

*ESPERIENZE ED ANALISI DI SMART CITIES* 75

*CAPITOLO 6 - Esperienze di Smart cities* 76

**6.1 Singapore *Smart City*** 77
6.1.1 La mobilità 78
6.1.2 Cittadinanza più sana 87
6.1.3 Cittadinanza e AI 92
6.1.4 Singapore come Babele? 93

**6.2 *Oslo Smart Mobility for a green future*** 95
6.2.1 Gli obiettivi di Oslo 96
6.2.2 *Trenchless* - arrivano le soluzioni senza cavo 98
6.2.3 *Smart Mobility-Eco mobility* 98
6.2.4 *Green mobility* 100
6.2.5 Altri progetti in atto 100
6.2.6 Prototipo di città senza auto e decarbonatazione 101

**6.3 *New York smart track for a safety life*** 103

**6.4 *Vienna Smart City for a better life*** 108
6.4.1 La piattaforma Digital Findest Sadt: 114
6.4.2 AALBIN: gli anziani che passano al digitale. 115
6.4.3 Il piano scuola digitale 115
6.4.4 Utilizzo condiviso dello spazio pubblico 115
6.4.5 *Cargo bike for Wien City* 116
6.4.6 BRISE e la realtà tridimensionale: 116
6.4.7 Ecobus e idrogeno per la nuova mobilità: 117
6.4.8 Combustibile verde 117
6.4.9 Biodiversità urbana: 117
6.4.10 Intelligenza artificiale applicata nella segnaletica urbana: 117

**6.5. La declinazione preliminare degli indicatori urbani e le categorie strutturanti assunte come *milestone*** 122
6.5.1. Caratteristiche comuni delle *Smart City* 123
6.5.2. Categorizzazione delle componenti costitutive la *Smart City* per temi rilevanti 134

**6.6. I modelli di massima diffusione di *Smart City* a livello globale** 144
6.6.1. Modello *Essential Services* 144
6.6.2. Modello *Smart Transportation* 144
6.6.3. Modello *Broad Spectrum* 145
6.6.4. Modello *Business Ecosystem* 145

**6.7 Note interpretative per la ricerca di interazioni consistenti tra il modello di *ecosmart city* e le visioni di città sostenibile** 145

*PARTE III* 149

*MODELLO DI MONITORAGGIO-VALUTAZIONE-ORIENTAMENTO DELL'INTELLIGENZA URBANA* 149

*7. Norme, strategie e valutazioni per la Smart City* 149

**7.1 Normativa sulla *Smart City* e indicatori** 151
7.1.1 Individuazione degli indicatori, da manualistica, norme ed esperienze 151
7.1.2 Problemi con l'interpretazione della normativa e gestione dell'innovazione 156

**7. 2 Il dinamismo dei dati nel sistema valutativo integrato delle *Fuzzy Cognitive Maps*** 157

**7.3 Nodo critico sull'uso delle AI in ambito urbano e nel *digital life*** 159

**7.4 Premessa alla costruzione del modello** 163

*8. La prospezione di visioni urbanistiche ecosmart* 165

**8.1 Un modello valutativo e orientativo** 168

**8.2 L'interazione degli elementi di *smartness* consistenti rispetto alla strutturazione della visione urbanistica di riferimento per azioni e strategie 170**

**8.3 I contenuti quali variabili per la verifica degli elementi strutturanti *l'eco Smart City* nella rilettura dei *Milestone* e delle relazioni con le altre categorie del modello 179**

**8.4 Verso scenari di *EcoSmart City* 190**

**8.5 Aggiornamenti interpretativi sugli scenari prefigurabili 194**

***PARTE IV* 199**

***LA VERIFICA DELLE APPLICAZIONI DI SMARTNESS* 199**

***9 Gli esempi applicativi nei territori toscani* 199**

**9.1 Il caso studio del 2020: Pontedera, la *Smart Mobility* e i modelli di misurazione e valutazione strategica attraverso l'uso di indicatori del modello di *ecosmartness* 199**

9.1.1 La teoria del cambiamento nella definizione di dati in ingresso ed uscita per le misurazioni e rilevazioni dell'innovazione urbana 201

9.1.2 Quali sono gli indicatori degli impatti sociali? 202

**9.2. Pontedera nel raffronto con lo scenario di *smartness* 203**

***CAPITOLO 10 - Riflessioni sul tema di ricerca* 207**

***BIBLIOGRAFIA e SITOGRAFIA* 209**

***APPENDICE A - Censimento delle Smart City italiane ed europee* 217**

**Le *Smart Cities* italiane 217**

Trento *Smart City* 219
Torino *Smart City* 223
Bologna *Smart City* 226
Mantova *Smart City* 232
Milano *Smart City* 233
Bolzano *Smart City* 234
Brescia *Smart City* 236
Bergamo *Smart City* 238
Pordenone *Smart City* 239
Ferrara *Smart City* 239
Modena *Smart City* 240
Parma *Smart City* 242
Udine *Smart City* 243
Reggio Emilia *Smart City* 243
Padova *Smart City* 244
Treviso *Smart City* 244
Monza *Smart City* 245
Cuneo *Smart City* 246
Cremona *Smart City* 247
Firenze *Smart City* 248

**L'esperienza della *Smart City* nel mondo 251**

Singapore 252
Zurigo 252
Oslo 253
Ginevra 253
Copenhagen 253
Auckland 254
Taipei City 255
Helsinki 255
Bilbao 256
Düsseldorf 256

***APPENDICE B – Indicatori di smartness: la mobilità sostenibile* 257**

# Introduzione e obiettivi della ricerca

La tesi si colloca nell'ambito di ricerca della progettazione urbanistica, territoriale e intende mirare all'innovazione tecnologica espressa dall'idea di *Smart City* sul possibile avanzamento scientifico delle discipline urbanistiche e territoriali. L'elaborazione prevede un'esplorazione di letteratura ed esperienze legate al concetto di riconversione ecosostenibile delle strutture e delle modalità di mobilità urbane, verificando le evoluzioni degli approcci, metodi e tecniche verso il modello di *eco-Smart City (Ratti,2018)*.
Il nutrito quadro teorico costituito da numerose definizioni di *Smart City* in cui la tesi ritrova, nel pensiero di Marino (2015), il modello intelligente come un "[…] pensiero che si rivolge all'innovazione continua […]", tendendo al costante miglioramento e performance di un sistema che si potrà e dovrà dimostrare anticipatore e garante di relazioni benefiche per il cittadino. Negli ultimi decenni il fenomeno di trasformazione urbana ha attirato l'interesse della comunità di tipo locale, che per prima ha risentito del cambiamento. In questo scenario le Pubbliche Amministrazioni si trovano dinanzi ad un bivio: la non accettazione del cambiamento verso l'era digitale, azione che si prospetta inevitabile; o l'accettazione e adattamento alla tecnologia, che favorisce l'integrazione con la tecnologia impiegata nel supporto a processi decisionali, azioni di monitoraggio.
Si tratta di un cambio di paradigma che vede il rapido recente percorso, che tende verso il modello della città "tecnologica" dotata di apparati digitali che supportano la gestione delle complesse infrastrutture di rete che connotano oggi la città. La ricerca verifica le possibili integrazioni tra lo sviluppo dell'armatura tecnologica urbana e l'evoluzione scientifico-disciplinare dei filoni più sensibili agli scenari di pianificazione e progettazione ecosostenibili di città e territorio.
La tesi è articolata in 4 parti: la *survey*, con riflessioni sulle motivazioni della Smart City, da cui emergono visioni frammentarie e teorie attorno alle parole chiave di Smart, *ecosmart* e *smartness*;

l'approfondimento di casi studio: ritenuti significativi ai fini della ricerca, ricercati tra le numerose esperienze urbane a scala globale; ciò spiega l'importanza e la centralità assunta nel lavoro dall'indagine su quelle situazioni, tra le tante esperienze presenti nella letteratura del campo, che presentano elementi di significatività e consistenza per quanto riguarda i contributi dei filoni elaborativi rapportabili alla Smart City rispetto alle proiezioni di visioni di città ecosostenibili. Da questo si sviluppa un ulteriore livello della tesi, ovvero la prefigurazione di un modello in grado di verificare coerenza e consistenza degli elementi di "*ecoSmart City*" in una prospettiva più generale rispetto al singolo specifico caso; l'ultima parte tenta di verificare i livelli di intelligenza ed efficacia prestazionale di un modello ideale ipotizzato con la ricerca, trovando una prima applicazione di lettura ed interpretazione in un caso studio territoriale di rilevanza locale nell'ambito toscano della Valdera.

All'interno di questa cornice, si snoda una riflessione che si sposta su due piani tra loro contrapposti che mettono in luce una ricerca introspettiva personale nel cambiamento di visione verso le intelligenze artificiali, che descrivono una sorta di *fil rouge* che si ripercorre nella tesi nella sua interezza, avviato sin dal primo dibattito tra Utopia e Distopia della *smartness*. L'innata attrazione verso "il nuovo, il tecnologico, la *smartness*", in una visione di tendenza positivista ed utopistica, mette in risalto l'entusiasmo e la curiosità verso la sponsorizzazione della tecnologia integrata al territorio urbano (supporto della gestione urbana), per l'individuazione di strategie e azioni di pianificazione e progettazione per l'apporto qualitativo della vita urbana. L'entusiasmo iniziale è fortemente mitigato, se non soppiantato, non tanto dai "nodi maligni apparenti; quale ad esempio la "NoCity: il lato oscuro e spaventoso della *Smart City*", (Antonio Martone, 2021), in cui si tende verso la paura ed il rifiuto della città integrata e della tecnologia, avvalorato dalle visioni distopiche della realtà, temendo il passaggio lento ed inconscio dalla vita reale a quella virtuale. Il rischio che si palesa è la possibile "mancanza di intersezioni consistenti" tra i pur vastissimi materiali, teorici e soprattutto applicativi, riscontrabili attorno

al campo della "*Smart City*" e i filoni di ricerca sulle visioni di città ecosostenibile, tutto ciò al di là di quello che emerge come innovazione tecnologica, in molti casi anche rilevante, ma sostanzialmente "tra l'estraneo e il banale", rispetto al terreno proprio della ricerca disciplinare, specie nell'ambito citato.
Tale dubbio, non poco problematico, impregna tutta la prima fase del lavoro, illustrato nella survey, mentre si compilano i numerosi casi, ritenuti significativi, tra le ormai sterminate esperienze che si dichiarano essere "*Smart City*" o "*EcoSmart City*".
Finché nei quattro casi individuati come aree di studio principali (Singapore, Oslo, New York e Vienna), la tesi riesce a trovare un suo equilibrio di pensiero, laddove riscontra che , rispetto allo scenario delle *vision* di città, in quei casi giocano un ***ruolo strutturante*** le attenzioni da volgere e le posizioni da cogliere rispetto alle "applicazioni di AI e suoi utilizzi", affiancandosi e integrando la visione positiva di ecosocialità , civiltà e benessere degli scenari di ecosostenibilità prospettati da piani e progetti per quelle città, supportati e completati da strumenti e metodologie per l'orientamento, la rilevazione e misurazione dei livelli di *smartness* del territorio. (G. Dall'O, 2014),
La *survey* evidenzia, nel concetto di *smartness*, non solo la necessità di una misurazione dei livelli intellettivi urbanistici e territoriali, ma tende a porre le basi per una visione urbana integrata, maturando il concetto espresso da Maurizio Ferraris (2020) in cui si rende necessario ***legare l'intelligenza (smartness) della città all'efficacia prestazionale rispetto alla problematica specifica da affrontare***. Gli argomenti che ne derivano consentono di aprire il dibattito sulle variabili strutturanti della visione di città e degli obiettivi che l'innovazione tecnologia descrive la *Smart City*, e che cerca di perseguire al fine di migliorare la *vision* più ampia di città *Ecosostenibile, anche in quanto* E*co Smart*.
La ricerca ha cercato di mettere ordine in una materia che risulta frammentata e talvolta in contraddittoria, guardando alle definizioni che vengono fornite della *Smart City* e dei criteri secondo i quali essa può configurarsi.
A questo punto la ricerca poteva concentrarsi soltanto nell'approfondimento dei casi citati, in cui apparivano consistenti le interazioni dell'innovazione *Smart* con l'avanzamento tecnico-scientifico, ma anche politico-culturale nella ricerca di proiezione di città e mobilità autenticamente marcate dalla svolta socio ambientale universalmente richiesta (il "***Green Deal***", invocato dall'UNEP e successivamente anche dall'UE).
Il lavoro e l'ambito di ricerca però offrivano l'occasione di ulteriore avanzamento tramite la verifica della possibilità di prospettare l'apertura di una nuova fase , con la ricerca di prefigurazione di un modello , che, certo con le dovute operazioni di controllo del processo , decostruzione mirata e ricontestualizzazione, potesse assumere la funzione di ***riferimento generale***, non legato ad uno specifico luogo, ma proiettabile su molti contesti , con l'avvertenza dell'importanza dei passaggi citati.
Si era consapevoli della difficoltà di passare da scenari fortemente e concretamente contestualizzati alla ricerca di un modello che si astraeva in qualche modo da tali situazioni, con una funzione strutturante di apparati che restano necessariamente teorici nella visione generale e possono materializzarsi solo nel loro proiettarsi sui casi applicativi.
Con questa consapevolezza ci si è mossi verso la rivisitazione degli elementi strutturanti le intersezioni *tra ricerca di eco sostenibilità e smartness* in generale nella vastità dei casi presentati in rassegna ,ma in particolare nei quattro casi citati, ritenuti più significativi, per individuare le categorie analitiche e programmatiche che avevano più strutturalmente marcato l'integrabilità citata nei processi di conoscenza e prefigurazione della ecosostenibilità urbanistica e trasportistica in quei contesti.

La ricerca di tali ***Milestone,*** infatti, assolve la funzione di riorganizzare le idee relative ai criteri portanti della città di nuova generazione e descrivono una sorta di criteri fondativi della "città 2.0/5.0" o *Smart*.
La loro individuazione vede un costante passaggio in avanti per tornare ben presto indietro in questa complessa opera di riorganizzazione delle argomentazioni. La tesi riesce in prima istanza ad individuare

10 caratteristiche che sono rappresentative delle variabili strutturanti finalizzate all'orientamento del modello che intende prefigurare; utilizzandolo successivamente per procedere alle prime valutazioni e distinzioni sulla consistenza in ciascun caso del costrutto "città ecologica e *Smart*", proprio mettendo in evidenza la presenza o assenza delle 10 *Milestone* del modello.
Da quest'ultimo passaggio discendono i criteri secondo cui si può concettualizzare nel piano astratto-metodologico la *smartness* urbana. Nel piano ipotetico concettuale, c'è la consapevolezza della difficoltà di un modello di città che si configura con uno scenario anche idealtipico; che permette di effettuare una valutazione della strutturazione di programmi, piani e progetti e, all'interno dei rispettivi meccanismi, dell'efficacia prestazionale delle AI, del ML, dei sistemi integrati.
Con successivo passaggio al piano pratico esecutivo, i **criteri** che derivano dai *Milestone* si trasformano in **Indicatori**; essi permettono, concretizzandosi in variabili e eventualmente in parametri commensurabili nella proiezione nei contesti di applicazione, di effettuare una valutazione con una discreta probabilità di consistenza.
La costruzione di questo processo a cascata parte dai *Milestone*, per proseguire nei criteri, successivamente trasformati in indicatori da cui discendono a loro volta i sottoindicatori/ variabili/parametri. Ciò deriva da una importante opera di riorganizzazione e rilettura delle esperienze dei casi studio, della manualistica e della normativa (nazionale e non) che permette di dare effettiva concretezza al modello, consentendo di muoversi nei due piani concettuale e progettuale. Quest'ultimo viene affrontato con la preliminare lettura, e rilettura finale, del caso studio di Pontedera che appare interessante nel suo approccio ideale ma che all'atto pratico viene banalizzato perdendo i *link* con lo scenario idealtipico che mette in evidenza l'arretratezza del progetto e l'assenza di solidi criteri legati alla *smartness* urbana.

Appare ovvio per tutto quanto detto che una parte importante della tesi è riservata all'approfondimento di casi studio sia nazionali italiani che internazionali, concentrandosi su 4 casi significativi, le cui letture assumono ruolo di riferimento, ma anche di snodo, essenziale per l'evoluzione dell'elaborazione.
Singapore, con una visione altamente ingegneristica legata alla rete delle infrastrutture, pone l'attenzione alla tecnologizzazione del tema instaurando una relazione tra efficacia prestazionale ricercata dalla tesi, relazionata a problematiche specifiche.
Oslo, atta alla costruzione della città ecosostenibile in termini di resilienza urbana e per i progetti di adattamento nelle visioni di scenario a lungo periodo in cui viene inserita la *smartness*, per comprendere l'efficacia dell'applicazione fatta rispetto ad obiettivi presenti di scenari futuri.
New York, circoscrive l'uso delle AI a grandi ambiti, tra cui la mobilità ricorrendo a complessi algoritmi e Big Data per costruire sistemi complessi di infrastrutture.
Vienna, attenta alla socialità, resilienza sociale e partecipazione, misurate attraverso indicatori che ne restituiscono uno stato situazionale facendo emergere gli ambiti più critici o da salvaguardare.
I casi studio evidenziano una vera e propria visione di scenario di città sulla quale andare a misurare quanto l'innovazione *ecosmartness* sia funzionale o meno, relazionandola alle *vision* urbane dei casi studio che mettono in campo ambiti, sottoambiti e azioni di riferimento che definiscono le componenti *dell'ecosmartness* stessa.
Si fa rilevare che non si intende proporre una metodica di valutazione dell'intelligenza urbana generalizzata, bensì la tesi si muove verso l'individuazione di quali condizioni di innovazione tecnologica risultino utili per l'innovazione scientifica disciplinare dell'urbanistica.
Si apre di conseguenza la terza parte di ricerca che si fa carico della domanda che è quella di comprendere le condizioni tali per cui si possa parlare di applicabilità e utilità della *smartness* nel progetto urbano. In questo ambito il ruolo degli indicatori appare rilevante in quanto contribuiscono non solo alla costruzione

della *vision* e quindi del modello di città, ma consentono rispetto alla visione ottenuta di compararla ai 4 casi studio significativi e su di esso di delineare il modello orientativo - valutativo citato sopra e linee guida utilizzabili per la sua proiezione in situazioni anche differenziate.
Per individuare gli indicatori la tesi si muove in un complesso quadro normativo che opera tendenzialmente solo sul piano qualitativo dei dati, mettendo in luce la necessità di ricorrere a più tipologie di indicatori: quantitativo, qualitativo, percettivo, tecnologico e ambientale.
Lo strumento che si intende proporre, capace di monitorare la città su numerosi ambiti, e sotto l'unico aspetto comune della *smartness*, è un modello valutativo-interpretativo per la *Smart City*. Tale strumento è in grado di misurare lo stato attuale di intelligenza di una città sulla base di specifici indicatori, monitorare i cambiamenti misurandone gli esiti in termini di valori numerici del miglioramento. Mantenimento o peggioramento delle azioni attuate, con l'ausilio dell'AI, dare supporto nella costruzione del sistema dinamico, fornendo possibili soluzioni ad una negatività o passività riscontrata. Il radicale passaggio di scala mostrato in questa fase, che pone un focus nel caso studio territoriale locale di Pontedera, ha inteso di indagare come una applicazione estremamente recente (primavera 2021), si sia confrontata con il tema della *smartness* e metodi di valutazione attraverso indicatori. Esso ha messo in luce come gli indicatori debbano essere estremamente versatili e adattivi allo specifico ambito di riferimento e in relazione al territorio locale, andandone a costituire varianti costanti e continue del sistema valutativo.
In conclusione, da una disamina della letteratura scientifica, comunicativa, rappresentazionale, normativa sul tema della città intelligente e sua misurazione, il percorso di ricerca di tipo esplorativo per la costruzione di linee guida sulle metodologie di misurazione dell'intelligenza urbana, ha condotto alla comprensione di:

1. Componenti per le quali sussiste fondatezza nell'argomentare di *Smart City, ovvero è consistente l'integrazione di dispositivi e strumenti di AI negli scenari tentativamente prospettati da piani e progetti per l'innovazione urbanistica;*

2. Individuazione di ambiti da sottoporre a specifica valutazione e misurazione dei livelli di *smartness* per la costruzione di *vision* integrate insieme alle azioni individuate dai casi studio;

3. Individuazione delle *prospettive future di città intelligenti*, verso nuovi obiettivi in grado di:

- Verificare i livelli di intelligenza ed esiti delle applicazioni rispetto alle strategie in atto;
- Costruzione di una identità di città digitale e integrata;
- Proposizione di una prospettiva antropocentrica di valutazione della *smartness* in un sistema dinamico-adattivo che sia in grado di considerare gli effettivi bisogni delle persone, della città e del territorio;
- Linee guida adattabili ai differenti scenari;
- Rispondenza alla domanda di ricerca: condizioni di applicabilità e utilità degli indicatori e della *smartness* in relazione al settore urbanistico;

4.- Verifica della consistenza della svolta ecologicamente e socialmente sostenibile delle azioni e strategie urbanistiche e di mobilità prospettate *e di ruolo e funzioni effettivamente assunti dagli apparati di smartness.*

La rassegna delle casistiche di studio che hanno condotto la ricerca nella definizione dello scenario, si completano con nuove esperienze di progetto di città offerte dai territori extraeuropei (Asia, America, Arabia), che hanno portato alla rivisitazione del modello ipotizzato e sua integrazione alla luce di scelte di pianificazione e progettazione che s'inseriscono nel ridisegno di città con nuovi presupposti fortemente connessi al comparto tecnologico.

L'ultima parte della ricerca si concentra sul caso studio di tipo territoriale localizzato in ambito toscano, ed interessa la città di Pontedera in provincia di Pisa, che in una sua recente esperienza (2020) urbana, appare muoversi nell'ottica degli indicatori di valutazione in chiave smart, ma l'esempio viene ben presto

vanificato da un ritorno alle pratiche urbanistiche consuete, non collegate a forme di intelligenza e innovazione mostrando, dopo valide premesse iniziali della pianificazione, una vanificazione dello strumento urbanistico che risulta inadatto alla nuova generazione dei piani urbani integrati.
Il modello della *Smart City* sembra pertanto rispondere alla complessità dei problemi e delle trasformazioni urbane dell'era contemporanea di cui si parla nella prima parte della tesi, finendo per rispondere ad alcune delle problematiche legate a questioni estremamente recenti con sguardo alla sostenibilità e rispetto del pianeta. È in grado di superare anche disuguaglianze e disparità sociali, e di integrare fattivamente il ruolo del cittadino nei processi decisionali in un'ottica democratica di gestione del territorio.

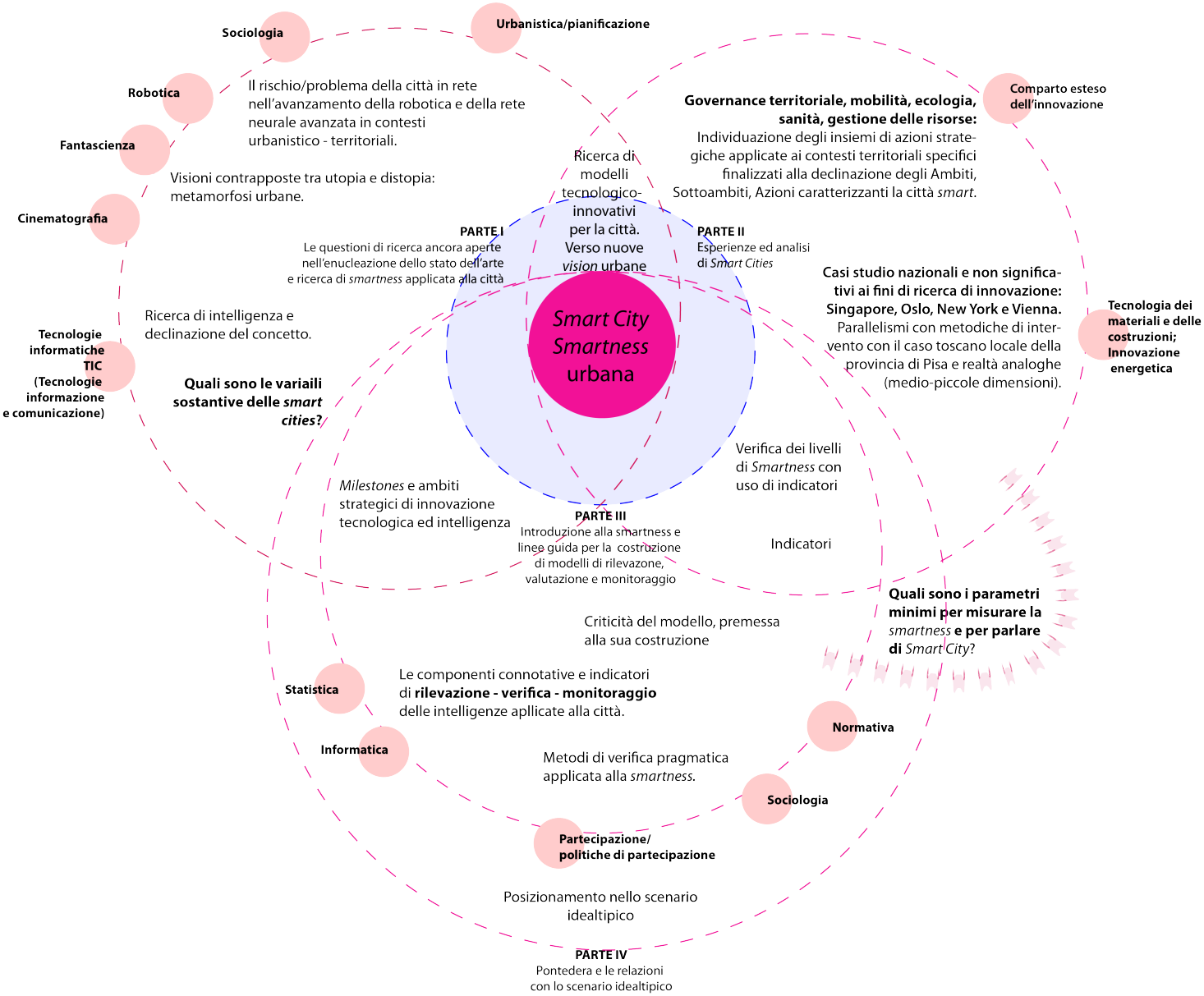



**Figura 1:** Mappa mentale della ricerca Elaborazione a cura personale.

# PARTE I

## LE QUESTIONI DI RICERCA ANCORA APERTE NELL'ENUCLEAZIONE DELLO STATO DELL'ARTE E RICERCA DI *SMARTNESS* URBANA

Nel presente capitolo si pone l'attenzione ai temi legati alla città nella visione dell'evoluzione dei modelli urbani contemporanei. Negli anni '60 il geografo Jean Gottman avanzò una visione tendenzialmente pessimista legata all'eccessiva e rapida crescita delle città che, in particolare, nella realtà del nord America andarono configurandosi come enormi agglomerati urbani, aree metropolitane fuse o intimamente connesse ad altre simili, che portarono alla declinazione del concetto di "megalopoli" (J. Gottman, 1961). Alla comprovata condizione di benessere economico-sociale, che portò conseguentemente all'incremento della popolazione e alla fervente attività edificatoria, con ampliamento urbano delle periferie e generazione dei quartieri satellite, oltre che alla nascita di aree di lavoro specializzate per i comparti industriali, produttivi e per il terziario, ne seguì il processo espansionistico delle città che vide la fusione ed integrazione dei centri urbani nelle megalopoli.
A questa situazione generale, negli anni '80 si aggiunsero questioni di tipo ambientale, di tutela ecologica volte alla sostenibilità e salvaguardia del pianeta; seguirono richieste di una maggiore efficienza prestazionale dei territori e tessuti urbani. Si giunge al concetto di "*città sostenibile*" (E. Salzano, 1992), che dovette necessariamente corrispondere allo sviluppo ed alle trasformazioni urbane da rispettare e favorire, al fine di porre "[…] *in primo piano la qualità e poi lo sviluppo urbano* […]" (E. Salzano, 2007).
Da ultimo la componente tecnologica ed innovativa trovò spazio anche nel disegno urbano e costruzione di città, integrandosi nella nuova forma di città *Smart* ed eco *Smart*, quest'ultima si venne ad integrare con i macrosettori di ecologia e ambiente.
Si alternarono due visioni: quella utopica positivista, che tese ad esaltare tutto ciò che attiene alle sfere della tecnologia integrata nell'urbano; quella distopica offertaci dalla mente visionaria di numerosi registi e cinematografi. È questa seconda visione che viene messa maggiormente in evidenza, non per generare paure sull'AI, ma per mettere in guardia dai possibili rischi a cui potremmo andare incontro nelle decadi a venire, realtà che oggi non sono poi così lontane dalla realtà e di cui non ci rendiamo conto.

# CAPITOLO 1 – Riflessioni sulla città e le motivazioni della ricerca di *smart* ed *ecoSmart City*

Nel presente capitolo si pongono delle riflessioni sulla città e sui motivi per i quali le politiche urbane si stanno muovendo verso l'integrazione digitale dello scenario di *Smart City* e città ecologica di tipo intelligente, dissertando sul cambiamento della società, oggi sempre più smaterializzata e privata del suo valore di città reale, per certi aspetti surclassata dalla città di tipo digitale. A cosa ci ha portati l'avanzare del progresso e la crescita verso lo spazio digitale?

> *"[…] Dalle città stanno scomparendo i luoghi d'incontro, anche per effetto della prepotenza del traffico automobilistico. Le piazze sistematicamente trasformate in parcheggi ne sono una manifestazione esemplare. Sono state il gioiello e il simbolo della città come "bene comune", come "casa della società". Hanno costituito il luogo nel quale gli abitanti divenivano cittadini, si incontravano, scambiavano informazioni, condividevano sentimenti ed emozioni: erano un crogiolo di diverse esperienze, condizioni, età, mestieri. Oggi sono distrutte dall'invasione delle automobili. Analogo destino hanno avuto le strade. I grandi viali erano caratterizzati da grandi marciapiedi, percorsi da un gran numero di persone: un canonico luogo d'incontro e di passeggio. Le strade strette tra le case a due o tre piani, nei paesi e nei centri storici, erano luoghi dove i vicini si sistemavano a crocchio sulle sedie, fuori dall'uscio di casa, per conversare. I marciapiedi delle strade ordinarie consentivano al pedone di muoversi con sicurezza e speditamente, al riparo dagli urti dei veicoli […]".*
>
> (Edoardo Salzano, 2007[1])

La smodata ed incondizionata crescita urbana, che raggiunse l'apice soprattutto nell'arco dell'ultimo secolo, potrebbe indurre a pensare che il concetto di città non tecnologica abbia subìto un lento declino culminato nel XX sec. L'articolato tessuto urbano costituito da corpi di fabbrica, strade, piazze, spazi pubblici, ebbe tra le sue funzioni quella di rispondere a primarie esigenze umane di vita: trovare lavoro, alimentarsi, svagarsi, muoversi ed incontrarsi.
Con l'avvento dell'era informatica, molti di questi aspetti che Salzano definì tradizionali, ebbero un cambio di paradigma, spostandosi nel sistema digitale che creò una maggiore apertura e connessione tra persone di tutto il pianeta. Quanto affermato, oggi avvalorato dall'era pandemica marchiata dal Covid-19 che, dal marzo 2020, ha sottolineato la trasposizione del mondo nel sistema digitale di internet nel quale si sono svolte numerose – se non tutte – delle azioni in precedenza citate. La società è cambiata e con essa anche il suo modo di relazionarsi e usufruire dei servizi. Spostarsi non è più solo un piacere o un lusso, ma una necessità quotidiana che richiede tempi di attesa e trasporto sempre più immediati; si passeggia in città interagendo con essa grazie alla complessa rete digitale distribuita che ci permette di diventare parte integrante e attiva di questa città nuova che comunica tramite i *device* mobili che portiamo sempre agevolmente con noi.
La società cambiò rapidamente, ricorrendo a nuovi strumenti di comunicazione e socializzazione, arricchendosi diffusamente e venendo contemporaneamente indotta ad optare per l'acquisizione di modelli esistenziali - ovvero usi e costumi individuali - divenuti simbolo di benessere sociale, generando tuttavia contemporaneamente nuovi problemi identificabili con la definizione di "questioni nuove". Le conseguenze che ne derivarono furono tendenzialmente negative tanto sulla città quanto sul sistema più ampio ecologico, ambientale e sociale. Oggetto delle questioni nuove furono le tematiche sviluppatesi attorno al benessere e mantenimento dello stile di vita dell'uomo, che inevitabilmente comportarono la

[1] Salzano E., "Incontrarsi che problema", p.76-77, in "*Ma dove vivi? La città raccontata"*, Corte del Fontego, Venezia, 2007

necessità di far ricorso a risorse naturali tra cui metalli, minerali, prodotti forestali (causando fenomeni di deforestazione), aria, acqua, terra e cibo, occupazione di suolo per la costruzione ed ampliamento delle città che crebbero in altezza ed in larghezza conquistando i suoli, descrivendo una rapidità di consumo maggiore rispetto alla capacità di rigenerazione delle risorse naturali. Furono così messi a rischio e avviati processi di distruzione del sistema floro-faunistico, interrompendo l'equilibrio naturale del pianeta generando problemi e conseguenze cui ancora dobbiamo riuscire a far fronte al fine di rimediare agli sprechi ed errori del passato.

La garanzia di qualità della vita, di economia dinamica, ambiente sano, tutela ambientale, sostenibilità, mantenimento e protezione degli ecosistemi naturali, innalzamento dei livelli generali di qualità della vita, necessitarono da parte dell'uomo del ripensamento in merito a come dover impiegare le risorse e il vertere all'uso di risorse non esauribili e rinnovabili. Si avviò la ricerca di efficienza prestazionale delle città, che significò saper utilizzare le risorse in modo sostenibile e razionale, riducendo al minimo l'impatto sull'ambiente e sui molteplici settori coinvolti.

Per quanto riguarda gli aspetti sociali, si descrissero scenari nettamente separati fra loro individuando, da un lato, una società ricca e benestante di tipo capitalista che vide nel consumismo il vero e proprio motore; dall'altro invece, una società sfruttata a bassissimo costo in quanto corrispondente ad una forza lavoro nei processi di produzione globalizzati, dissanguata quasi ad arrivare ai limiti della sopravvivenza; una società distrutta dagli sprechi e dalle scelte errate da parte di quella ricca e benestante. Due volti di una stessa medaglia imprescindibili l'una dall'altra a seguito del rapporto di interdipendenza generatosi tra le due realtà sociali: una fredda consumatrice, che vive all'insegna dello spreco[2] e che chiede alla società povera di produrre beni ed eccessivi consumi in cambio di condizioni di vita nella realtà urbana poco adeguate (in termini di volumi abitativi, di servizi ed igiene a disposizione, di mobilità e di trasporto pubblico e privato); ambedue descrissero una realtà in cui il rapporto che instaurano vicendevolmente è di tipo parassitario e simbiotico.

L'aspetto ambientale nella città del XX e XXI secolo ricoprì un ruolo decisivo nelle scelte tanto di carattere economico quanto di carattere politico sia per l'urbanistica che per la formazione della città: "*[…] Ambiente e qualità di vita sono oggi tra gli elementi essenziali della pianificazione e dell'amministrazione della città, sia per ottenere consenso dagli abitanti, sia per promuovere lo sviluppo economico […]*" (E. Salzano, 2007).

È attorno alle tematiche di sostenibilità che ruotarono alcuni concetti cardine cui tese la città intelligente, tra cui vi furono lo sviluppo sostenibile; la città sostenibile; la sostenibilità economica, politica ed ambientale.

2 Riguardo al concetto di città dello spreco nel mondo degli intellettuali, Jean Baudrillard ritenne che ad un oggetto dovesse corrispondere non tanto la sua utilità, la sua funzionalità o il suo valore economico, quanto più il valore legato allo status sociale, che potesse esserle attribuito vantando il possesso di un dato oggetto. Il reale valore si trovò pertanto nella differenza sociale ottenibile possedendolo: è questa la ragione che alimentò la società improntata sullo spreco e sul consumismo, poiché l'abitudine fu quella di acquistare un bene anche se questo non ne risultasse realmente utile, generando un surplus che psicologicamente indusse l'uomo ad essere felice di una felicità del tutto effimera. In questo genere di società venne incoraggiata l'accelerazione della produzione che immise nel mercato merce sempre nuova e "all'avanguardia"; non si tende a cestinare un oggetto perché il suo ciclo di vita si è esaurito, ma il suo gettito avviene perché le dinamiche, la moda, il trend del momento, ci dicono che ciò che possediamo è ormai surclassato da oggetti analoghi ma creati di recente.
https://sociologicamente.it/jean-baudrillard-per-una-sociologia-del-consumismo/

'STILL NOT HAPPY'

**Figura 2:** Vignetta ironica della società fondata sullo spreco delle risorse e sul consumismo. L'uomo in cima alla montagna di beni materiali tra i più tecnologici, pensa di non essere ancora felice nonostante abbia già tutto. Ciò dimostra come il senso di felicità e di appartenenza sociale non renda l'uomo felice e parte integrante del mondo in cui vive, ma continua ad essere solo, ad avanzare richieste al mondo del lavoro e al ceto più povero. Sperpera il capitale e consuma le risorse esauribili, inquina ma ciò non gli ha portato la felicità, bensì è stata fonte di impoverimento del pianeta e distruzione del mondo in cui vive, Vignetta a cura di, Polyp e tratta da:

https://www.sabeoinverno.com/2018/10/repensando-o-meu-consumismo.html

**Figura 3:** Litografia tratta dall'opera pittorica di Vincent Van Gogh, "I mangiatori di patate", realizzata nel 1885. Rappresenta il ceto sociale povero che, dopo una giornata di duro lavoro nei campi, consuma il misero pasto, in opposizione alla società ricca e dello spreco. L'opera focalizza quanto il valore che si dà alle cose non sia legato allo status sociale, bensì alla fatica e al duro lavoro. La gente semplice, che trova soddisfazione e felicità assaporando il prodotto della terra, rappresenta il rovescio della medaglia di una società articolata, che si antepone a chi, già allora poteva permettersi di possedere beni esclusivi o di lusso. Oggi, paradossalmente, questo "vantaggio" è ben più radicato e diffuso e molte più persone possono permettersi di possedere l'ultimo modello di borsa o telefono, che finirà inevitabilmente gettato nel giro di pochissimi anni.

## 1.1 Le intelligenze artificiali nella pianificazione della città

Nel progettare la *Smart City*, ricoprì un ruolo fondamentale la componente tecnologica digitale che contribuì al rapido sviluppo del contesto urbano, ma che nel medesimo tempo rappresentò il declino della città non tecnologica. Assistemmo ad una vera e propria rivoluzione dell'era digitale durante la quale il rapporto fra le tecnologie informatiche della comunicazione e la città, ampliarono il campo di ricerca definendo la scienza delle città che si occupò sia della gestione delle tecnologie urbane che del mondo digitale, consentendo un continuo avvicinamento dell'informatica alla città e all'ambiente costruito. La crescente informatizzazione ed informazione delle masse di popolazione portarono ad una accelerazione della scoperta tecnologica, delle innovazioni, della scienza consentendo lo sviluppo di prodotti sempre nuovi e all'evoluzione di quelli già esistenti. Fu questo il caso dell'automobile alimentata a benzina, oggi sostituita dall'auto ad alimentazione elettrica, ad idrogeno, o con sistema ibrido[3].

Secondo l'informatico, inventore e futurologo Kurzweil, che lavora quale direttore d'ingegneria presso Google, si riuscì a dimostrare che

> *"[...] Esiste crescita esponenziale nel tasso di crescita esponenziale [...] La velocità di un computer raddoppia ogni tre anni fra il 1910 è di 1950, raddoppiava ogni due anni fra il 1950 ed il 1966, e adesso raddoppia ogni anno [...]"* (Kurzweil, 2004)

[3] Si possono ancora considerare le integrazioni con i dispositivi tecnologici più innovativi quali ad esempio navigatori, dispositivi di assistenza per il parcheggio, pilota automatico, regolazione automatica di fari, sistemi di manovra automatici, telecamere per il rilevamento del movimento, impianto frenante intelligente, dispositivi di monitoraggio velocità, *cruise control*, sistema GPS, connessione a dispositivi mobili per la telefonia. L'integrazione dell'automobile con i dispositivi appena citati aiutano l'uomo nella gestione delle attività che appaiono complesse, semplificando l'esecuzione di determinate azioni

per cui considerando periodi temporali diversi, la capacità computazionale è associata a costi che tendono a diminuire con il passare degli anni.
Nell'era contemporanea diventano fondamentali tra le qualità di un prodotto essere: più veloce nel processo produttivo; più economico; più piccolo.
Queste tre caratteristiche regolano i processi di evoluzione e diffusione dei dispositivi informatici che tutt'oggi rispecchiano tali qualità.

## 1.2 I dati nella società contemporanea.

I *big data* (dati digitali) convertono le informazioni in dati fruibili nella rete e trasformano il mondo reale in virtuale nella visione della città tecnologica. Alla fine degli anni '60 Italo Calvino raccontò di una memoria centralizzata del genere umano nella quale vennero archiviati contenuti ed informazioni che potevano trovarsi nelle biblioteche, negli archivi, nei musei e altrove, raccolte in un unico luogo. Immaginò una società distopica in grado di registrare informazioni e quant'altro al fine di tramandarle ai posteri. Nell'era di Internet ogni individuo produsse una quantità di dati indefinibile; si registrarono e vennero archiviate informazioni di carattere digitale ad alta risoluzione capaci di riprodurre quanto più fedelmente la realtà. Eric Schmidt, membro con ruolo di responsabilità ai vertici di Google, osservò che quotidianamente gli umani caricavano dati, e che ogni due giorni essi generavano dati pari a quelli prodotti dall'alba della civiltà sino agli inizi del 2000; tutti i dati raccolti per un fine specifico generarono dei potenziali sottoprodotti. Questo fenomeno fu chiamato *opportunistic sensing* (letteralmente rilevazione opportunistica) fenomeno che si verifica allorquando i dati raccolti per uno specifico motivo si analizzano in un contesto differente al fine di giungere a delle nuove conclusioni. Un esempio ci viene offerto dai dati raccolti in relazione ai pagamenti effettuati da una carta di credito che riporta informazioni legate all'identità del venditore e dell'acquirente.

Tra le varie sperimentazioni che riguardano l'utilizzo di dati, nel 2006 in America venne avviato dai ricercatori del *Senseable City Lab*, di cui a capo vi è l'italiano Carlo Ratti, una ricerca legata ai dati provenienti dai sistemi di telecomunicazione e di trasporto. Ciò permise di legare gli spostamenti della popolazione nelle varie fasce orarie della giornata, nelle tratte differenziate di trasporto pubblico, tentando di rilevare il comportamento collettivo legato ad un determinato evento o al raggiungimento di specifici luoghi urbani, come nel caso di eventi sportivi che fecero registrare spostamenti di flussi di masse dapprima verso lo stadio, e successivamente verso il centro urbano per effettuare i festeggiamenti della vittoria. L'ambito urbano di Singapore invece, offrì un altro campo di indagine legato alla relazione tra i dati di carattere meteorologico ed i trasporti marittimi; l'uso dei social con feedback su specifici luoghi urbani o caricamento di dati relativi ad uno specifico contesto, sono finalizzati alla costruzione di dinamiche urbane complesse costituite da flussi di dati ed informazioni. La rilevazione opportunistica pertanto (Ratti) consentì di produrre dati che vennero rilevati attraverso la diffusione del territorio integrato da sensori e ciò permise un'integrazione della tecnologia con gli ambiti edificati rendendo possibile operazioni di mappatura degli spostamenti o individuazioni di particolari dinamiche cui porre l'attenzione da parte delle amministrazioni al fine di migliorare l'esperienza di vita urbana e dei suoi servizi[4].

[4] Gli esperimenti che furono condotti dal *Senseable City Lab* operarono attraverso i dati desumibili dal tracciamento degli spostamenti degli utenti e raccolsero ulteriori dati attraverso i *tweet*, post e condivisioni di fotografie caricate dagli utenti *on line* e in particolare sulla piattaforma Flick. In Spagna, luogo nel quale ebbero sedi alcune sperimentazioni, furono mappati tutti i luoghi che presentarono un'elevata connessione con l'informativa fotografica e furono associati ai luoghi che presentarono una maggiore affluenza da parte dei visitatori; questa ricchezza di dati costituì una mappa delle mete e percorsi turistici riuscendo così ad identificare un dato ambiente e specifici luoghi di comprovato interesse per la comunità. A questi ulteriori dati furono

Nel 1998 il tecnologo Gordon Bell, avviò un progetto intitolato *Your life, uploaded*, in cui si previde la realizzazione di un *hardware* e di un *software* capaci di fissare ogni istante o azione della vita del tecnologo attraverso fotografie, attività al computer, caricamento di dati biologici e altre informazioni. L'esperienza ebbe la durata di oltre un decennio e alla fine fu possibile osservare il potenziamento dell'esperienza umana, (nei campi dell'istruzione, dalla produttività ed altri), fornendo una serie di dati e di patrimonio di dati virtuali che potessero essere tramandati. Bell, fu uno dei precursori dell'era di Internet e di ciò che poi si tramutò nel fenomeno maggiormente noto come Facebook, o dei *social network* in generale, in cui quotidianamente ciascun utente del *social network* condivide inconsciamente dati ed informazioni personali. Con l'avvento di Internet e dei sistemi di localizzazione di cui sono dotati tutti i nostri *device* mobili, si effettua l'*upload* in rete di miliardi di dati; la nostra attività spaziale viene costantemente tracciata e registrata: i *tweet*, i messaggi, le recensioni, che sono entrate a far parte nella quotidianità dell'uomo contribuiscono alla costruzione di questa rete sempre più complessa e carica di dati. Ci basti pensare ad un altro fenomeno offerto da Google: ogni qualvolta passiamo o stazioniamo nelle vicinanze di un esercizio commerciale (ristorazione, abbigliamento, albergo, altro), pochi istanti dopo il nostro transito o stazionamento, Google ci invita a scrivere una recensione di quel determinato luogo. Il sistema di tracciamento ha inviato a Google l'informazione relativa al nostro account al quale viene associata l'identità virtuale che ci corrisponde nel web, ne viene localizzata la nostra posizione (geolocalizzazione) e ne risultano localizzati la rete di servizi ed attrezzature nelle immediate vicinanze al nostro transito. Abbiamo in tal modo prodotto dei dati - informazioni[5].

La tecnologia informatica non deve essere considerata come strumento di critica delle cose che non funzionano nel tessuto e nel contesto urbanizzato, ma può rappresentare un concreto strumento di coinvolgimento e sensibilizzazione della cittadinanza, oltreché supporto all'amministrazione pubblica per affrontare, programmare e risolvere specifiche situazioni.

Un passaggio fondamentale che fu fatto durante l'esperimento di Gordon Bell fu il passaggio dal *life-logging* al *city-logging*, ovvero un fenomeno di coinvolgimento della collettività in un ecosistema sempre più diffuso di localizzazione, in cui gli individui sono tutti soggetti attenti e rilevatori dei dati e rappresentano una fonte inestimabile di tutela del territorio e della città.

Facendo un ulteriore passo indietro, nel 1960 Kevin Lynch pubblicò il libro "L'immagine della città" nel quale affrontò il problema della percezione del paesaggio urbano. Tra gli elementi principali che Lynch individuò vi erano: il percorso, l'elemento/sistema di riferimento, il margine, il nodo, la scala di quartiere, tutti elementi ai quali corrisposero oggetti, materiali, forme (Kevin Lynch, 1960). Le letture urbane svolte dall'autore riproposte con le tecnologie informatiche hanno consentito virtualmente di analizzare gli stessi elementi di analisi, introducendo un ulteriore elemento d'infrastruttura che era rappresentata della rete tecnologica e che generò un nuovo paesaggio urbano di tipo virtuale; che si mosse in parallelo al paesaggio dal reale e materiale verso l'immateriale digitale.

Mitchell in uno dei suoi testi scientifici effettuò un parallelismo fra mondo materiale e immateriale e definì la nuova città come la città di *bit* (1995), ovvero un luogo virtuale che è possibile visitare solo collegandosi alla rete di Internet. Quest'ultima descrisse una struttura flessibile di reti di calcolatori elettronici connessi in modo autonomo fra loro, in cui ciascun calcolatore è in grado di dialogare attraverso specifici protocolli.

associati, attraverso l'info grafica, dettagli e dati legati a valori climatici quali ad esempio la presenza di siccità, la condizione e la manutenzione di aree verdi urbane, periurbane ed extraurbane.

[5] Inoltre, attraverso le applicazioni sui *device* mobili è possibile segnalare con localizzazione, informazione grafica e commenti, la situazione qualitativa delle strade o la segnaletica danneggiata, contribuendo a dare servizio utile alla pubblica amministrazione

## 1.3 Digitalizzare la città

> *"[…] Sono proprietario di un nuovo televisore "intelligente" […] L'unico problema è che adesso ho paura di usarlo […]".*
>
> (Michael Price, 2014)[6]

È necessario comprendere il processo di digitalizzazione cui la città andò incontro che ebbe inizio, e larga diffusione, a partire dagli anni '90, con l'avvento del *Word Wild Web* (www). Esso permise di mettere in comunicazione questi sistemi e di procedere alla raccolta di informazioni differenziate tra loro che fecero parte della rete di Internet. Il www e Internet furono invenzioni che segnarono l'inizio dell'epoca moderna e della società in rete (1996, Castells). L'avvento del mondo digitale fece sì che si formasse una nuova infrastruttura destinata ad una società automatica del mondo a venire. Oltre al mondo del *web*, altra innovazione degli anni '90 fu rappresentata dalla creazione di una rete infrastrutturale dedicata al traffico di flusso dati. L'infrastruttura digitale si evolse con una grandissima rapidità verso una società che divenne di iper-controllo e che trovò fondamento principale sui dispositivi mobili, tra cui *smartphone*, *tablet*, e persino dagli apparecchi domestici, tra i quali la televisione *smart tv* connessa in rete. Anche la casa diventò più intelligente divenendo modello di *smart house* e di *smart home*; l'evoluzione dei mezzi di trasporto integrato con la tecnologia dei dati, l'automobile, gli *habitat* urbani di relazione; tutto ciò contribuì a costruire l'immagine della *Smart City*, un modello quasi propagandistico in cui si incentivò all'uso della tecnologia sempre più incondizionatamente.

> *"[…] la quantità di dati che può raccogliere questo apparecchio è stupefacente. Registra dove, quando, come e per quanto tempo li utilizzo. Definisce i cookies e i tag di tracciamento capaci di riconoscere "quando avete visto tale contenuto" […] "le applicazioni che usate, i siti" […] scopo è fornire un "controllo gestuale" per il televisore e permettere di connettervi a un account personalizzato utilizzando il vostro viso […]"* (Michael Price, 2014).

Con queste parole è facile comprendere come l'evoluzione della tecnologia abbia cambiato il nostro modo di vivere la vita diventa sempre più regolata e controllata dalla tecnologia che diventa tanto invasiva quanto parte integrante della vita stessa dell'uomo. È così intelligente da metterci quasi persino paura nel nostro relazionarci con essa.

Il fisico Stephen Hawking in "*The Indipendent*" dichiarò, insieme ad altri colleghi, che *"[…] l'intelligenza artificiale può trasformare la nostra economia tanto per arricchirla quanto per distruggerla […]"* (2014). La sua affermazione portò ad una riflessione in merito all'impiego della tecnologia, senza dare per scontato che ogni azione che quotidianamente compiamo possa avere esiti positivi o che possano portare al raggiungimento del miglior risultato, poiché questo pensiero sarebbe del tutto errato, anzi sarebbe necessario mantenere il controllo sull'intelligenza artificiale al fine di evitare che questa possa sfuggirci di mano e prendere il sopravvento nella vita dell'uomo. Non a caso egli si espresse dicendo "[…] *Artificial intelligence could be the greatest disaster in human history if it is not properly managed […]*[7]", (Hawking S., Indipendent, 20 Ottobre, 2016 affermando che l'Intelligenza Artificiale avrebbe potuto essere in grado di distruggere l'uomo o di metterlo in gravi pericoli portando alla creazione di armi autonome o di forme di controllo delle masse per mezzo delle macchine stesse. La sua visione fu duplice: una A.I. capace di

[6] In Stiegler, B., *"La società automatica. 1. L'avvenire del lavoro",* Milano, Meltemi, 2019

[7] https://www.independent.co.uk/news/people/stephen-hawking-artificial-intelligence-diaster-human-history-leverhulme-centre-cambridge-a7371106.html

portare benefici, persino di eliminare la povertà e le malattie; in antitesi laddove essa fosse cattivamente impiegata, avrebbe potuto essere la rovina della civiltà, nonché causa della fine laddove non fossimo adeguatamente preparati ad affrontare i rischi che da essa potrebbero derivare. Il fisico evidenziò come fosse utile studiare i benefici dell'AI o la rivoluzione tecnologica ancora in atto che è capace di annullare i danni provocati al mondo naturale a causa del processo di industrializzazione; di sottolineare i vantaggi nel mondo della medicina e della scoperta scientifica o del modo di vivere dell'individuo; quanto possano essere significativi i contributi dell'intelligenza artificiale. Mise in guardia quando affermò continuando l'intervista che *"[…] Oltre ai vantaggi, l'IA porterà anche pericoli, come potenti armi autonome, o nuovi modi per i pochi di opprimere i molti. Porterà grandi perturbazioni alla nostra economia […]",* ciò dovuto al fatto che la macchina dotata di AI, potrebbe sviluppare una volontà propria e ribellarsi all'uomo entrando in conflitto con quest'ultimo, dal quale avrà appreso, con la rete neurale, il pensiero logico-computazionale, avrà sviluppato una forma di pensiero adattiva al tempo e alle condizioni al contorno, imparando e crescendo come l'uomo stesso. Dall'essere umano la macchina si continua a distinguere per l'assenza di sentimenti che nel più dei casi portano l'uomo a fare delle scelte piuttosto che altre. Tra le principali preoccupazioni emerge la paura che il cervello del computer possa superare l'intelligenza umana, rendendo l'uomo suo dipendente. Quando (e se) ciò dovesse mai accadere, sarà la fine della razza umana? Secondo il fisico l'avanzare della scoperta tecnologica e il potenziamento della rete neurale digitale, potrebbe condurre all'annientamento della razza umana.

A quest'ultimo riguardo, in un'altra intervista a "*Indipendent*", del novembre 2017, Hawking manifestò il suo timore legato al fatto che in un futuro non troppo lontano, qualcuno sarà capace di creare una forma di intelligenza artificiale in grado di automigliorarsi fino a quando non creerà una nuova forma di vita notevolmente superiore all'uomo.

*"[…] Se le persone progettano virus informatici, qualcuno progetterà l'intelligenza artificiale che migliora e si replica. Questa sarà una nuova forma di vita che supera gli umani […]"* (Hawking, 2017)[8], continua affermando che *"[…] il vero rischio con l'IA non è malizia ma competenza", ha detto. "Un'intelligenza artificiale super intelligente sarà estremamente brava a raggiungere i suoi obiettivi e se tali obiettivi non sono allineati ai nostri, siamo nei guai [..]"* (Hawking, 2017).

Il ruolo dell'AI si fondò su modelli di algoritmi che permisero di relazionare i dati che ancor oggi immettiamo nella rete e di conseguenza di individuare la soluzione più idonea per noi, è alla base del processo di *smartificazione* dell'uomo, della società e della città nel senso più ampio. In relazione a quest'ultimo caso, Morozov Evegenij, sociologo bielorusso ed esperto di media, parlò della regolamentazione algoritmica quale forma costitutiva di un nuovo tipo di *governance* fondata sulla cibernetica e sugli algoritmi. Egli, come altri autori non si palesò ottimista nei confronti della tecnologia, anzi in una sua pubblicazione "*The dark side of Internet Freedom*", ("*L'ingenuità della rete. Il lato oscuro della libertà di Internet*") (2011), non nascose la sua visione critica nei riguardi di un'idealizzazione di democratizzazione della rete fino a quel tempo promossa da numerosi commentatori. Il sociologo si mostrò scettico nei confronti della diffusa opinione collettiva e ritenne che Internet stesse democratizzando i regimi autoritari, processo da lui criticato poiché ritenuta una forma di piegamento dell'opinione collettiva al volere del regime autoritario, forma di controllo sociale e di massa per diffondere la propria ideologia politica e talvolta estremista, portando alla negazione della libertà di pensiero e di espressione, capace di individuare e perseguire i dissidenti politici. Il web venne impiegato ai fini propagandistici e di diffusione delle ideologie politiche configurandosi come una sorta di manipolazione mentale dell'uomo, come raccontò Morozov temendo che il lancio di messaggi inconsci

[8] Aatif Sulleyman, Indipendent, Stephen Hawking avverte che l'intelligenza artificiale "può sostituire del tutto gli umani", 02 Novembre 2017,
https://www.independent.co.uk/life-style/gadgets-and-tech/news/stephen-hawking-artificial-intelligence-fears-ai-will-replace-humans-virus-life-a8034341.html

potesse condizionare l'uomo in una sua idea politica, o scelta di un capo di abbigliamento piuttosto che un altro. Ne seguì che sorveglianza, censura e propaganda furono i messaggi principali che vennero immessi dalla forma di governo nel web, luogo in cui la popolazione fu partecipe ma in una forma passiva. L'utente riceve informazioni e messaggi che inducono a una decisione che non sempre è quella che avremmo preso autonomamente senza un influsso esterno. Ci sono le realtà dei paesi quali la Cina, che arruolano hacker, blogger, o esperti informatici affinché possano immettere o diffondere nella rete solo le informazioni e i dati ritenuti favorevoli per l'ente governativo, ricorrendo ad azioni di censura di Internet tramite un'azione denominata *Internet filtering*.
Ci siamo mai chiesti cosa accada realmente quando autorizziamo la rete ad utilizzare i nostri dati, acconsentendo alle norme di *privacy*, trattamento dati, *cookie* e autorizzazione a ricevere messaggistica pubblicitaria sul nostro account di posta elettronica? Quanti di noi hanno mai realmente letto cosa riporta la scheda informativa che ci obbligano ad accettare al fine di poter procedere con una operazione di registrazione su internet? Probabilmente una buona percentuale degli utenti non ha mai letto fino in fondo cosa realmente autorizziamo, e forse dovremmo essere meno superficiali quando acconsentiamo, senza avere fretta o temere che si tratti di una perdita di tempo. La nostra poca attenzione nel fornire il nostro assenso incondizionato alla *privacy*, permette alle aziende di impadronirsi dei nostri dati sensibili e di farne l'uso a loro più congeniale. In molti casi questa appropriazione da noi autorizzata inconsapevolemente si tramuta in operazioni di *e-mail spamming*, o di profilazione e seguente reindirizzamento degli algoritmi finalizzati a mostrarci prodotti ai fini pubblicitari per invogliarci al loro acquisto. Morozov arrivò alla conclusione che Internet invece di rendere liberi gli uomini, li imprigiona in un mondo irreale in cui altri decidono cosa sia meglio guardare in base alle nostre visualizzazioni degli ultimi film su Netflix o cosa indossare sulla base dei siti da noi visitati. Non esiste più l'autenticità e la personalità individuale, ma il controllo fatto da altri sulle nostre scelte, giungendo ad un comportamento generalizzato in cui tutti diveniamo uguali: l'astrazione dell'essere umano e perdita di personalità.

## 1.4 Alla ricerca della rete in città

> *"[…] È una questione di tempo libero?*
> *"Non solo di tempo. L'iperconnettività crea dipendenza, addiction. È fatta per questo.*
> *Le nuove piattaforme, come Google e Facebook, sono studiate per attrarre.*
> *Assomigliano alle slot machine di Las Vegas, piene di lucine colorate e disegnate con un fantastico design. Il loro scopo è farci scommettere soldi, ma lo mascherano bene […]"*
> (Morozov, 2017).

Nel settembre 2017 Morozov in un'intervista al Festival della Comunicazione a Camogli[9], esplicitò la sua ideologia di felicità legata alla capacità di disconnettersi dalla rete.
Se Internet, gratuito e libero, è la chiave di accesso al mondo digitalizzato che rende appetibile o meno un determinato luogo o contesto, per Morozov invece la vera felicità e libertà si manifesta quando riusciamo a staccarci dalla rete e vivere senza di essa. Egli arrivò ad ufficializzare la dipendenza che il mondo odierno ha con la rete internet e con la tecnologia. Si ritorna alla questione del *social network* che nacque con l'intento di mettere in connessione persone lontane o di ritrovare vecchi amici persi di vista da molti anni. Nel suo paradosso, sembra quasi un'ironia della sorte, sono i ceti più ricchi ad essere quasi immuni dal coinvolgimento del mondo digitale poiché essi, a differenza dei cittadini dei ceti medi, tutelano la loro *privacy* e la custodiscono gelosamente distanziandosi dal mondo in rete.

[9] Morozov, E., "*Il vero lusso? Vivere disconnessi dalla Rete*", in De Santis Raffaella, *"Solo i ricchi possono fare a meno del web e tutelare la loro privacy",* Festival della Comunicazione di Camogli, 9 Settembre 2017.

> *Internet però è gratis e sta rivoluzionando il modo di accedere alla conoscenza.*
> *"[…] E qui veniamo al punto, al nodo della questione. In realtà, mentre ci assicurano un accesso free, Google e Facebook s'impossessano dei nostri dati, registrando i nostri gusti attraverso le nostre abitudini in Rete, attraverso i siti che visitiamo e i nostri like. Questi dati interessano i pubblicitari, sono loro a pagare per noi, mentre noi diventiamo cavie nelle loro mani, "targettizzati", ridotti ad algoritmi […]".* (Morozov, 2017)

Tra le possibili conseguenze arrecate dall'era digitale, i danni che l'autore mise in evidenza furono l'abuso del *social network* e le ricadute a livello psicologico; prova ne furono paesi quali l'America, la Corea del Sud tra i principali, in cui sono ampiamente diffusi dei veri e propri centri di riabilitazione dall'eccessivo uso dei social; qui ove è possibile disintossicarsi o curare disturbi legati alla psiche, tra cui iper-connettività. A questi possono aggiungersi i disturbi legati al distaccamento dalla vita reale con dissociamento della propria personalità che invece viene identificata con la vita virtuale che ci siamo creati *online*. Fenomeni come quello portato avanti da piattaforme di gioco e di incontro, come ad esempio lo fu per molti anni *Second Life*[10], videro la nascita di veri e propri mondi paralleli a quello reale, in cui ciascun utente creò la sua identità e un impiego nei quali si riconobbero maggiormente rispetto alla vita reale. In rete vissero incontri virtuali con amici, incontrarono la persona dei propri sogni, si costruirono una famiglia, un lavoro; tentarono la fortuna e, in taluni casi, furono licenziati, andarono a al bar con gli amici e compirono numerose altre azioni equiparabili alla vita reale. Gli utenti crearono il loro *avatar*, che a differenza dell'uomo medio comune, potè presentarsi con colori di carnagione mai visti (rosso, viola…), acquisì caratteristiche fisiche che nella realtà non possiede, potè assumere l'aspetto che più gli diede soddisfazione e persino dotarsi di poteri speciali come i supereroi. I nuovi residenti del mondo virtuale tridimensionale furono in grado di esplorare quel mondo, di interagire con gli altri partecipanti alla vita digitalizzata, furono in grado di scattare fotografie di gruppo o comunicare tra loro, scambiarono denaro con la valuta Linden Dollar, corrispondente a dollari o euro reali.

Lo slogan che accompagnò l'iscrizione alla piattaforma "*Second Life: your world, your imagination*", oppure "*Fatti nuovi amici e instaura relazioni durature*" o ancora "*Comincia una nuova vita*", invogliarono l'utente ad entrare a far parte di tale virtualismo, un mondo che lo stesso creatore descrisse: *"[…] non lo consideriamo un gioco. Lo consideriamo una piattaforma […]"* (Rosendale, Google Tech Talcks, 2006), un mondo in cui ciò che è virtuale apparve come reale grazie alla complessa architettura che si celò al suo interno. Abili ingegneri ed architetti informatici contribuirono a rendere all'occhio umano ancora più reale questo mondo trasportando intere città nel mondo tridimensionale. Avevano creato una piattaforma di socializzazione in cui le collaborazioni e gli scambi tra esseri umani avvenivano regolarmente ma attraverso l'Avatar che sostituì in toto la figura fisica dell'uomo. Nacquero amicizie e collaborazioni professionali tra persone mai viste ma che si incontrarono per la prima volta su *Second Life*, piattaforma sulla quale si scambiarono le proprie idee e in cui si poterono creare legami solidi con l'altra persona. Altrettanto interessante fu il fenomeno che si legò alla piattaforma di gioco, ovvero ci si sentì liberi di esprimersi, di fare cose che nella vita reale non ci si ritenne in grado di fare e senza averne il timore delle conseguenze. Finalmente l'uomo poté essere sé stesso e libero da pregiudizi da parte di altri poiché in questo mondo nessuno ebbe realmente modo di conoscere chi e come siamo fatti nella realtà. Con le molteplici piattaforme di gioco, *Second Life*, *Sims, Minecraft, Avakin Life, VRChat, Imvu, CityPixel, Caneva.com, Smeet, Smallworlds*, e altre, gli utenti manifestarono una vera e propria dipendenza, il più delle volte abbandonando e trascurando la propria vita reale, a favore di quella digitale *on line*. Persino

[10] Second Life è un mondo virtuale elettronico digitale lanciato on line nel giugno del 2003 dalla Linden Lab, fondata da Philip Rosendale. La piattaforma di gioco integra strumenti di comunicazione, creatività, intrattenimento, arte, musica, cinema, gioco di ruolo, e molto altro.

branchie della sociologia, delle scienze della comunicazione fecero di questi mondi virtuali un terreno per lo studio dei modelli di interazione umana. Alcune Università tra le quali Harvard, Oxford, Torino, Bergamo, Calabria, Milano, Urbino, ricorsero proprio alle simulazioni di *Second Life* per la creazione di ambienti di apprendimento e di sperimentazione; vennero utilizzati anche per l'apprendimento di lingue straniere o per lo svolgimento e simulazione di progetti educativi, divenendo nel 2009 parte integrante del progetto *Sloodle* che fu presentato al *Multimedia Physics Teaching and Learning*, ovvero un progetto di *software* didattico di tipo *opensource* per l'apprendimento di *Second Life*. Possiamo ancora notare come queste piattaforme siano dei veri e propri simulatori di eventi di differente natura e attraverso le quali sia possibile studiare il comportamento umano in una data situazione di emergenza o meno, e di quali potrebbero essere le cause generative dei determinati eventi. Forse più preoccupanti sono i numeri legati agli utenti che nel 2015 furono parte della comunità digitalizzata di *Second Life*: circa 900.000 utenti perfettamente attivi ogni mese, connessi nel metaverso[11] con il loro Avatar, un valore che fu pari al 12% della popolazione mondiale[12].

Le ricadute sociali principali furono di tipo economico in quanto ogni volta che ci trovavamo a cliccare con il mouse su una pagina o su un prodotto, contribuivamo ad alimentare un mercato digitale che vide un traffico di svariati miliardi tra pubblicità e-business in genere.

[11] Il metaverso è l'universo virtuale parallelo nel quale ci proiettiamo grazie alla rete internet.

[12] Popolazione mondiale al 2015, calcolata con http://popolazione.population.city/world/. Oggi la popolazione è di poco superiore, pari a 7.747.339.536 abitanti.

# CAPITOLO 2 – La perdurante ricerca di modelli urbani: Cinetropoli e futuropoli nella visione utopica e distopica cinematografica

Il capitolo prende atto delle preliminari ricostruzioni identitarie della città in chiave *Smart* che discendono dalla ricostruzione teorica del termine, e sua evoluzione nel passaggio tra non tecnologico e tecnologico. La visione tra teorie, prefigurazioni e azioni concrete, è ancora duplice, in bilico tra positivismo e negativismo che porta ad una neutralità di pensiero verso il modello Smart.
Ne deriva inoltre un enorme quadro molto frammentario di definizioni e idealizzazioni del concetto di città intelligente che talvolta raggiungono l'assurdo ed il paradossale nelle visioni futuribili. Alla luce di tali visioni lontane da qualsivoglia pratica tradizionale urbanistica, si è ritenuto di adoperare un approccio interpretativo altrettanto e fuori da schemi tradizionali, ricorrendo a una nuova chiave di lettura ed interpretazione degli scenari che mette in primo piano il genio visionario di registi e sceneggiatori del mondo del cinema.
La narrazione, pertanto, si muove tra una scena e l'altra di film icone di visioni futuribili, poiché solo dei visionari posseggono le abilità di immaginare un mondo nuovo e comandato da macchine artificiali. Questo secondo capitolo offre spunti critici di osservazione dei modelli integrati di città e di vita sociale. Dall'entusiasmo per il nuovo, il digitale ed il tecnologico, il cinema ci offre scenari distopistici, in cui il desiderio dell'uomo di vivere nel confort servito da macchine robotiche, il suo desiderio di osare oltre ogni limite scientifico, portano al ribaltamento della situazione, in cui la macchina da dominata diventa dominante della vita dell'uomo. Un passaggio in taluni casi drastico e radicale, in altri invece vede un lento assorbimento del proprio io umano nella rete dentro la quale siamo liberi di essere chi e come vogliamo essere ed apparire. E allora cosa dobbiamo aspettarci dalla città di domani integrata alle AI?

> *"[…] La città è la più grande invenzione dell'uomo, un centro di forze intellettuali, un magazzino di cultura e delle più diverse energie. Città e civiltà sono sinonimi! […]"*
> (Crosby, 1965)

Tali riflessioni prendono spunto dagli stimoli lanciati da Edoardo Salzano il quale descrive scene urbane di vita raccontando dei "crocchi" di anziane signore sedute fuori dalla porta di casa, sulla pubblica via, rammentando di un autentico pezzo di vita vissuta delle nostre città. Egli racconta realtà caratterizzate da un elevato, quanto spontaneo, desiderio e spirito di socialità, sottolineando la mancanza di alloggi soprattutto in quelle realtà urbane nelle quali la richiesta di forza lavoro era elevata ed evidenziando il problema (quanto mai attuale), delle case vuote, in stato di abbandono. In "*Abitare che fatica*", descrive *"[…] Mancavano alloggi nelle città più grandi e dove c'è maggiore domanda di forza lavoro, e c'erano case vuote nelle altre città e nei paesi. C'era abbondanza di abitazioni di lusso o collocate in zone centrali. Quasi impossibile era trovare alloggi in affitto a prezzi ragionevoli in località vicine al posto di lavoro […]"* (2007).
Riguardo al suo racconto riferito alla città, un' altra questione che emerge è legata al tema della mobilità, in cui mette in luce la necessità di ricorrere alla pianificazione urbana e territoriale, al fine di favorire l'organizzazione del territorio fondato "*[…] sulla vicinanza delle residenze ai luoghi quotidianamente frequentati, sulla conseguente facilità degli spostamenti pedonali e ciclabili e sulla coincidenza tra i nodi della rete del trasporto collettivo e i centri dei luoghi più densi di popolazione e di attività […]*"(2007).
È qui che in seno a simili riflessioni, attraverso il mondo cinematografico si è riflettuto su scenari, non di rado, visionari di città altamente innovative e tecnologicamente avanzate, che oggi non sono poi così distanti dalla tendenza verso cui vertono le nostre città tecnologiche ed intelligenti.

## 2.1 Metamorfosi urbana nell'era dell'AI

Nell'epoca attuale vi è una propensione verso la città globale (*global city*) (Saskia Sassen), in riferimento ad un fenomeno urbano diffuso. Nella *global city* l'informatica, le telecomunicazioni, la telematica in generale, risultano essenziali se non addirittura fondanti e fulcro generativo della società, in opposizione a quanto accadeva fino a qualche decennio fa, quando la comunicazione rivestiva un ruolo marginale. È mutata la geografia della città globale a seguito del nuovo valore assunto dalle vie di comunicazione, sia fisiche (strade, autostrade, ferrovie, ecc..), che virtuali (rete telematica): ci troviamo dinanzi a una nuova frontiera, che ha cambiato radicalmente il modo di relazionarsi dell'uomo con la città, con il pianeta, con la società in generale. Questa nuova città si presenta sovranazionale e corrisponde ad un grosso centro informatico, un *hub* accentratore dei dati in entrata e in uscita.

Se fino a qualche secolo fa le città tra cui Firenze, Roma, Venezia, Parigi, Londra ed altre capitali, occuparono un posto di primordine, oggi sono state sorpassate da quelle dei Paesi che si affacciano sull'Oceano Pacifico, dall'Oceania, dal continente americano e asiatico sudorientale (la Cina in special modo). Nella *global city* la rete invisibile (Cesare De Seta), di cui le città si stanno dotando, rappresentata da satelliti, autostrade informatiche, arterie di comunicazione di tipo digitalizzato, sta' portando le comunità urbane a dover individuare nuovi modelli di *governance*.

Singapore, con i suoi 728,3 $Km^2$ e 5.685.800 abitanti (dato aggiornato al 2020), è tra le più grandi al mondo e risulta in epoca contemporanea uno dei casi più interessanti, caratterizzato da una facilità di creazione di un sistema di classificazione apparentemente funzionale, che invece risultò parzialmente inadeguato e sintomo di precarietà.

Viviamo in un mondo di apparente agiatezza, ma nelle periferie delle metropoli, delle megalopoli e *global city,* soffermandoci un momento sulle città dei paesi africani, asiatici e dell'America Latina, è possibile notare che il livello non è il medesimo, basti solo osservare la mancanza o inadeguata dotazione di reti telematiche, oggi chiave di svolta importante per le città.

Questo è lo scenario del XXI secolo, nel quale sono individuabili fenomeni che hanno cambiato radicalmente il volto delle città di tutto il mondo, ma specialmente di quelle più popolate e con una maggiore densità demografica ed edilizia, caratterizzate da milioni di abitanti: metropoli o megalopoli, protagoniste dello sbocciare della *global city.* Sono 15 le città che hanno già superato i 10 milioni di abitanti, 36 quelle che hanno superato la stessa soglia nell'agglomerato urbano[13]. Si stima che la dimensione demografica di queste megalopoli possa crescere ancora, originando scenari in cui si potrà

[13] Di seguito l'elenco delle città in questione. In grigio sono evidenziate quelle che hanno un numero pari o superiore a 10 milioni di abitanti nella sola concentrazione urbana (non agglomerato):

1. Tokyo (Giappone, 39.105.000 ab. aggl. urb.);
2. Giacarta (Indonesia, 31.870.000 ab. aggl. urb.) →(10.562.000 ab.);
3. Delhi (India, 31.870.000 ab. aggl. urb.); → (11.035.000 ab.);
4. Manila (Filippine, 23.971.000 ab. aggl. urb);
5. San Paolo (Brasile, 22.495.000 ab. aggl. urb.); → (12.214.00 ab.);
6. Seoul (Corea del Sud, 22.394.000 ab. aggl. urb); → (10.011.000 ab.);
7. Mumbai (India, 22.186.000 ab. aggl. urb.); → (12.442.000 ab.);
8. Shanghai (Cina, 22.118.000 ab. aggl. urb.) → (22.118.000 ab.);
9. Città del Messico (Messico, 21.5050.000 ab. aggl. urb);
10. Guangzhou (Cina, 21.489.000 ab. aggl. urb.); → (12.870.000 ab.);
11. New York (Stati Uniti, 20.902.000 ab Agglomerato urb);
12. Il Cairo (Egitto, 19.787.000 ab. Agglomerato urb);
13. Pechino (Cina, 19.437.000 ab. aggl. urb.); → (19.437.000 ab.);
14. Calcutta (India, 18.698.000 ab. aggl. urb);
15. Mosca (Russia, 17.693.000 ab. aggl. urb.); → (12.456.000 ab.);
16. Bangkok (Thailandia, 17.573.000 ab. aggl. urb);
17. Dacca (Bangladesh, 16.839.000 ab aggl. urb);
18. Buenos Aires (Argentina, 16.216.000 ab. aggl. urb);
19. Osaka (Giappone, 15.490.000 ab. aggl. urb);
20. Lagos (Africa, Nigeria, 15.487.000 ab. aggl. urb);
21. Los Angeles (Stati Uniti, 15.477.00 ab, aggl. urb);
22. Instanbul (Turchia, 15.311.000 ab. aggl. urb.); → (15.311.000 ab.);
23. Karachi (Pakistan, 15.292.000 ab. aggl. urb.); → (15.292.000 ab.);
24. Kinshasa (Rep. Dem. Del Congo, 15.056.000 ab. aggl. Urb.); → (15.056.000 ab.);
25. Shenzen (Cina, 14.678.000 ab. aggl. urb.); → (12.994.000 ab.);
26. Johannesburg (Sudafrica, 14.167.000 ab. aggl. urb);
27. Bangalore (India, 13.999.000 ab. aggl. urb);
28. Ho Chi Minh (Vietnam, 13.954.000 ab. aggl. urb);
29. Teheran (Iran, 13.819.000 ab. aggl. urb);
30. Rio de Janeiro (Brasile, 12.486.000 ab. aggl. urb);
31. Chengdu (Cina, 11.920.000 ab. aggl. urb);
32. Chennai (India, 11.564.000 ab. aggl. urb);
33. Lahore (Pakistan, 11.148.000 ab. aggl. urb.); → (11.148.000 ab.);
34. Londra (Regno Unito, 11.120.000 ab. aggl. urb);
35. Parigi (Francia (11.027.000 ab. aggl. urb);
36. Tientsin (Cina, 11.932.000 ab. aggl. urb.); → (10.932.000 ab.).

manifestare un vero e proprio sovraffollamento urbano, con la maggiore concentrazione della popolazione nelle città più ricche, e specialmente quelle nelle quali la soglia di benessere risulterà più diffusa. In questi scenari urbani, la distinzione fra territorio urbanizzato e rurale apparirà sempre più ambigua; basti pensare a territori come la Francia dove la popolazione vive in aree che non sono identificabili né con la città, né con la campagna: si tratta di un *continuum*, un tessuto definito da numerosi geografi come territorio periurbano. La velocità di trasformazione delle città degli ultimi anni ha reso difficile il dominio sulla città stessa. Paul Virgilio[14] pose al centro di numerose sue indagini la velocità (dromologia) con cui variano gli aspetti urbani e territoriali; i cambiamenti registrati condizionarono fortemente gli aspetti e le funzioni delle città contemporanee, ma le trasformazioni in atto continuano a perpetuare fenomeni che incideranno sulle città del futuro.

L'avvento dei *transistor*, delle telecomunicazioni, dei *microchips*, delle fibre ottiche, della telematica e del mondo dei *bit*, influenzarono la città, il territorio circostante, interessando anche l'abitazione, fino a rendere la città e la casa interconnesse tra loro e con il mondo. Con l'avanzare della tecnologia, siamo giunti alla definizione di progetti di singoli edifici come oggetto e manufatti urbani completamente autonomi, inseriti nel tessuto urbano, ma indipendenti da esso.

L'avvento dell'era della digitalizzazione comporta un mutamento del modo di lavorare, assistendo, ad esempio, all'introduzione del telelavoro (*smart working*); ciò influisce sulle necessità di spostamento[15] e sulle abitudini di comunicazione delle persone. In futuro saremo testimoni non soltanto della creazione di reti di comunicazione virtuali, ma anche di una maggiore efficienza dei trasporti, grazie alla quale sarà possibile diminuire l'inquinamento, l'effetto serra, contenere le migrazioni di massa. Queste situazioni potranno essere risolte grazie ad una *governance* politica sovranazionale, la quale si rivelerà consapevole dei risvolti positivi che deriveranno da questa trasformazione sociale.

Si rende necessario, nella formazione delle metropoli future e delle città polifunzionali un maggiore senso di responsabilità politico-amministrativo, in grado di contenere o risolvere il disordine generalizzato, il malessere delle città, fornendo adeguate risposte a problemi legati ai cambiamenti climatici[16].

Rem Koolhass, nel 2014, alla Biennale di Venezia, ritenne che dovessero cambiare gli usi che i cittadini fanno della città, al fine di gestirne le risorse energetiche, spostarsi dello spazio fisico, comunicare, senza dimenticare l'evoluzione tecnologica introdotta dell'*Internet of Things* (*IoT*). Le reti di relazioni ed interconnessioni che si generano tra i cittadini, il trasporto collettivo, le varie forme di *governance*, porteranno al mutamento dell'immagine della città, che sarà costretta ad adeguarsi ad un mondo che si rivolge all'acquisizione di una sempre maggiore intelligenza (*smartness*), fondata sui modelli informatici e sul mondo del *web*. Carlo Ratti disse che "*la città di domani*" sarebbe stata trasformata dalle informazioni, definendo il modello urbano della *Dataville*, una città non solo fondata sui dati, ma nella quale grazie al

14 Paul Virgilio è un filosofo, scrittore ed urbanista francese. Egli teorizza la dromologia come "*la scienza (o la logica) della velocità*": essa è importante quando si considera lo strutturarsi della società in relazione alla guerra. "*Chi controlla il territorio lo possiede. Il possesso del territorio non riguarda principalmente le leggi ed i contratti, ma prima di tutto riguarda la gestione del movimento e della circolazione*". Egli inoltre teorizza ed indaga i possibili rischi che possono derivare dalla tecnologia, sostenendo che non può sussistere la tecnologia senza la possibilità di incidenti; per far comprendere meglio il suo pensiero, egli associa ad ogni azione legata al progresso, una logica conseguenza negativa: è il caso, ad esempio, dell'invenzione del battello, secondo cui non può escludersi il conseguente rischio di naufragio, o ancora l'invenzione del treno che non può essere visto slegato dal rischio di catastrofe ferroviaria. Per Virgilio, non si può superare tale situazione, nonostante le forze al potere nascondano tale realtà, enfatizzando solo gli aspetti positivi e non i reali pericoli o conseguenze legati al fenomeno tecnologico. Da C. Theory, "Intervista a Paul Virgilio"; http://www.ctheory.net/articles.aspx?id=132).

15 Il sistema dei trasporti può essere ottimizzato e impiegato maggiormente per il trasporto delle merci o di passeggeri che abitano l'area periferica, spostandoli da questa verso il settore centrale delle grandi aree metropolitane; il risparmio che deriverebbe dall'ottimizzazione delle risorse di qualunque genere potrebbe permettere nuovi investimenti in infrastrutture ed servizi urbani, rafforzando la sostenibilità economica, nonché quella ambientale e sociale. Ne consegue necessariamente un approccio dinamico collegato a questo settore, che acquisisce un valore essenziale: spostarsi rapidamente diventa fondamentale nell'ottimizzazione dei tempi, dei consumi e del rispetto ambientale. Città come Hong Kong o Shanghai, si caratterizzano con la presenza di reti di metropolitana alimentate da energie alternative: eolico e solare.

16 Tema che oggi interessa particolarmente l'Unione Europea, in relazione agli obiettivi per il 2030 prefissatasi.

comportamento dei suoi abitanti, si sarà in grado di capire maggiormente lo spazio nei suoi ambiti costruiti e non, permettendo ai cittadini di divenire protagonisti della vita urbana, partecipando consapevolmente alle scelte di gestione dell'ambiente e dei criteri di progettazione.

## 2.2 Utopie e distopie

> *"[…] La gente viene su Oasis per tutto quello che si può fare. Ma ci rimane per tutto quello che si può essere […] Questo è Oasis. Un posto in cui il limite della realtà è la tua immaginazione […]".*
>
> (Wade Owen Watts/Parzival "*Ready Player One"*, USA, 2018)

Il mondo del cinema ci offre un ampio scenario di contesti urbani del futuro, proiettando le aspettative dell'uomo *over limit.* Ne derivano modelli di città futuribili, in cui i confini tra mondo reale e virtuale sembrano fondersi al punto tale che una realtà diventa naturale prolungamento dell'altra.
Riferendoci al recente film con regia di Stephen Spielberg, "*Ready Player One*" (2018), colpisce immediatamente la frase all'inizio del film, in cui il giovane protagonista afferma che dentro *Oasis*, un mondo virtuale, la gente sceglie di rimanere non solo per ciò che è possibile fare, ma anche per ciò che si può essere. Questa frase racchiude l'essenza di un altro fenomeno rappresentato dal mondo dei videogiochi con le realtà immersive in cui l'utente è in grado di compiere azioni corrispondenti a quelle compiute nella vita reale. Il film di Spielberg è ambientato nel 2045 ed il cinema racconta di un mondo sporco, non curato e quasi completamente privato del verde. Il mondo virtuale invece, mostra una simulazione della realtà con aria pulita, spazi di aggregazione sociale, aree verdi e una densità abitativa accettabile se raffrontata a quella della società urbana reale immaginata nel film in cui le case sono letteralmente ammassate l'una sull'altra quali superfetazioni ed eccessi edilizi.

**Figura 4:** Immagine della città di Columbus, Ohio del film di Stephen Spielberg "Ready Player One", riferita alla città reale (non a quella virtuale). Una civiltà in completo decadimento, in cui le case non sono vere case, ma un ammasso di vecchi container o roulotte malamente accatastate l'una sull'altra, in un contesto privo di vegetazione, di aria pulita e di ambienti salubri sotto l'aspetto igienico-sanitario, ecc. Ciò è esteriore manifestazione di una società oppressa, che ha forse dimenticato i valori di rispetto per sé stessa e per il pianeta. Ma non importa se la propria casa è una baracca, in mezzo a rottami di vario genere, l'importante è avere l'adeguata attrezzatura per rendere l'esperienza del mondo virtuale ancora più reale, autentica.
Muniti di visori e di tute che permettono all'utente di percepire sensazioni tattili che avvengono nel mondo virtuale, così da rendere ancora più vera l'esperienza, inizia la vita vera nel mondo virtuale, tra risate con persone dalle orecchie a punta o mutaforma, combattimenti all'ultimo sangue con un finto nemico virtuale e molto altro. Nell'introduzione al film, il protagonista Wade, parlando del mondo virtuale riferisce che:

*"[…] di questi tempi la realtà è una fregatura, tutti cercano un modo per evadere […] ci ha mostrato dove andare senza andare da nessuna parte. A che ti serve una destinazione su un tapis roullant omnidirezionale, con un sottostrato quadrifonico pressosensibile? James Alliday vedeva il futuro, lui ci ha dato un posto dove andare, un posto chiamato Oasis. […] Tutto quello che la gente fa, lo fa su Oasis, e visto che sono tutti qui, è qui che ci si conosce, che si fa amicizia […]" (Wade, Oven Watts).*

**Figura 5**: Wade il protagonista del film "Ready Player One" appare totalmente immerso nella realtà simulata di Oasis, con la quale interagisce attraverso una serie di dispositivi che indossa o con la superficie mobile sotto i suoi piedi, incurante del mondo reale che lo circonda che si presenta degradato e insalubre. Nulla ha più importanza nella vita reale se non ciò che si fa nella vita virtuale. Persone che perdono tutto nel mondo virtuale, ne sono immersi al punto tale da non riconoscere che si tratti solo di un gioco, ma proiettano la loro sconfitta nella vita reale arrivando a compiere gesti quasi estremi. Percorsi riabilitativi si rendono necessari per superare una sconfitta, un lutto virtuale o il rifiuto di una persona che credevamo potesse essere quella giusta per noi, nel mondo virtuale ovviamente!

Di circa un ventennio prima, del 1993 fu il film intitolato "*Demolition man*" (regia di Marco Brambilla), in cui i due protagonisti vengono catapultati dall'anno 1996 al 2032, grazie al processo della criogenesi che permette ai protagonisti John Spartan e Simon Phoenix, (rispettivamente Silvester Stallone e Wesley Snipes), di risvegliarsi a decenni di distanza, trovandosi catapultati in una realtà del tutto differente da quella a loro nota. Brambilla mostrò un futuro in cui il senso civico e l'educazione sono alla base del vivere comune. Processi di rieducazione collettiva portarono nell'immaginario del regista ad un bassissimo livello (se non addirittura nullo) di delinquenza, rendendo il vivere in città sicuro e piacevole. Un clima rilassato con cittadini educati e tranquilli, garantito anche e soprattutto dai sistemi di controllo e di rilevamento installati nella città intelligente: se un cittadino commette un'infrazione, viene immediatamente notificata una sanzione emessa utilizzando i numerosi totem predisposti a tale scopo di cui la nuova città è dotata.
La cinematografia è ricca di altri esempi di città del futuro che si possono considerare vicine al modello della *Smart City*. Film quali "*La fuga di Logan*" (1976), ambientato nel 2274, mostrarono realtà in cui gli uomini vivevano in una città chiusa sotto una cupola controllata ed impenetrabile, totalmente automatizza e gestita da un potente computer. Viviamo come nel "mito della caverna" di Platone, in cui l'unica realtà che gli uomini incatenati dentro la caverna conoscono, è quella delle loro ombre. Allo stesso

modo gli uomini del "*Mondo Nuovo*" di Aldous Huxley[17], credono che quella sia la sola ed unica realtà, ignari di quanto accada fuori dalla cupola, risultando così non solo prigionieri di un mondo irreale, ma prigionieri di un computer, conducendo una vita notevolmente pianificata. Stessa falsità e smodato controllo si ritrovò nel film "*The Truman Show*" (1998), in cui ogni mossa del giovane Truman era frutto di un minuzioso studio o volontà di un abile marionettista.
Qual è il confine tra vita reale e virtuale e quanto siamo davvero padroni del nostro agire?
Il film "*Matrix*" (1999), prima pellicola di una lunga serie di *sequel*, fa ancora una volta riferimento ad un esempio di vita simulata, ma talmente reale da far credere che la vita vera sia la finzione, un brutto sogno dal quale presto ci allontaneremo appena svegli. Il mondo reale è stato in verità distrutto, ed è oscuro e privo di vita umana, controllato dalle macchine che usano gli uomini come loro giocattoli, collegandoli con strani fili e congegni alla rete dei quali sono prigionieri e, finché qualcuno non porterà la luce nella "caverna", nessuno consocerà mai le realtà dei fatti ed il predominio delle AI.
Più felice e positivo è il futuro immaginato dal regista Robert Zemeckis in "*Ritorno al futuro*" (primo film del 1985), nel quale le macchine volano e sono alimentate da rifiuti organici, l'accesso alla propria casa è consentito tramite il controllo vocale o l'impronta digitale delle dita della mano, le strade sono prevalentemente pedonali in quanto le vetture private si librano in aria (rif. secondo film della serie).
La mente visionaria di Stephen Spielberg produsse nel 2001 il film "A.I.", ambientato nel 2125, sulla Terra che appare profondamente mutata, in quanto interessata da fenomeni che il mondo reale inizia a prendere coscienza di dover affrontare e risolvere, tra cui il surriscaldamento globale che sta provocando l'innalzamento dei mari. Nel film di Spielberg, numerose città sono state sommerse, ma la tecnologia si è evoluta al punto tale da aver permesso di generare robot umanoidi, giungendo a produrne uno dalle fattezze di un bambino (sosia del figlio perduto di una coppia di protagonisti), capace di provare dei sentimenti umani. La creazione dell'umanoide è dovuta alla necessità di dare risposta alle famiglie che desiderano avere figli, ma che per le leggi vigenti al tempo ipotetico del film, non potevano averne poiché la riproduzione era considerata un crimine. Ancora più interessante in questa fantasia cinematografica di città, tempo e commistione uomo – macchina, è la caduta in fondo all'oceano del bambino robot, rimanendovi in uno stato di parziale funzionamento *stand-by* per diversi, anzi migliaia di anni, finché non viene recuperato da esseri extraterrestri. Nel corso dei secoli la razza umana si è estinta a causa di glaciazioni ed il passare delle ere storiche, ma permane nel robot bambino il sentimento di affezione verso la famiglia umana, saranno gli stessi extraterrestri che permetteranno alla macchina umanoide di immaginare la vita al fianco dei genitori. Ciò manifesta un forte senso di umanizzazione della macchina robotica che, dotata di sentimenti umani, non si identifica più solo some un volgare pezzo di ferraglia, ma diviene una entità vivente superiore.

[17] Il film richiama al romanzo di Aldous Huxley intitolato "*Il nuovo mondo*", scritto nel 1932, nel quale viene descritta una società completamente forgiata attraverso lo sviluppo delle tecnologie della riproduzione ed influenzata dal controllo mentale, applicati per manipolare e imprimere sull'uomo l'assoluto controllo oligarchico. L'opera descrive una società utopistico-negativa, un mondo nuovo corrispondente ad una realtà fredda e distaccata, grottesca.

Senza entrare troppo nel dettaglio di ciascun film, è comunque possibile notare la posizione combattuta assunta dall'uomo: da un lato emerge il desiderio di innovare, sviluppare, procedere nel progresso, come dicevano Antonio Sant'Elia[18] e Filippo Tommaso Marinetti[19]; dall'altro lato si percepisce un senso di timore nell'uomo, in rapporto allo stesso progresso e tecnologia tanto agognate; emergono la paura nei riguardi della digitalizzazione che potrebbe essere fonte di distruzione della civiltà e oppressione di questa da parte dell'intelligenza artificiale e degli scenari di città integrate con le nuove tecnologie.

## 2.3 Verso della costruzione della città intelligente

Secondo le teorie di alcuni scienziati, nonché di scrittori definitisi futuristi, giornalisti, registi e attori, arriverà un momento in cui l'integrazione tra la città tradizionale, la rete e l'intelligenza artificiale, si combineranno al punto tale da farci perdere all' interno di questo nuovo mondo. Questa fantomatica epoca storica la cui data non è ancora definita, e da molti futurologi indicata come "anno milione". In un futuro remoto l'evoluzione dell'uomo giungerà ad un livello tale da permettergli di divenire addirittura immortale, un mondo nel quale l'intelligenza artificiale predominerà sul mondo. La dipendenza dai dati, dalla rete e dalla tecnologia in genere, trasformeranno l'uomo e si sostituiranno al nostro ego, ovvero alla nostra identità psicologica, fisica, all'esistenza reale, catapultandoci in un mondo perfettamente identico a quello da noi conosciuto sino ad oggi, un mondo generato dall'attività di coloro possono essere definiti gli architetti e gli urbanisti informatici e digitali. Questo rapido sviluppo della tecnologia informatica, porterà non soltanto alla trasformazione delle nostre città, ma anche e soprattutto alla trasformazione dell'essere umano, che interagirà con questo spazio virtuale, smaterializzando l'individuo, che verrà sempre più assimilato ad una macchina. Gli organi vitali del corpo umano (polmoni, cuore ed altre parti del corpo), potrebbero venire anch'essi sostituiti da elementi sintetici e/o componenti robotici.

Carlo Ratti parlò del modello evolutivo della città divenuta intelligente a tal punto da trasformarsi in una città abitata da *cyborg*, introducendo il concetto di *cyborg society*, ovvero di creature generate dall'intreccio tra la biologia umana e la tecnologia. A partire dagli Anni Sessanta del XX sec.[20], l'uomo venne affascinato da questo connubio esistente tra l'uomo e la macchina: il *cyborg*, i cui primi prototipi consistettero nell'impianto di una pompa osmotica in un ratto, affinché esso potesse restare in vita in un ambiente molto poco favorevole alla sopravvivenza.

---

[18] *"[…] La formidabile antitesi tra il mondo moderno e quello antico, è determinata da tutto quello che prima non c'era. Noi dobbiamo inventare e rifabbricare la città futurista simile ad un immenso cantiere tumultuante, agile, mobile, dinamico in ogni sua parte, e la casa futurista simile ad una macchina gigantesca. Gli ascensori non debbono rincantucciarsi come vermi solitari nei vani delle scale; ma le scale, divenute inutili, devono essere abolite e gli ascensori devono inerpicarsi, come serpenti di ferro e di vetro, lungo le facciate. La casa di cemento, di vetro, di ferro, senza pittura e senza scultura, ricca soltanto della bellezza congenita alle sue linee e ai suoi rilievi, straordinariamente brutta nella sua meccanica semplicità, alta e larga quanto più è necessario, e non quanto è prescritto dalla legge municipale, deve sorgere sull'orlo di un abisso tumultuante: la strada, la quale non si stenderà più come un soppedaneo al livello delle portinerie, ma si sprofonderà nella terra per parecchi piani, che accoglieranno il traffico metropolitano e saranno congiunti, per i transiti necessari, da passerelle metalliche e da velocissimi tapis roulants. […] Tutto deve essere rivoluzionato. Bisogna sfruttare i tetti, utilizzare i sotterranei, diminuire l'importanza delle facciate, trapiantare i problemi del buon gusto dal campo della sagomata, del capitelluccio, del portoncino, in quello più ampio dei grandi aggruppamenti di masse, della vasta disposizione delle piante. Finiamola con l'architettura monumentale funebre ponendoci degli obiettivi a livello di comunità europea e globali: effetto serra, commemorativa. Buttiamo all'aria monumenti, marciapiedi, porticati, gradinate, sprofondiamo le strade e le piazze, innalziamo il livello delle città* […]" (Manifesto dell'architettura futurista, 1914).

[19] *"[…] Noi affermiamo che la magnificenza del mondo si è arricchita di una bellezza nuova; la bellezza della velocità. Un' automobile da corsa col suo cofano adorno di grossi tubi simili a serpenti dall'alito esplosivo… un'automobile ruggente, che sembra correre sulla mitraglia, è più bello della Vittoria di Samotracia. Noi vogliamo inneggiare all'uomo che tiene il volante, la cui asta ideale attraversa la Terra, lanciata a corsa, essa pure, sul circuito della sua orbita […]*" (Filippo Tommaso Marinetti, Manifesto del futurismo, 1909).

[20] Al pari di Internet che, a partire dagli Anni Novanta del XX sec., cambiò radicalmente il nostro modo di interagire con la città e con il mondo circostante.

Il *cyborg*[21] è il prototipo di una differente figura di *city user*, capace di accedere a nuovi ambienti di vita, con condizioni variabili da quelle più favorevoli a quelle più ostili, conseguentemente ad un processo che permetta di "ripensare" il corpo umano: è un ibrido tra la capacità umana e la capacità intellettiva superiore che è attualmente rappresentata dalla macchina e dall'intelligenza artificiale. È quest'ultima, l'*Artificial Intelligence* che entra a far parte della città, delle reti e della *Smart City*, permettendole di diventare sempre più intelligente, sensibile, cosciente di una sua entità intellettiva.

A partire dagli Anni Novanta dello scorso secolo, la filosofa Donna Haraway definì la teoria del *cyborg* all'interno di una dimensione sociale, completando la sua dissertazione all'interno di un più ampio dibattito pubblico, asserendo che gli esseri umani rappresentano delle identità ibride che sono costituite dall'insieme dell'essere umano, e dall'insieme di altre creature organiche che si presentano con la veste tecnologica di sistemi di informazione: è osservabile come la tecnologia sia divenuta particolarmente dinamica e come corpo e mente umana interagiscano tra di loro, instaurando uno scambio cibernetico di tipo bilaterale. Il cittadino che la filosofa immagina, il *cyborg*, fa parte di un villaggio che diventa complesso e polemico.

Un altro studioso, McLuhan teorizzò le stesse conclusioni.

Fu dunque possibile affermare nel mondo contemporaneo e nella definizione della città *smart*, che il corpo umano e quello virtuale siano entrambi parti tanto del mondo fisico quanto del mondo virtuale, risultando collegati a quel flusso e traffico di dati e di elettroni ai quali si è già accennato.

A fare da collegamento tra le due realtà troviamo un dispositivo tecnologico dalle ridotte dimensioni e dal quale ormai difficilmente ci separiamo: il *mobil device* ovvero lo *smartphone*. Esso è dotato nelle versioni più recenti di questi ultimi anni di medesime capacità logiche e computazionali di un PC, ma più maneggevole e trasportabile di quest'ultimo. Agevola la vita urbana individuale rendendo accessibili, attraverso l'uso di apposite applicazioni, i dati caricati in rete: è possibile, così, ad esempio, monitorare in tempo reale il traffico lungo la tratta che stiamo percorrendo da casa al lavoro o viceversa, o ottenere qualunque altra informazione si desideri.

Ciò premesso, è riscontrabile quanto ci si stia immergendo in un nuovo mondo virtuale, nel quale la mente umana si combina sempre più con quella artificiale, sebbene ancor oggi l'intelligenza artificiale non abbia raggiunto le peculiarità che contraddistinguono le conoscenze e le competenze che possano essere definite del tutto umane in quanto non selezionate ed impreziosite dalla sensibilità umana.

Le sperimentazioni relative alla produzione di umanoidi fortemente sofisticati come *Erica* dell'*IBM*, per esempio, dimostrano come la conoscenza tecnologica stia giocando un ruolo fondamentale nella progettazione e nella fabbricazione di *cyborg*, di umanoidi, ovvero di "esseri umani sintetici", che possano realmente divenire parte integrante della nuova società: è immaginabile il passaggio dal cellulare all'interazione con un essere umano artificiale e/o umanoide.

Nel film "*L'uomo bicentenario*", (1999), il *modello NDR-114* dalla famiglia denominato Andrew; la pellicola raccontò la trasformazione di un robot umanoide, in un uomo a tutti gli effetti (toccando anche implicazioni legislativo-normative). Il protagonista fu un essere robotico, molto vicino all'essere umano, dotato di un cervello che lo indusse ad acquisire il desiderio di assomigliare sempre più all'uomo, trasformando nel tempo le sue parti meccaniche in parti umane.

[21] Secondo i futuristi che credono nell'avvento dell'anno Milione, un'evoluzione del *cyborg* è rappresentata dal *robot* umanoide, modello di essere umano che sarà sempre più difficile da distinguere dall'essere umano, ritenendo che gli umanoidi potranno arrivare persino a sviluppare un'autocoscienza, fondendo i loro cervelli robotici con i cervelli umani. Ciò renderà indistinguibile l'uomo e la mente fisica e quella artificiale, che risulteranno combinate a tal punto tra loro, da generare un super-cervello ultra-potenziato, comportando un radicale cambiamento dell'uomo e della mente umana. A tal proposito, nei primi Anni Cinquanta del XX sec., comparvero i primi prototipi di programmi intelligenti, ma fu solo a partire dal 1996 che venne assemblata una vera e propria entità, il primo effettivo esempio di intelligenza artificiale, quando il computer *Pick Blue*, superò la mente umana, battendo un campione di scacchi durante una partita. Un altro esempio di intelligenza artificiale è fornito da *Watson*, altra invenzione robotica progettata dalla *IBM*, che, nel 2011, vinse un milione di dollari partecipando ad un telequiz.

L'utilizzo di reti neurali che apprendono dopo aver svolto un compito e dopo aver acquisito informazioni, fu un processo già possibile nell'attuale era digitale, grazie alle caratteristiche di apprendimento sempre più prossime a quelle del cervello umano. Un esempio appropriato può esserci fornito dal *virtual tour* che affrontiamo stando comodamente seduti sul divano di casa nostra, indossando il visore della realtà aumentata, che ci permette letteralmente di immergerci all'interno di una città, un museo, un parco naturale, o altro., e di ammirare le opere d'arte e dell'inestimabile patrimonio artistico ed architettonico o quello naturalistico-paesaggistico dell'ambiente naturale reale.
L'integrazione tra la *Smart City* e *l'Artificial Intelligence* rende possibile l'implementazione di una rete e dei flussi in ingresso ed in uscita dei *big data*, modello ibrido uomo-macchina nella generazione dei *cyborg* o degli umanoidi, descrivendo uno scenario futuro plausibile che potrebbe, da un lato, addirittura spaventare l'uomo, frenandone la ricerca e lo sviluppo tecnologico. Tale timore deriva dall'incapacità dell'uomo di saper controllare il dominio globale dell'intelligenza artificiale che si articola nelle reti neurali che assimilano i dati, imparano dagli errori e che potrebbero pertanto entrare in contrasto con la mente umana, autodichiarandosi superiore ad essa prendendo conseguentemente il sopravvento: l'uomo si troverebbe soggiogato dalla macchina divenuta più raffinata e più intelligente dell'uomo. Il processo di automazione a cui si assiste può essere definito non soltanto digitale, ma irreversibile e potrebbe condurre a sviluppi negativi e, nella migliore delle ipotesi, generare effetti positivi nelle attività dell'uomo, alleviandone la fatica ed ottimizzandone le risorse; potrebbe quindi contribuire ad una migliore gestione del tempo, una maggiore attenzione alla sostenibilità (ricordiamo le azioni di monitoraggio attraverso sensori inseriti nelle nostre città), e di sicurezza (*safety and security*) delle città. Questa non risulterà la sola ad essere coinvolta dal processo di automazione; lo sarà anche la campagna e l'agricoltura diverrà sempre più automatizzata e controllata da cervelli artificiali, che saranno in grado di sostituire l'uomo nei mestieri più specializzati, vedendo una radicale sostituzione persino nel campo dell'architettura, dell'ingegneria, della medicina, della giurisprudenza e in moltissimi altri settori[22].

Nel film *Her* (2013), l'intelligenza artificiale appare così sviluppata che persino il creatore di questa mente ne rimase imprigionato, arrivando a provare un sentimento così profondo da non riuscire più a distaccarsene fino a disperarsi per l'amore impossibile che egli prova per la voce virtuale della donna.
In opposizione a *Her*, il film *Flubber – Un professore tra le nuvole*, (1997), raccontò come fosse il computer a provare sentimenti verso l'uomo, un legame affettivo che spinse la macchina a compiere azioni che ebbero delle ricadute negative verso l'essere umano.
Possiamo allora affermare che l'A.I. potrebbe costituire un pericolo per l'uomo? O costituisce un pericolo già adesso, nonostante non sia ancora troppo sviluppata o lo sarà solo in futuro, allorquando la macchina digitale acquisirà facoltà cognitive al 100% autonome dall'uomo? Dobbiamo dunque temere per l'uso smodato ed incondizionato della tecnologia nelle nostre vite? La città si rivolterà contro l'essere umano, a dispetto delle aspettative di impostazione positivista?
La A.I. si avvicinerà molto alla memoria e alla intelligenza umana, ai ricordi e a tutto ciò che appartiene all'uomo, già lo dimostrano le sperimentazioni statunitensi, ma per quanto questa possa avvicinarsi all'uomo, "qualcosa" distinguerà sempre l'intelligenza artificiale da quella umana: le emozioni e le sensazioni, quali il senso del gusto, dell'olfatto e soprattutto, l'assenza del pensiero creativo e morale.

Secondo alcune teorie, in futuro, la macchina potrebbe ribellarsi all'uomo, cercando di distruggerlo. Cosa potrebbe accadere se uomo e macchina acquisissero gli stessi diritti? Potranno davvero sussistere leggi equiparanti uomo e macchina, dando a quest'ultima gli stessi diritti e le stesse responsabilità dell'uomo? Si possono prevedere differenti scenari ma, tra questi, i più attendibili dagli scienziati risultano i seguenti:

[22] A Seattle, nella sede della *Microsoft*, Eric Horvitz, è aiutato da una assistente virtuale, che dimostra quanto già oggi la tecnologia sia avanzata: egli interagisce, sino addirittura a scherzare con la sua assistente robotica, la quale è in grado di replicare in senso compiuto con il suo interlocutore umano.

La teoria della singolarità, che fu ipotizzata da alcuni studiosi, rappresentò un futuro nel quale viene seriamente presa in considerazione la possibilità che la macchina digitale intenda liberarsi dell'uomo.

Sussiste tuttavia, anche la teoria opposta, una visione ottimistica in cui la macchina, privata dei pensieri negativi e distruttivi nei confronti del genere umano, si troverà ad affiancare l'uomo. Le macchine convivranno con l'essere umano che le programmerà adeguatamente: diverrà amica del genere umano, instaurando una sorta di collaborazione con il fine di migliorarsi con lo scopo di proteggerlo.

Una terza possibilità teorizzata corrisponde all'ibridazione dell'uomo con la macchina, riconosciuta quale entità superiore e pertanto imitabile dall'uomo. L'ibrido uomo-macchina[23] corrisponderebbe ad un'evoluzione del genere umano, i cui individui acquisirebbero potenzialità intellettive paragonabili a quelle della macchina.

Quale forma e aspetto connoterà l'uomo? Che tipo di essere vorremo diventare? Saremmo umani o macchine? Evolverà anche il nostro sistema biologico? L'uomo potrebbe diventare immortale, ma cosa farebbe qualora se non dovesse mai più morire? La macchina ispirerà l'uomo, permettendogli di migliorarsi?

**La macchina spodesterà l'uomo nel mondo?**

Gli uomini fanno ormai parte della rete digitale, alla quale sono collegati. Essi descrivono un punto d'incontro fra *bit* ed atomi, tecnologie che interagiscono sempre più fra loro e che stanno cambiando il mondo dell'interazione sociale. Edoardo Salzano criticò la trasformazione della socialità, la distruzione della funzione di spazio sociale rivestita dalla strada; oggi ci si incontra nello spazio virtuale: ci si può incontrare, si può conversare in esso, ma molte altre azioni non sono replicabili quali ad esempio bere un aperitivo con gli amici.

Un elemento di passaggio, ormai quasi fondamentale nella vita dell'uomo, è rappresentato dallo *smartphone*, che permise già anni fa il rapido avvicinamento dell'essere umano al mondo digitalizzato, collegando in rete la maggioranza della popolazione mondiale. Attraverso questo oggetto si iniziò a ricavare informazioni sulla nostra città e sulla "città globale". Le città divennero a portata di mano per tutti. Lo smartphone ci collocò in uno spazio ulteriormente ben definito (geolocalizzazione), ed in un arco temporale anch'esso ben definito (tempo); nel *device* mobile iniziammo a registrare le nostre caratteristiche fisiche, i nostri parametri vitali che vennero costantemente monitorati, grazie a molteplici applicazioni relative alla salute (*Smart Health*). Parametri fisici, parametri igienico-sanitari (allergie, intolleranze alimentari, ecc.), gusti alimentari, iniziarono ad essere registrati nei nostri cellulari. Altre applicazioni permisero di memorizzare sul dispositivo mobile l'abbigliamento ed i luoghi da noi preferiti per lo svago, per il di tempo libero ed altro.

Varie divennero, nel corso degli anni, le applicazioni per lo *smartphone* sviluppatesi a partire dai primi anni del XXI sec. che resero sempre più completa l'interazione con il nostro dispositivo. Una grande svolta

[23] In relazione all'*AI* ed al *cyborg* umanoide, i primi esempi di interazione tra uomo, tecnologia integrata dai componenti artificiali nel corpo umano, ecc., in epoca moderna, coincise con interventi di tipo medico-chirurgico per l'applicazione di supporti cardiaci di tipo elettronico, quali *pacemaker*, impianti cocleari per il supporto acustico e protesi visive caratterizzate da telecamere con micro-elettrodi impiantati a livello corticale. In riferimento al ragionamento inverso, ovvero all'esempio della macchina intenzionata a divenire umana, riconoscendo le qualità dell'uomo, ovvero alla capacità di provare sentimenti e moralità, di sentire i sapori e gli odori, di percepire superfici calde e fredde, questo desiderio della macchina venne descritto adeguatamente da Andrew, nel film "*L'uomo bicentenario*", interpretato dall'attore Robin Williams, in cui il robot, nonostante risulti dotato di un'intelligenza superiore a quella umana e di capacità pratiche, resistenza e dedizione maggiori rispetto a quelle dell'essere umano, manifesti il desiderio di diventare umano per acquisire quei sentimenti che distinguono l'uomo dalla macchina. Nel film citato, il robot, nonostante i suoi primati, inizia a realizzare organi artificiali, sottoponendosi ad interventi di implantologia cutanea, sostituendo l'olio dei suoi ingranaggi con una sostanza quanto più simile al plasma umano, inserendo nelle sue cellule cutanee degli agenti invecchianti per poter mutare anche aspetto, avanzando l'età anagrafica, desideroso di ricalcare in tutto e per tutto il ciclo di vita dell'essere umano (nascita, crescita, apprendimento… invecchiamento, morte).
Se da un lato l'uomo vuole diventare macchina, divenendo immortale e più resistente alla vita del mondo reale, alla stessa stregua, la macchina intende diventare umana ed esaurire il suo ciclo esistenziale, piuttosto che vivere in eterno.

fu determinata sicuramente allorquando Steve Jobs, magnate cofondatore della *Apple*, presentò il primo modello dell'*iPhone*, il 9 gennaio 2007, svelato al mondo intero durante la conferenza di apertura del *Macworld* svoltosi in California; l'iPhone rappresentò la perfetta combinazione di tre dispositivi:
l'*iPod*, il telefono cellulare e, per la prima volta, l'integrazione con Internet. Ciò permise di unire le caratteristiche di un combinatore telefonico al corredo di uno schermo tattile, facilitando l'interazione tanto da parte sia dei più giovani quanto da parte degli adulti e degli anziani, rendendo possibile navigare in rete, traendone qualunque genere di informazione desiderata. Fra le prime applicazioni che vennero lanciate intorno agli inizi del XXI sec., ci fu *Dodgeball*, che permise agli utenti di condividere la posizione e di ricavare informazioni su amici, amici degli amici e luoghi di interesse nelle immediate vicinanze alla posizione del possessore *dell'iPhone*; tale applicazione venne acquistata da Google pochi anni dopo - nel 2005 - ma venne soppressa nel 2009; tra le applicazioni successive a quella citata, adeguatamente potenziate, uscì *Foursquare*.
La "positività" dello *smartphone* fu rappresentata dalla possibilità di connettere milioni di persone tra loro, distanti anche migliaia di chilometri, permettendo loro di comunicare e scambiarsi informazioni, immagini, e molto altro, ponendo in diretta relazione reciproca tanto l'ambiente urbanizzato quanto quello rurale: sotto alcuni punti di vista, il cellulare potrebbe essere considerato come una vera e propria sala o centro di controllo dal quale partano le informazioni o al quale ne vengono convogliate altre, permettendo di rilevare le previsioni del servizio meteorologico, consultare i *social media*, acquisire informazioni su come spostarsi, scegliendo i diversi sistemi urbani di trasporto, ecc. Tutto ciò permette di vivere meglio le città, di renderle più fruibili e vivibili, sia per la comunità urbana, sia per il singolo cittadino.

Oggi viviamo in un sistema sempre più connesso alla tecnologia. Così come siamo gradualmente entrati in rete attraverso il nostro *smartphone*, analogamente potrebbe essere possibile, in un lontano futuro, diventare dei *cyborg* ibridando il nostro corpo ed il nostro organismo con dispositivi artificiali che ci consentono, e ci consentiranno, di risolvere importanti problemi di salute.
Le persone entrano in rete cominciano a mappare le loro azioni collegandole ad informazioni e alle immagini di vario genere: in una visione non più poi così tanto futuribile, è possibile immaginare l'ibrido uomo-umanoide, non più dotato di normali lenti a contatto, bensì lenti a contatto intelligenti in grado, tramite comando vocale ed attraverso una scansione degli oggetti e del mondo circostante, di fornire precise informazioni su tutto ciò che si osservi. Un'applicazione concretamente disponibile già ai nostri giorni, fu rappresentata, per esempio, da *Google Glass* che consentirono, attraverso il controllo vocale. di conoscere dettagliatamente l'oggetto osservato. Oggi è possibile parlare di "Internet delle cose", ma, nel prossimo futuro, potremmo parlare di "Internet dei corpi" (Carlo Ratti, "*La città di domani*", 2017); stiamo infatti assistendo ad un lento passaggio da un mondo in rete e digitalizzato, ad un mondo dotato di un'intelligenza propria, che si rifletterà e della quale ogni singolo elemento della città virtuale e della città globale, ovvero della vita che ci circonda, faranno parte.
Lo scenario che ci attende sarà quello di città senzienti e di modelli di architettura "viva": *sentiel city* [24] e *sentiel home*.

[24] Per resistere al dominio della macchina sull'essere umano, secondo diversi scienziati, "l'intelligenza di sciame" potrebbe risultare una soluzione utile per agire e contrastare l'intelligenza artificiale; ciò significa che tutte le menti risulterebbero connesse tra loro e che sarebbe possibile accedere alle informazioni ignorate da un determinato individuo, ma che conosciute da qualche altro essere umano, implementando così tanto la conoscenza del singolo, quanto quella della collettività, che potrebbe accedere ad esse. Collaborando come uno sciame, saremmo in grado di trovare le risposte alle domande che ci interessano; se da un lato ci verrebbero offerte soluzioni positive, dall'altro potrebbero manifestarsi effetti negativi che non potremmo controllare, dovuti al cattivo utilizzo delle informazioni immesse in rete (e ciò avviene già oggi). Il rischio dell'intelligenza di sciame è l'appianamento, la massificazione del sapere che comporterebbe inevitabilmente la limitazione e l'impoverimento del dialogo, ovvero della capacità qualitativa e quantitativa della comunicazione tra gli uomini; al tempo stesso verrebbe annullata l'individualità, che è ciò che ci rende unici: nessuno conoscerebbe di più o di meno dell'altro, ma anche questo rappresenterebbe un serio problema.

# CAPITOLO 3 - La città tecnologica e il declino della città non tecnologica

Il capitolo ci mette dinanzi ad una realtà: il superamento della città non dotata di tecnologia, superata e migliorata dal modello performativo di città integrata e tecnologica. In questo terzo capitolo si assume una posizione e si passa da un eccessivo entusiasmo per la città intelligente, alla paura di essere governati da essa, che si tramuta in un vero e proprio decadimento della città succube del mondo digitale da cui essa ora dipende.

Le trasformazioni che stanno affrontando le nostre città sono dovute, in parte, alla sempre più diffusa "ibridazione" con il modello digitale, finalizzato alla risoluzione delle numerose sfide cui la città deve far fronte. Le costanti richieste, che derivano dalla comunità inerenti al consolidamento del suo livello di benessere, rispondono alla necessità di adeguarsi alle offerte che l'era digitale impone al modo di vivere dell'uomo ed alla trasformazione dei suoi strumenti di lavoro o dei mezzi di trasporto, ovvero della rapida crescita della città, e della rete che diventa parte integrante dell'esistenza delle comunità locali.
Ci basti pensare con quale rapidità i dispositivi informatici ed il *web connected*, siano entrati a far parte della nostra vita, rivoluzionando numerosi comportamenti quotidiani e prendendo ancora possesso di alcune delle funzioni che fanno parte della vita urbana e dei territori urbanizzati circostanti: si tratta di una vera e propria rivoluzione, al pari delle due prime rivoluzioni industriali, che avanza con ritmi molto rapidi ed in maniera silenziosa, con l'avvento, la diffusione ed il consolidamento delle tecnologie informatiche, dell'informazione e della comunicazione. La diffusione delle informazioni avvenne grazie al *web* e l'ottenimento dei dati fu reso possibile da parte di coloro che lavorano negli enti operatori e/o di gestione, che informano la collettività. Ciascuno di noi è un utente/cliente e quindi per certi aspetti siamo debitori di coloro che ci consentono di usufruire del servizio, siamo loro debitori economici e morali; in partica quello di ciascuno di noi è un rapporto di dipendenza da coloro che ci permettono di usare, nonché di informarci tramite la rete ed i suoi servizi.
Nel 2012, il centro di analisi strategica statunitense denominato *NIC - National Intelligence Council*, affermò che le azioni fondate sui TIC (tecnologie dell'informazione e comunicazione), nate al fine di migliorare la qualità della vita e la produttività dei cittadini o per ridurre l'uso di risorse e degrado ambientale, sarebbero diventate fondamentali per la vivibilità della città. Tale affermazione ancor più appoggiata dalla Commissione Europea, che, attraverso l'Agenda Digitale[25], ebbe lo scopo di fare leva sul potenziale delle TIC, favorendo così l'innovazione, la crescita economica ed il progresso, valorizzando il ruolo della rete e di Internet, riconoscendone la capacità di formare una vera e propria rete, oltre ai rapporti di carattere economico, sociale, politico, relazionale. La connessione in rete permise di accrescere quantitativamente e qualitativamente i fruitori di informazioni che potranno intervenire, ad esempio, nei settori sanitari, della sicurezza e della tutela del cittadino, tutto ciò grazie all'acquisizione della rete di dati utente che saranno accessibili a persone autorizzate al fine di rendere più agevole la vita individuale.
L'Italia rispose alla Commissione Europea con l'Agenda Digitale Italiana, che delineò strategie nazionali per il raggiungimento degli obiettivi comunitari; si trattò di un documento elaborato con l'assistenza delle Regioni e delle Provincie autonome. Al suo interno, il ruolo occupato dall'innovazione digitale venne definito quale leva per lo sviluppo economico e l'innovazione digitale per il raggiungimento degli "[…] *obiettivi di crescita, occupazione e qualità della vita e rigenerazione democratica* […]" (Presidente del Consiglio dei Ministri, 2015). All'interno dell'Agenda Digitale Italiana (ADI), venne definita dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri (Roma 3 marzo 2015), la "*Strategia per la crescita digitale 2014 - 2020*"[26], che,

[25] http://www.funzionepubblica.gov.it/digitalizzazione/agenda-digitale
[26] http://presidenza.governo.it/GovernoInforma/documenti/piano_crescita_digitale.pdf

nelle azioni per una crescita digitale, previde delle azioni infrastrutturali, in particolare riguardanti il "[…] *Sistema Pubblico di Connettività e predisposizione* Wi-fi *di tutti gli edifici pubblici; Digital Security per la PA; razionalizzazione del patrimonio ICT, consolidamento data center e cloud computing; Servizio Pubblico d'Identità Digitale (SPID); piattaforme abilitanti; Anagrafe Popolazione Residente; Pagamenti elettronici; Fatturazione elettronica PA; Open Data; Sanità digitale; Scuola Digitale; Giustizia Digitale; Turismo Digitale; Agricoltura Digitale; Programmi di accelerazione; Italia Login – La casa del cittadino; Le competenze digitali; Smart City* & *communities […]*".

In relazione alla *Smart City*, l'ADI previde:
*"[…Il progressivo spostamento della popolazione verso le città e nelle aree metropolitane ma anche la necessità di garantire a piccoli centri ed agglomerati produttivi uno sviluppo sostenibile attraverso l'implementazione di tecnologie innovative, efficienti e "user freindly" richiedono l'adozione di un approccio integrato. La sfida è quella di costruire un nuovo genere di bene comune, un grande dialogare, generando intelligenza, producendo inclusione e migliorando la vita del cittadino ed il business per le imprese, anche attraverso azioni di promozione della social innovation. Al fine di accelerare il processo di realizzazione di Smart City e communities favorendo la nascita e la replicazione di buone pratiche l'Art. 20 del D.L. 179/2012 definisce un modello di governance ed una serie di azioni tecniche […]".*

Ne derivò che tra gli obiettivi che ci si pose nei confronti della visione di città "modello *smart*", sussistessero quelli di promozione delle strategie e dei progetti di sviluppo digitale e di finanziamento della trasformazione in *Smart City*: quest'ultimo passaggio rappresentò un obiettivo strategico per numerose città di tutto il mondo. Della trasformazione a cui stiamo assistendo, fanno fondamentalmente parte le tecnologie informatiche e della comunicazione che, dalla fine del XX secolo, diventarono parte integrante della società rivoluzionando e trasformando gli spazi urbani tradizionali in spazi digitali.
Lo sviluppo, notevolmente importante, della gestione della sicurezza della collettività e di numerosi altri settori della vita quotidiana nei contesti urbani, permise così di ampliare l'integrazione tra città tradizionale e città digitale, in forza di una prospettiva di crescita rapida e di forte ascesa della digitalizzazione: le tecnologie informatiche, infatti, secondo alcuni studiosi, possono diventare uno strumento fondamentale per i sopraccitati obiettivi.

## 3.1 La costruzione dello spazio digitale[27]

Il passaggio principale del quale siamo protagonisti, è rappresentato dal trapasso dallo spazio fisico allo spazio digitale, uno spazio costituito da informazioni denominate *big data*.
Lo spazio digitale è intangibile, uno spazio immaginato ed immaginario, che può essere costruito artificialmente dall'azione dell'uomo. Tra i vari autori, Mitchell affronta il tema notevolmente complesso delle tipologie costruttive *online*: egli trattò lo spazio digitale con il medesimo linguaggio impiegato per l'architettura nel mondo reale. Nello spazio digitale, fu possibile plasmare e modellare, a proprio piacimento, gli spazi, esattamente come avviene nel mondo reale; si ricorse alla professionalità di architetti informatici ed informati, consapevoli dei nuovi luoghi virtuali, pronti a costruire la città dei *bit*. In questa città, l'urbanista e l'architetto costruttore di città, risultarono professionisti esperti del campo informatico, il quale venne ulteriormente coniugato con la virtualizzazione dello spazio tridimensionale; la fisicità e la concretezza dei suoi spazi virtuali si acquisiscono al momento in cui si dà corpo alla città virtuale e ci si interfacciò con essa. Nella città virtuale, come in quella fisica, è possibile attribuire sistemi

[27] Se la città diviene virtuale, fondamentale risulterà la tecnologia necessaria per la raccolta, immagazzinamento, protezione e corretto impiego dei dati raccolti dagli utenti: la tecnologia *cloud*. Da essa possono derivare rischi di perdita o di danneggiamento del dato stesso o una sua alterazione, limitazione e/o difficoltà di accesso da parte di persone non autorizzate a consultarli (individui che potrebbero farne il cattivo uso nella rete: problema di violazione della *privacy*, ecc.).
L'accesso ai dati è possibile attraverso l'acquisizione di un'identità virtuale, un accreditamento (*account*) che permette di tutelare sia l'utente che le informazioni caricate in rete limitandone l'accesso ai non autorizzati.

di coordinate geografiche e quindi se ne collega la realtà dello spazio geografico, le informazioni vengono caricate dagli utenti e dagli urbanisti-pianificatori -progettisti - costruttori della città stessa.
È ulteriormente possibile associare allo spazio la dimensione del tempo, il quale, essendo già di per sé un'entità immateriale, si concretizza attraverso la connessione con i ricordi e delle informazioni inserite nella città. Nella vita reale, numerose attività dello spazio fisico, sono state sostituite dal nuovo spazio virtuale, basti pensare alle attività di compravendita, ad esempio: ai negozi fisici si è associata la vendita online nel mondo smaterializzato della rete. Si pensi ancora alle visite virtuali dei musei che consentono comodamente, dalla propria abitazione, di visitare un museo dall'altra parte del mondo; l'esperienza si è ulteriormente arricchita, nel mondo virtuale attraverso "l'immersione digitale" facendo ricorso a *virtual tour*, possibili grazie all'aiuto della realtà aumentata, la quale permette di "immergerci" in ambienti virtuali. Notiamo che il desiderio di conoscenza informatica e tecnologica sta già portando l'uomo, nelle sue azioni quotidiane, a far parte di una realtà non più fisica, ma ad una virtualizzazione dei nostri dati.
Le esperienze di *virtual tour* all'interno dei nostri musei, o foto panoramiche a 360°, ci consentono una totale immersione nel mondo reale, catapultandoci al centro di una piazza o nel cortile di una villa storica, rendendo quanto mai reale l'intera esperienza attraverso l'audio e le interazioni con una guida digitale.
Tutto ciò avvalorò l'importanza del dato digitale e dei *big data*. In situazioni come quella che abbiamo vissuto dal 2020, in piena emergenza pandemica (dovuta alla *Sars-Covid-19*), non solo in Italia, durante la serrata nazionale (marzo-maggio 2020) e quelle regionali (autunno 2020), ma in gran parte dei Paesi comunitari, europei non comunitari ed occidentali dell'Emisfero Boreale, ecc., la popolazione forzatamente costretta ad una esistenza prettamente domiciliare, grazie alla tecnologia a disposizione, ha continuato a vivere nelle proprie abitazioni trasferendo le proprie abitudini ed i propri usi nel mondo virtuale: ci si iniziò ad incontrare nelle piazze digitalizzate delle nostre città, si cominciarono a visitare mostre e collezioni private di artisti ed a viaggiare per il mondo, semplicemente rimanendo seduti su una sedia, una poltrona o un divano a casa propria. La scuola, l'Università, i corsi di formazione in genere vennero trasferiti anch'essi nella propria abitazione; fu ancora in questo spazio digitale quello in cui ci si iniziò ad incontrare con i propri datori di lavoro ed i colleghi; ed è sempre nello spazio digitale che si praticò la propria professione e si esercitò la propria spiritualità. Il commercio continuò ad essere anch'esso svolto nel mondo digitale, così come il monitoraggio ambientale e, quindi, del livello di inquinamento dell'aria, dell'acqua, ecc. (che diminuirono notevolmente durante il *lockdown* primaverile, per la riduzione o la momentanea chiusura di attività produttive). I macchinari e gli apparati produttivi industriali non si fermarono mai o almeno non del tutto, venendo comandati a distanza, per mantenere attiva la filiera di produzione per le macchine: la città digitale divenne realmente la fotocopia virtuale della città reale. Assistemmo dunque e provammo con mano tutti gli aspetti applicativi della digitalizzazione: la città intelligente diventò, nel 2020, parte delle nostre vite, rispondendo ad una necessità legata, in questo caso alla sicurezza sanitaria mondiale, ma integrò, al tempo stesso, le nostre esistenze, dimostrando come città potessero ridiventare dinamiche, vive, positive e propositive; città nelle quali i *bit* e i *big data* interagirono con il reale, rivelandosi essenziali a supporto e per il mantenimento delle vita urbana.

La città intelligente si dimostrò "viva", grazie al continuo flusso di informazioni, allo scambio perpetuo delle medesime, sia "in entrata" (*input*), sia "in uscita" (*output*), divenendo una città bidirezionale nella quale reperire, trarre, ma anche caricare e condividere dati con uno o più utenti. Giuliano Dall'O' la descrisse addirittura come "[…] *una città sensitiva che ascolta quanto accade, raccoglie i dati e li elabora, con l'impegno di restituirli accresciuti dal valore aggiunto dell'utilità [...]*".
Questa affermazione derivò dalla costante interazione e dall'attività di monitoraggio garantite dalla comunità urbana virtuale, anima della città digitale, capace di agire sulla salvaguardia della salute dell'uomo e dell'ambiente e sulla sicurezza e sulla qualità della vita urbana.

Carlo Ratti la definì "*[…] la città in tempo reale ora è reale! l'impiego crescente di sistemi e sensori elettronici negli ultimi anni sta permettendo un nuovo approccio allo studio dell'ambiente costruito. Il nostro modo di descrivere e comprendere le città viene radicalmente trasformato insieme agli strumenti che usiamo per crearle e l'impatto sulla loro struttura fisica […]*".

Abbiamo fin qui fatto emergere quanto la *Smart City* si fondi sui medesimi principi di costruzione di una città reale, ricorrendo non più ad una architettura tradizionale, bensì ad una architettura informatica ed informatizzata, improntata principalmente all'utilizzo delle tecnologie informatiche, delle tecnologie della comunicazione ed all'utilizzo della rete. Tra i concetti fondamentali della *Smart City* vi è la connessione in rete; è deducibile che le connessioni dati risultino di fondamentale importanza, siano esse accessibili tramite telefonia cellulare e/o tecnologia Wi - Fi. Nel primo caso, in merito all'evoluzione della tecnologia della telefonia cellulare, già sviluppatasi dai 2G e 4G, assistemmo a partire dal 2019-2020, alle sperimentazioni della rete 5G; nel secondo caso invece, la rete Wi-Fi, già alla fine del primo decennio del XXI sec., risultò diffusa e le reti urbane comunitarie ed europee predisposte per la medesima, permettendo il libero accesso a parte degli utenti (potenziata alla fibra ottica).
La città intelligente è una città che tende a dialogare attraverso e con la rete, dall'utente iniziale all'utente finale e/o dall'utente inziale verso la rete e dalla rete verso l'utente finale.
È possibile disporre di dispositivi quali sensori, videocamere, stazioni meteo, contatori del gas e molti altri apparati, che ricavano informazioni, mettendole a disposizione delle unità centrali di governo urbano e/o territoriale, accessibili dall'utente. Informazioni disponibili a chiunque, siano privati cittadini, operatori o enti gestori dei sistemi preposti al controllo dei servizi: l'utente stesso può attingere ad esse. Importante è il ruolo che stanno acquisendo gli *smartphone*, dei quali ormai non possiamo più fare a meno, in quanto, grazie alle numerose applicazioni installatevi, ci permettono di divenire parte integrante ed attiva della città digitale.

Descrivere la città intelligente sarebbe interessante, essendo ormai noi suoi cittadini, in quanto possiamo vivere tutti i settori, dalla vita privata alla domotica, dall'esercizio della nostra professione al tempo libero. Le funzioni ed i servizi della città digitale entrano nelle nostre abitazioni, trasformando la casa tradizionale in una "*smart-home*", dotata di tutti quei dispositivi ed elettrodomestici che rendono più comoda e più semplice la vita domestica[28].

Alla *Smart City* corrisponde lo *smart citizen*, ovvero il cittadino intelligente che sa far buon uso della tecnologia digitale, diventando un cittadino responsabile, che fruisce e fornisce informazioni sul traffico, sulla sicurezza, sul rischio ambientale ecc. informazioni utili alla collettività, la quale diventa parte attiva della vita della città. Siamo connessi in rete e da questa connessione dovrebbe derivare un maggiore senso civico, un maggiore senso di responsabilità, di sicurezza ed un incremento della qualità della vita, nonchè un maggiore rispetto della città fisica.
Non si può certo nascondere che l'avvento di *Internet* non sia stato fondamentale e che la più veloce e ricca diffusione di informazioni non abbiano mutato il volto sia tecnologico che sociologico dell'esistenza dei cittadini: attraverso Internet è possibile far circolare i nostri dati e le unità minime di informazioni.

[28] A tal proposito basti pensare al ruolo delle *smart tv*, dei frigoriferi, dei forni, delle lavastoviglie e di altri apparecchi (lavatrici, asciugatrici, climatizzatori, ecc…), impostabili e comandabili a distanza attraverso una applicazione del nostro *smartphone*: è possibile accendere o spegnere l'illuminazione all'interno delle nostre case, attraverso l'applicazione disponibile sul nostro *mobile device*, ma non solo. Sussistono applicazioni che rendono possibile, grazie alla tecnologia intelligente mediante la quale la lampadina stessa è progettata e prodotta, di accendere o spegnere l'illuminazione domestica, oppure il monitoraggio delle abitazioni attraverso l'istallazione di telecamere a controllo remoto (anch'esso fruibile attraverso il nostro *smartphone*), così come la regolazione degli avvolgibili il cui innalzamento o abbassamento[28], è determinabile ancora una volta attraverso un'applicazione disponibile sul cellulare. Alla stessa stregua, disponiamo di una dotazione di sensori eolici o pluviometrici che, grazie al rilevamento del vento o della pioggia, provvedono a proteggere l'edificio. La dotazione dei sensori permette, in una ottica di sostenibilità, di ridurre i consumi energetici evitando di conseguenza gli sprechi, ottimizzando le risorse.

Internet, con i suoi protocolli, i suoi servizi e la sua infrastruttura si integra con la *Smart City* aprendo prospettive di sviluppo che sotto molti profili ancora sono ignoti all'uomo. Il funzionamento di Internet è garantito da reti *hardware* e *software*: *Internet* si amplia al punto tale da diventare *Internet of Things* (*IoT*), ovvero *Internet delle cose*, in cui gli oggetti sono tutti componenti dotati di una propria intelligenza, connessi alla rete, facilmente accessibili all'utente anche in remoto.

## 3.2 La mente robotica e il rapporto con l'uomo

*"Volete ascoltare le tre leggi della robotica?*
*Dicono sia una presentazione molto accattivante".*

(Andrew, in "L'uomo bicentenario, 1999)

Se Hawking, come altri, ritenne che lo sviluppo di menti digitali, reti neurali e potenziamento dell'A.I. possano portare come scenario futuribile volto alla distruzione del genere umano, Isaac Asimov rassicura sul fatto che ciò difficilmente potrà accadere in quanto un robot dotato di intelletto positronico, dovrà essere soggetto alla "*Tre leggi della robotica*" che regolano il quieto vivere tra uomo e macchina robotica[29].

Gruppi di visionari che si fanno chiamare "futuristi", nell'immaginare un'Era indefinita nel tempo, parlarono della possibilità di essere parte integrante di una nuova società combinazione di uomini e umanoidi. Secondo alcune di queste visioni, l'uomo potrebbe essere così tanto affascinato dal mondo virtuale, che potrebbe persino arrivare a preferirlo rispetto a quello reale, fino ad arrivare ad accettare di trovarsi immerso nel Metaverso[30] (Neal Stephenson, 1992), un mondo virtualizzato che appare migliore di quello reale. In questo mondo non sarà più necessario il contatto costante con il nostro *device* mobile da cui dipendiamo, ma avremo in qualunque luogo e momento la possibilità di accedere ai dati caricati nel metaverso; le informazioni ci verranno trasmesse grazie al collegamento che si è instaurato tra il nostro mondo reale e quello virtuale al quale siamo collegati da un sistema di cavi e connessioni. In una versione più evoluta del metaverso, ovvero quella 2.0[31], sarà possibile permettere al nostro "io" di

[29] Secondo queste leggi, qualora potessero essere di diritto considerate come valide nel mondo reale e non solo in quello della cinematografia, affermano:

1. *A robot may not injure a human being or, through inaction, allow a human being to come to harm.*
2. *A robot must obey any orders given to it by human beings, except where such orders would conflict with the First Law.*
3. *A robot must protect its own existence as long as such protection does not conflict with the First or Second Law.»*

Tradotto in italiano:

1. Un robot non può recare danno a un essere umano né può permettere che, a causa del suo mancato intervento, un essere umano riceva danno.
2. Un robot deve obbedire agli ordini impartiti dagli esseri umani, purché tali ordini non vadano in contrasto alla Prima Legge.
3. Un robot deve proteggere la propria esistenza, purché la salvaguardia di essa non contrasti con la Prima o con la Seconda Legge.»

Queste tre leggi, rispettate da qualunque robot positronico, umanoide o altra invenzione dotata di AI, permetterebbe all'uomo di vivere in totale sicurezza e in un clima pacifico con la tecnologia, che diverrebbe a servizio e funzionale al benessere di vita dell'uomo.

[30] Il Metaverso è in mondo virtuale tridimensionale condiviso online, in cui l'utente vi si relaziona attraverso l'Avatar. Tale definizione comparve per la prima volta agli inizi degli anni Novanta in un libro fantascientifico dal titolo *Snow Crash* pubblicato da Neal Stephenson.

[31] Nonostante la versione metaverso 2.0. rimangono numerosi i problemi cui dover far fronte, ovvero quelli legati all'attacco di hacker, o peggio di cracker, che possono appropriarsi dei nostri dati sensibili e personali e creare identità cloni delle nostre. Inoltre, il modello di vita sociale, politico, economico e relazionale del metaverso, non si distaccherà molto dai modelli di vita reali, infatti, il trasporto nel mondo virtuale vedrà ugualmente il manifestarsi di azioni di violenza, delinquenza, guerra ed il rischio che si potrebbe correre è di trovarsi immersi in un mondo virtuale che sarà peggiore di quello reale e ancor peggiore sarà la nostra difficoltà, se non impossibilità, a staccarci da mondo virtuale per tornare a quello reale. Questa difficoltà del passaggio da un mondo ad un altro, non è poi così assurdo come problema, ci basti pensare ad esempio a quando iniziamo un gioco di ruolo; dapprima dedichiamo solo pochi minuti, poi man mano iniziamo a dedicarci sempre più tempo fino ad arrivare ad essere completamente assorbiti da questa realtà virtuale e quando il gioco è finito, che abbiamo superato tutti i livelli e salvato la principessa, il ritorno alla vita reale risulta un po' complicato, poiché il mondo virtuale ci ha coinvolti al punto tale da perdere cognizione del tempo e dello spazio.

staccarsi e sfuggire dal corpo umano in quanto le nostre menti saranno caricate su un *hard drive* e caricato online ove la realtà sarà vissuta senza l'appartenenza al corpo umano e proiettandoci nell'avatar. Nelle visioni più distopiche, è possibile immaginare che tutte le nostre informazioni e conoscenze saranno trasmesse in un *Cloud* e saremo vivi solo finché i computer che ci ospitano saranno in funzione. La vita dell'uomo finirà quando il computer verrà disattivato e la nostra entità cancellata.

Le affermazioni di Hawking in relazione all' AI, furono una forma primordiale di tentativo di mettere in guardia l'uomo sul suo desiderio di spingersi oltre, cosa che, nella visione distopica, potrebbe davvero mettere fine alla vita dell'essere umano a fronte di una dominazione delle macchine robotizzate.

## 3.3 Trasformare la società contemporanea

*"Ok Google, dammi le notizie del giorno. "*

L'*artificial intelligence* nel suo processo evolutivo è arrivata ad una fase che potremmo definire quasi adulta e matura rispetto ai primordi di circa un ventennio fa, o poco più. È stato provato da recenti test svolti presso la *Allen Institute for artificial intelligence* di Seattle[32], attraverso l'ausilio del software "Aristo", quanto l'A.I. si sia evoluta; tale dimostrazione si ottenne mediante il superamento del test di scienze che era stato sottoposto a studenti americani che erano chiamati a sostenere il test conclusivo per il passaggio al grado di scuola superiore. L'intelligenza artificiale risultò idonea all'esame fornendo circa il 90% delle risposte esatte. In analogia, numerosi altri test sono stati svolti sempre dallo stesso software, collocandosi in posizioni molto alte e con punteggi abbastanza elevati.
Il software ha dimostrato come esso fosse in grado di comprendere il linguaggio umano e di imitare la logica del nostro cervello facendo dei rapidi collegamenti con diverse informazioni, e fu anche in grado di rispondere ad un quesito individuando la risposta più corretta tra le alternative proposte.
La paura nei confronti delle AI fu quella di ripercussioni negative che avrebbero potuto generare, nell'estremizzazione del pensiero, una guerra delle macchine per il loro predominio sull'uomo.

Spostando la nostra attenzione nel campo dei *social network*, l'A.I. ci permise di creare degli algoritmi tali per cui ci vennero suggeriti gli amici ad esempio su Facebook, Instagram, LinkedIn, Twitter e altri social, solo grazie all'intreccio delle nostre informazioni di base, quali ad esempio scuola frequentata e anno scolastico; Google fu capace di intrecciare i dati da noi inseriti generando degli algoritmi che consentirono di individuare tutte le persone che frequentarono in quel determinato anno la stessa scuola, per cui fu possibile trovare ex compagni di classe o insegnanti.
Nel campo dell'*e-commerce*, portali di vendita online quali Amazon, Zalando, Aliexpress e molti altri, ricorsero ad algoritmi di individuazione di prodotti, calibrando la ricerca sulle nostre ultime visualizzazioni in rete o personali interessi, ottenuti grazie al caricamento di fotografie sul nostro profilo personale o ricerche svolte di recente.
Non dobbiamo dimenticare il ruolo giocato nel campo dell'istruzione, in Inghilterra l'intelligenza artificiale venne creata ed utilizzata per strutturare dei percorsi di studio che potessero essere personalizzati per ciascuno studente.
Altri settori di spicco in cui l'intelligenza artificiale risultò di notevole aiuto per l'uomo, fu il campo della medicina in cui finora non sono mancate delle applicazioni pratiche, in particolare nel campo della

[32] Se a Seattle si svolgevano test sulle discipline scientifiche, nello stesso tempo a New York l'intelligenza artificiale veniva sottoposta a dei testi di carattere letterario in cui le richieste erano, dopo averla istruita con il caricamento di un numero elevatissimo di vocaboli (circa 50 milioni), di scrivere un articolo sulla stessa intelligenza artificiale. Il computer è stato capace di generare frasi e concetti coerenti con l'argomentazione da trattare e ciò è stato possibile poiché il computer è dotato di un'intelligenza definita con "scrittura predittiva", ovvero quella stessa tecnologia di intelligenza che ci suggerisce dei possibili termini a completamento di una frase.

diagnostica (ecografia), che combinarono l'apprendimento del *software* con elaborazioni di immagini in cui vengono analizzati un numero molto elevato di referti digitalizzati al fine di poter dare supporto ai medici nell'individuazione e nella formulazione di una diagnosi.
Rita Cucchiara, insegnante presso Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, descrisse gli studi e le ricerche che si effettuarono su intelligenza artificiale, tra cui ad esempio il riconoscimento dei volti dell'essere umano in assenza di luce, azione che nella normalità risulta estremamente difficile non soltanto per l'uomo ma anche per il digitale, poiché quest'ultima dovrà sviluppare una capacità visiva in notturna che l'uomo non possiede (ma che nel regno animale è possibile trovare; ad esempio tutti gli animali notturni hanno tali capacità, per cui non solo sarà un robot ibrido con l'uomo, ma anche con il regno animale da cui ruberà alcune prerogative).

> *"[...] non bisogna avere paura: l'intelligenza e può aiutarci in molti campi ma è lontanissima dall'avere la creatività umana [...]"*
> (Daniela Rus, direttrice Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory, MIT, 2019).

La dottoressa Cucchiara dichiarò che il Test di Turing[33] non venne superato dal computer e dall'intelligenza artificiale, e ciò rappresenta ad oggi una certezza del predominio dell'uomo sulla macchina.
Potremmo riassumere come l'intelligenza artificiale ci aiuti nella vita di tutti giorni e sia già parte integrante della nostra vita occupandosi dell'intrattenimento (se pensiamo a Netflix, Amazon Prime e altri, l'A.I. in base alle nostre ultime visualizzazioni metterà in primo piano titoli di film che saranno più vicini e attinenti alle nostre ultime visualizzazioni e ai nostri gusti); pensiamo all'istruzione, in cui l'AI non è soltanto in grado di creare programmi personalizzati, ma in un periodo particolare come quello che vivemmo proprio agli inizi del 2020 (pandemia COVID-19), la rete ci aiutò a restare connessi, ad intrattenere rapporti lavorativi, di istruzione, consentendo di svolgere le attività scolastiche ed accademiche attraverso l'utilizzo della rete.
Per quanto il settore dei trasporti (aereo o automobili), il ruolo dell'intelligenza artificiale venne legato alla gestione di traffico, al monitoraggio delle emissioni di $CO_2$, alla sicurezza stradale. Non dobbiamo da ultimo dimenticare il settore dell'industria in cui la maggior parte delle macchine vennero sostituite da quelle di nuova generazione dotate di intelligenza artificiale che permisero di produrre in modo più efficiente, ecologico, sostenibile, rapido, con un minor impiego di forza lavoro umana costretta a fare turni talvolta assurdi se non sottopagati, svolti dalla macchina in quanto maggiormente performante, demandando all'uomo lavori di controllo, supervisione, gestione delle attività varie di smistamento prodotti o altro. A quelli già elencati potremmo ulteriormente aggiungere i settori legati alla sicurezza e alla sorveglianza attraverso sistemi di riconoscimento facciali localizzati per esempio negli aeroporti o in aree sensibili della città, telecamere di controllo per il monitoraggio del traffico, della delinquenza urbana, controllo nei luoghi pubblici, tra cui ad esempio piazze. Vi rientrano la categoria dei *Chatbot*, ovvero sistemi capaci di rispondere a domande poste dall'utente, una sorta di *call center*, in cui il robot impara dialogando proprio con l'essere umano. Nei territori urbanizzati l'AI s'insinuò silenziosa con gli obiettivi di monitoraggio, sicurezza, controllo, emergenza e molto altro.

[33] Il Test di Touring, risalente al 1950, prevede un test a 3, in cui 2 sono le persone sottoposte all'effettivo test e 1 invece ha il compito di individuare chi dei due interessati è uomo o donna, adulto o bambino, in questo caso specifico, uomo e macchina. Il non superamento del test da parte della macchina, implica una facilità per l'uomo di distinguere l'essere appartenente al genere umano dal computer, consentendo di tenere ancora ben distinti i due mondi. Nelle visioni dei futuristi, arriverà in tempo in cui uomo e macchina saranno irriconoscibili e gli uni si fonderanno nell'altro, inducendo il timore di molti che, non essendo in grado di distinguere la macchina artificiale, si accoppieranno con essa, ponendo fine al ciclo riproduttivo, con conseguenze disastrose quali l'estinzione del genere umano mortale a favore dell'A.I. e degli umanoidi immortali. Forse è un bene che ancora oggi il test non sia stato superato e che l'A.I. sia ben riconoscibile all'uomo, così da poterne comunque prendere le distanze.

Gli scenari verso cui ci dirigiamo possono essere così sintetizzati: una agevolazione della vita dell'uomo ed un alleggerimento delle sue incombenze lavorative, che possono essere più ampiamente soddisfatte dall'intelligenza artificiale e quindi dall'impiego della macchina che opera con tempi inferiori, con risultati migliori, e prestazioni molto più elevate.
L'intelligenza artificiale è un sistema totalmente ricreato dall'uomo, connotato da una sua autonomia gestionale: l'uomo istruisce la macchina, insegna i passaggi e le operazioni che devono essere effettuate, e vengono da quest'ultima ripetuti una volta ricevuto l'input iniziale senza ulteriormente richiedere sforzo all'essere umano, sia dal punto di vista fisico che mentale.
L'*artificial intelligence* operò attraverso *software* in grado di rispondere a specifiche problematiche con l'impiego di ragionamento di tipo logico di base; questa viene utilizzata nei motori di ricerca che operano attraverso la generazione di algoritmi, incrociano i dati (*big data*) immessi sulla rete e che contribuiscono ad istruire il cervello digitale. Si tratta di un processo di costante apprendimento in cui i dati sono caricati sul web, e le informazioni precise e mirate permettono alla macchina di apprendere e di elaborare: questo processo viene chiamato *machine Learning*.
Non si tratta di un processo rapido e la macchina, come l'essere umano, necessita di una fase di apprendimento durante la quale vengono inseriti dati ed informazioni, perfeziona e migliora affinando i sistemi di ricerca ed intreccio dei dati, basandosi sul criterio di ripetitività nel tempo: la macchina intelligente non è in grado di trasferire nell'immediato delle conoscenze apprese da un unico scambio di dati e non è in grado di memorizzare o di comprendere concetti che appartengono alla sfera del campo astratto o di creare delle regole che possano derivare dall'osservazione di una sola esperienza, ma necessita della ripetizione costante e in un numero elevatissimo di volte della stessa operazione.
Proviamo a pensare ai sistemi di ricerca dei motori di interne attraverso immagini, caricando online una foto, in pochissimi istanti Google sarà in grado di trovare informazioni legate a quella specifica immagine o di trovarne altre simili. Affinché quest'operazione possa essere fattibile dalla nostra intelligenza artificiale è necessario che in essa vengano caricate milioni di immagini che ne descrivano la struttura, l'essenza di quell'oggetto[34].

Cambiò il modo di relazionarci e di socializzare e, ritornando un ad uno degli aspetti in cui *l'artificial intelligence* è stata molto attiva ovvero i *ChatBot*, sarà capitato di frequente ad ognuno di noi di dialogare o di chattare con un computer, il quale fornisce delle risposte in automatico. Possiamo per esempio pensare le conversazioni che svolgiamo con i *call center* telefonici con le voci preregistrate che ci pongono un quesito, ci forniscono delle risposte e, con il riconoscimento vocale effettuato dalla macchina stessa, ci consente di andare avanti nei passaggi ed arrivare alla fine a presentare il nostro quesito ricevendo una risposta, il tutto avviene con contatto esclusivo e diretto con un'intelligenza artificiale.

[34] Ipotizziamo ad esempio di voler cercare l'immagine di un gatto su Internet, l'operazione che noi oggi appare immediata ha richiesto il caricamento sulla rete di milioni e milioni di informazioni del gatto e sarà ulteriormente necessario far capire al computer o meglio al cervello informatizzato quali sono i parametri distintivi del gatto, ovvero qual è la sua struttura di base (peluria sul volto, proporzioni tra altezza e larghezza del muso del gatto, orecchie appuntite, due occhi con una forma ben precisa, bocca e naso con delle forme e proporzioni rispetto all'intero viso ben determinate, struttura del muso con il naso tendenzialmente avanzato , baffi anche in questo caso determinate caratteristiche, ecc…). Affinché il computer possa essere in grado di riconoscere altri gatti in relazione all'immagine che noi abbiamo caricato in rete, effettuando la ricerca per immagini e non testuale, sarà necessario che nel computer siano inserite non soltanto immagini frontali ma anche laterali, di profilo, a tre quarti, da sopra, ed inquadrature quanto più variegate possibili affinché l'intelligenza artificiale sia proprio capace di riconoscere con un margine di errore bassissimo ciò che stiamo cercando.

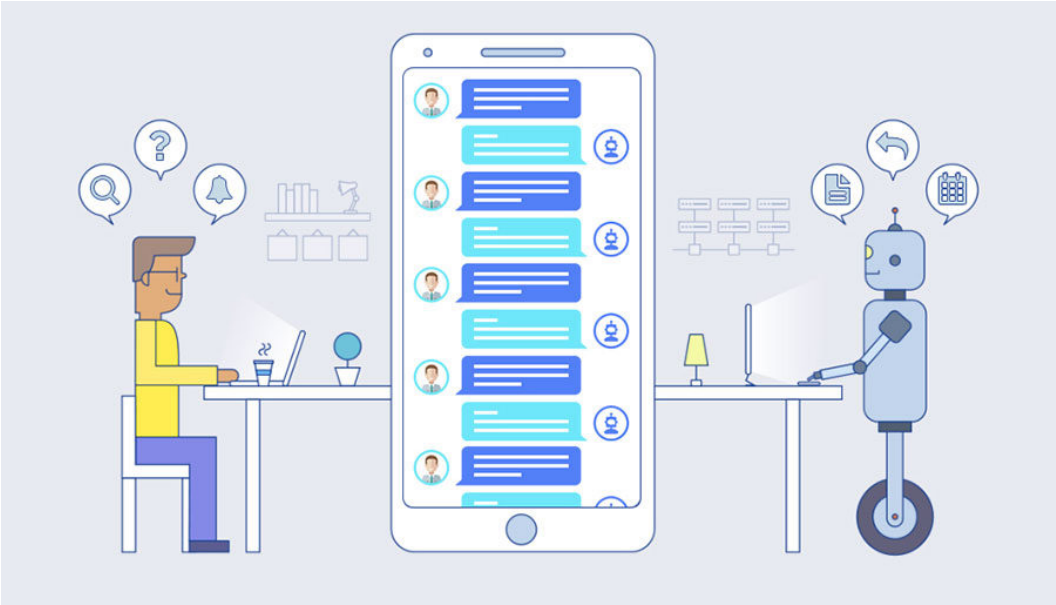


**Figura 6**: Esempio di Chatbot, e di simulazione uomo-macchina, in cui all'utente umano vengono sottoposte domande e con il riconoscimento vocale il robot è in grado di formulare nuove domande o dare delle risposte. https://www.dieffe.tech/chatbot-supporto-clienti-h24/

Nel libro "*La società degli automi*" di Riccardo Campa, scrisse che il problema della nuova società fu rappresentato dalla disoccupazione dell'era tecnologica. Non si trattò di un problema recente, ma di uno nato già è partire dalla rivoluzione industriale quando la macchina prese lentamente il posto dell'uomo riducendo salari, posti di lavoro ed incrementando la disoccupazione.
Secondo Thomas Paine, al momento in cui esiste una civiltà, esiste anche una povertà. Laddove inizia un processo di civilizzazione, si produce povertà, cosa che invece non esisteva prima della civilizzazione stessa. Paine, mise a confronto la realtà quotidiana di paesi in cui ancora oggi si trovano le tribù degli indiani d'America, che conducono una vita semplice e le persone più ricche che non sanno cosa fare del loro benessere poiché l'unica ricchezza è la capacità di sapersi sfamare; non può dirsi lo stesso dei paesi sviluppati dell'Europa, in cui il progresso civile e lo sviluppo delle tecniche portò alla formazione di due livelli di società: le società dei ricchi, contrapposta a quella dei poveri.

L'intelligenza artificiale incluse differenti forme di pensiero prodotte dalle macchine artificiali e al concetto di automazione, ovvero di comportamento autonomo delle macchine, azioni che avvennero in risposta a input predeterminati ed in presenza di un programma. Tutte le macchine organiche che vennero progettate dall'uomo e furono dotate di intelligenza rappresentarono degli automi (dal computer da tavolo, ai robot, ai dispositivi mobili quali *smartphone*, *tablet* e molto altro, compresi gli elettrodomestici), tutti componenti progettati dell'uomo e dotati di intelligenza.
Marvin Minsky fu considerato tra i precursori della *computer science*, e si occupò soprattutto dello studio dei funzionamenti degli autonomi dotati di differenti gradi di intelligenza, comparando forme intellettive che potessero essere definite organiche ed inorganiche. L'automazione rappresentò il risultato di un lungo processo di evoluzione delle macchine che videro la distinzione tra intelligenza artificiale debole ed intelligenza artificiale forte, una distinzione che vide la mente digitale della macchina sempre più evoluta e vicina al funzionamento del cervello umano.

Alle porte del XXI secolo, si parlò di intelligenza artificiale in seno alla terza rivoluzione industriale che fu collocata da molti tra la fine del XX secolo e inizio del XXI secolo. In particolare, questa rivoluzione vide una computerizzazione, nonché robotizzazione delle macchine. Negli stabilimenti industriali furono compiuti numerosi passi avanti in cui calcolatori elettronici si sostituirono alla figura umana, velocizzando i tempi di produzione, consentendo di ridurre i costi, ed aumentando la filiera di produttività. Sempre più spesso nelle fabbriche trovammo un robot che riuscì a ricoprire gli stessi ruoli di operai altamente

specializzati, ritrovammo ad esempio robot verniciatori, saldatori ed assemblatori di componenti elettronici e meccanici di una automobile o di un elettrodomestico. I robot industriali nella loro evoluzione divennero antropomorfi, migliorando le prestazioni in termini di libertà di movimenti, precisione, velocità, capacità di carico, qualità del prodotto finito. Il sistema basato nella produzione industriale sulla catena di montaggio, modello di organizzazione Ford-Taylorista, che rappresentò un modello altamente funzionale, risultò migliorato con il processo di sostituzione uomo-macchina che portò al raddoppio dei livelli di produttività.
Se questa sostituzione dell'uomo con la macchina portò vantaggi di tipo economico in quanto consentì una produttività maggiore ed una conseguente immissione del mercato di prodotti in numero superiore rispetto a quelli presenti finora, l'altra faccia della medaglia dimostrò come gli uomini sostituiti in fabbrica risultassero disoccupati ed i livelli di inoccupazione furono in costante aumento in modo quasi preoccupante: l'uomo fu costretto a reinventare il suo modo di lavorare.

> *[...] la tecnologia è essenzialmente un mezzo per fare due cose diverse. Da un lato si può cercare di produrre di più, anche molto di più, utilizzando la stessa quantità di forze di lavoro. D'altra parte, si può cercare di utilizzare le potenzialità della tecnologia e le forze di lavoro impiegate per produrre un determinato volume di beni o di servizi [...] Fintanto che si riescono ad allargare i mercati, la tecnologia non produce disoccupazione, perché la forza lavoro rimane costante e quello che si allarga sono i volumi di produzione, sono i mercati [...]* (Riccardo Campa, 2016).

La disoccupazione non dovrebbe preoccupare in quanto secondo numerose teorie economiste, se da un lato il computer toglie lavoro, di contro occorrerà un tecnico capace di effettuare le manutenzioni della macchina, o che la possa istruire fornendo le indicazioni delle operazioni, mediante la programmazione, che devono essere compiute, per cui il sistema economico risulterà bilanciato tra lavoro umano e lavoro sostituito dalla macchina. Il mercato ne risulterà autoregolato e bilanciato.
Un'altra differenza tra l'uomo e la macchina è rappresentata dall'assenza di nutrimento di quest'ultima risultando capace di compiere cicli lavorativi senza mai interrompersi, necessitando solo di manutenzione periodica. Economicamente questa situazione incise sul bilancio dello Stato, non ci addentreremo ulteriormente sull'argomento, ma si vogliono segnalare le ricadute che si potrebbero avere a livello economico nazionale a seguito della predisposizione di sussidi temporanei per i disoccupati o altre forme di assistenza per coloro che hanno perso il loro impiego.
Il robot potrebbe rimpiazzare in toto l'uomo nelle sue attività non soltanto manuali, o nei processi di produzione industriale, ma anche nelle attività che implicano delle capacità decisionali, come esternato da Antonio Monopoli il quale sostiene che è possibile pensare che con il tempo i robot possano sviluppare delle capacità di auto apprendimento maggiori rispetto a quelle attuali, sviluppando una capacità decisionale che ad oggi appartiene solo all'essere umano (Bignami, 2007). La vittima principale di tale processo fu l'operaio, il quale fu il primo ad essere sostituito dalla macchina essendo questa più performante sotto numerosi aspetti, ma cosa accadrebbe se fossero le classi dirigenti ad essere sostituite da un robot antropomorfo che potrebbe occupare la poltrona del direttore o dirigente d'azienda, del manager, capace di prendere decisioni per il genere umano e per le altre macchine?

## 3.4 Sempre connessi in rete

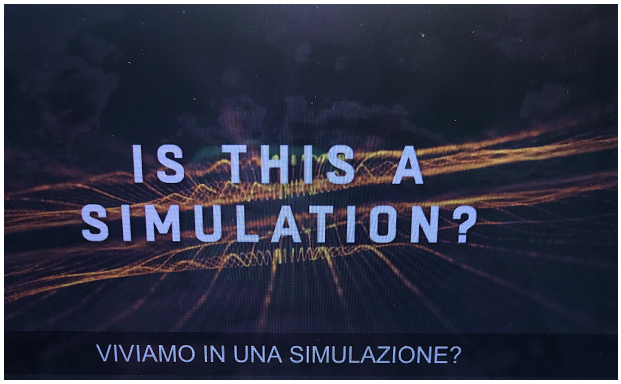



**Figura 7**: "Viviamo in una simulazione?", l'interrogativo che viene qui posto per alcuni appare quanto mai lecito, poiché il modo di vivere sempre connessi al mondo del web, ci induce a volte a disconoscere il mondo reale, credendo reale quello virtuale nel quale trascorriamo ore della nostra vita.

Viviamo una vita estremamente connessa al mondo digitale, sebbene ancora oggi non vogliamo ammetterlo. Se pensassimo ad una nostra giornata tipo, e riflettessimo sulle azioni che compiamo da quando ci svegliamo fin quando andiamo a dormire, noteremmo che la maggior parte del nostro tempo lo trascorriamo con lo sguardo rivolto in basso, piegato verso lo schermo dello *smartphone*. Ogni singola nostra azione quotidiana è registrata sul dispositivo mobile[35]. Crediamo di non essere dipendenti dalla tecnologia, eppure, è così anche nei momenti in cui stiamo scrivendo al presente tesi, risulta necessario l'ausilio della rete per controllare e verificare informazioni, dati, informazioni in tempo reale e quanto altro.

**Figura 8**: La vita in rete, sempre connessi e in stretta simbiosi con il mondo digitale, nel quale carichiamo e dal quale scarichiamo dati quotidianamente. Immagine tratta da: https://www.coopmetamorfosi.it/event/iorestoacasa-come-gestire-la-vita-online-dei-figli-2/

Stiamo diventando un unico essere uomo-macchina, in cui risulta del tutto normale dettare i messaggi ai nostri telefoni piuttosto che scriverli da noi stessi, così come è altrettanto normale chiedere al nostro

[35] Pensiamo per un momento ad una nostra giornata tipo: ci svegliamo al suono della sveglia impostata sullo *smartphone*, controlliamo ancor prima di alzarci dal letto le notifiche che abbiamo ricevuto durante la notte sui social *network*, facciamo la colazione e postiamo su essi ciò che abbiamo mangiato, annotiamo quante chilocalorie abbiamo assunto registrando ed aggiornando i parametri legati al nostro benessere fisico; ascoltiamo musica mentre ci dirigiamo al lavoro con il mezzo pubblico utilizzando la rete (YouTube, Spotify, altro), controlliamo se i mezzi pubblici sono in ritardo attraverso l'applicazione che abbiamo scaricato sul nostro *device* mobile, ci rechiamo in ufficio e continuiamo a lavorare operando sul mondo digitale della rete, ci fermiamo per il pranzo e paghiamo con carte prepagate inserite sul nostro *smartphone*, proseguiamo il resto della giornata in compagnia di colleghi amici che abbiamo sentito con i quali abbiamo concordato appuntamenti attraverso i canali social; video chiamiamo i nostri amici e parenti lontani, effettuiamo acquisti di beni di prima necessità e non, ricorrendo ai siti online tramite *e-commerce*, postiamo fotografie sui social, messaggiamo, svolgendo numerosissime azioni registrandole sul dispositivo mobile; prima di andare a dormire controlliamo nuovamente le notizie disponibili online, carichiamo le informazioni della nostra giornata sul telefono, guardiamo film o serie TV, andiamo finalmente a dormire inserendo sul nostro *smartphone* quante ore intendiamo riposare prima che la sveglia suoni il giorno seguente.

assistente Google domestico di fornirci informazioni in tempo reale dei fatti quotidiani o ridicolizzare la macchina dotata di intelligenza chiedendo di recitare una poesia, o cantare una canzone.
Un episodio abbastanza divertente, che accade spesso ponendo degli interrogativi a Google, è che quest'ultimo ci risponda "*non so come aiutarti, ogni giorno imparo qualcosa di nuovo*"; ciò dimostra quanto questa intelligenza sia realmente viva nel nostro dispositivo e come esso riesca ad interagire con noi, utilizzando la rete, innescando un processo di apprendimento è costante e continuo.
Vivere nell'era in cui la digitalizzazione ha preso il sopravvento sta' trasformando la macchina rendendola migliore e pronta a dare supporto all'essere umano, di contro sta' rendendo l'uomo violento, isolato dagli altri esseri umani con i quali non è più in grado di interagire di persona ma solo attraverso lo schermo di un telefono. L'era digitale ha cambiato anche il nostro modo di spostarci e di utilizzare il mezzo pubblico, interagiamo con le applicazioni che ci forniscono informazioni dei mezzi in prossimo arrivo alla nostra fermata, ci comunicano eventuali ritardi o incidenti, comunichiamo e siamo costantemente tenuti sotto controllo da telecamere a circuito chiuso sia negli angoli delle nostre strade che all'interno dei locali pubblici, interagiamo costantemente con forme di pagamento non più cartaceo, ma con un capitale virtuale e con pagamenti elettronici. Conosciamo il mondo reale attraverso i *tweet*, i *post*, i video messi in rete da quelle figure che oggi sono chiamate *influencer* che non sempre sono facenti parte della categoria di giornalisti, telecronisti o altro, che diffondono un'informazione corretta e adeguata. Abbiamo una conoscenza del mondo reale non sempre corrispondente al vero ma distorta degli occhi di queste nuove figure della comunicazione.
La tecnologia *wireless* concesse una grande connettività dell'uomo attraverso i suoi dispositivi mobili che possono essere addirittura indossati: pensiamo agli *smart watch*, ai *Google Glass*, o agli orologi/braccialetti per il *fitness*.
Il *Times* nel gennaio del 2007 affermò che:

> "[…] *Il web è uno strumento per raccogliere i singoli contributi di milioni di persone e dare loro valore. Gli addetti ai lavori della Silicon Valley hanno chiamato web 2.0, come se fosse la nuova versione di un vecchio software, ma che età si tratta di un avere propria rivoluzione* [...]".

Abbiamo un nuovo concetto che è quello del web della nuova generazione che si presenta con servizi e piattaforme innovativi di cui fanno parte Google, YouTube, molti servizi connessi ai social e alle chat, praticamente tutto ciò che attiene al mondo della multimedialità e che rendono l'utente capace di creare dei contenuti caricarli in rete, ma di contro di scaricare nuovi e diversi contenuti della rete.

L'utente in una visione più ampia e partecipativa è produttore di informazioni, allo stesso tempo, consumatore di nuovi contenuti che vengono prodotti da altri utenti che a loro volta provvedono a caricare in rete i dati.
Dopo il Web 2.0, si sta' sviluppando l'Internet delle cose (*Internet of Things*) che da molti viene definito come il web 3.0, in cui l'oggetto principale risulta essere il nostro vivere quotidiano strettamente connesso alla rete senza necessità di una mediazione umana.
La società, soprattutto negli ultimi anni, è diventata fortemente digitale; il *personal computer* negli anni '80 prese il predominio, con il mondo del web (*World Wide Web*) che venne reso accessibile verso la metà degli anni '90 all'intera collettività; il mondo dei social a partire dagli inizi degli anni 2000 rese inarrestabile e veloce la trasposizione della vita reale nel mondo digitale; un dato utile a farci comprendere il nostro legame con la rete è qello offertoci dalla percentuale elevata di lavorazioni in rete, appunto, da noi effettuata nel 2020 ( anno della pandemia Covid 19).
Soprattutto il ruolo dei *social network*, oggi più che mai parte integrante della nostra vita, fu fonte di informazione e di comunicazione con il resto del mondo *"[...] Hanno creato una connessione con ogni spazio e tempo relazionale dell'uomo, conquistando, così, i luoghi e i momenti della socializzazione, [...] E*

*della comunicazione [...]"* (Vincenzo Comodo), e divenne quanto più impossibile staccarci e disintossicarci dal mondo dei social poiché questo fu un fenomeno quasi il reversibile.
In molti campi i *social network* assunsero un ruolo significativo, consentendo di dare informazioni in tempo reale sotto forma di *tweet*, *post*, messaggi in diretta, e molto altro al resto degli utenti della rete andando così a creare un *network* di informazioni che potessero essere utilizzate ancora una volta ai fini della sicurezza urbana, in termini di mobilità e trasporti, *gossip*, informazioni legate ad una persona,che potessero essere utili per tracciarne il profilo da parte di un *recruiter* aziendale laddove ci stessimo candidando per un posto di lavoro. Il ruolo ancora più significativo del *social network* fu legato alla teoria della forza dei legami deboli, secondo la quale tali legami sono quelli più efficaci nella costruzione della *network society*, rappresentando dei veri e propri ponti di collegamento che permettono l'accesso a risorse ed informazioni oltre il gruppo sociale al quale si appartiene, risultando importanti nella definizione di un profilo professionale (si veda a tale riguardo il ruolo svolto da LinkedIn); delle comunità digitalizzate che consentono di manifestare la condivisione dei propri interessi, cultura, ricerche e altro che viene reso pubblico e fruibile da chiunque. Il ruolo della società fu significativo in quanto questa assolse una funzione di partecipazione estremamente importante che consentì di potenziare la struttura sociale concettualizzata nei termini di *network society* proprio per effetto delle tecnologie di comunicazione di tipo *wireless* che oggi si utilizzano; queste consentono una grande mobilità e flessibilità delle metodologie di lavoro, dei contatti personali e degli scambi di informazioni nel giro di pochissimi istanti che possono intercorrere tra noi e nostri collaboratori dall'altra parte del mondo.
Sono legati a questo nuovo modo di vivere la vita (*network society*) due aspetti: il primo legato ad una nuova forma di capitalismo e quindi di economia e di potere; il secondo legato alla crescita di una maggiore informazione oltre che una consapevolezza di acquisizione del senso civico dei cittadini, i quali desiderano l'informazione in tempo reale come il prodotto del *social network*.
Anche il ruolo dei *mass-media* diventò ancor più importante nella società odierna, poiché assunsero non tanto il ruolo di divulgatori di informazioni, ma queste vennero divulgate dalla collettività stessa attiva in prima persona sul territorio, divennero persuasori delle grandi masse della popolazione, diffusori di ideologie di pensiero di tipo politico, sociale, economico, servirono al ruolo di sorveglianza, di costante monitoraggio e raccolta delle informazioni che gli utenti misero in rete, si occuparono della verifica della veridicità delle informazioni che gli utenti caricarono: non è più il giornalista ad andare alla ricerca della notizia, ma è la notizia che si muove alla ricerca del giornalista il quale verificherà, validando o falsificando, l'informazione prodotta dall'utenza.
Cambiò il modo di vivere la vita poiché non fummo più soltanto spettatori, come poteva accadere in passato, in cui l'uomo seduto sul divano si limitava ad osservare i fatti accaduti durante la giornata, trasmessi e comunicati dal telegiornale, ma ora siamo attori e parte attiva della nuova vita, siamo i protagonisti dell'informazione e formazione della collettività.
Jean Braudillard ritenne che nell'era della comunicazione virtuale i fatti cedettero il posto all'apparenza e che risultasse essere esattamente il contrario di quello che fu la realtà; tale affermazione mise in guardia per far comprendere il ruolo significativo giocato dalla nuova società.
Il mondo possiamo definirlo a portata di mano, è piccolo (teoria del mondo piccolo che venne presentata negli anni '60 da Stanley Milgram).
L'evoluzione planetaria permessa da Internet e dalle sue applicazioni venne considerata anche un adeguamento dei modi di comunicazione interpersonali; e se da un lato siamo più sociali e aperti, privi di inibizioni sul mondo della rete, inversamente nella vita reale siamo più chiusi, timidi, incapaci di intrattenere rapporti e comunicazione verbale diretta con altre persone.
Possiamo quasi affermare che esiste un altro "io" che vive una vita all'avanguardia e avveniristica nel mondo di Internet e della rete, che abita il mondo virtuale, nel quale naviga e gira con la sua identità parallela, con sembianze e fattezze non necessariamente corrispondenti al vero (pensiamo ad esempio al

mondo di *MySpace,* in cui possiamo scegliere di essere chi vogliamo, decidere cosa indossare, di quale razza essere, se far parte del pianeta Terra oppure no), apparteniamo ad un luogo virtuale nel quale svolgiamo numerose operazioni da quelle economiche, a quelle sociali, a quelle relazionali.
Tra gli altri aspetti positivi derivanti dalla rivoluzione tecnologica, ricordiamo le potenzialità rappresentati dalla capacità di dialogare con chiunque pur non conoscendone la lingua; la tecnologia informatizzata ci permise di tradurre in tempo reale la frase detta da un nostro collega cinese, turco, tedesco, o di altra nazione a noi del tutto sconosciuta.
Il mondo digitale ci ha attirato in un contesto a noi sconosciuto ma capace di simulare una realtà che può risultare migliore di quella in cui ci relazioniamo quotidianamente, ci permise di dissimulare noi stessi e di far emergere il bene o il male di ciascuno di noi vitalizzato, permettendoci di creare dei personaggi nuovi che potessero in alcuni casi ambire alla realizzazione di sogni che nella vita reale non siamo riusciti a soddisfare o a realizzare. Abbiamo fatto ricorso al mondo digitale per sentirci meno soli, soffocando la nostra solitudine e i nostri sentimenti, affetti, delusioni, gioie, cercando una via di fuga in un mondo costituito da *byte*, *bit* e *big data* che ci hanno fatto sentire importanti o che ci hanno aiutati a sentirci meno soli; l'antropologa statunitense Sherry Turkle, affermò quanto fu tipico che l'essere umano, in particolare in età adolescenziale, costruisse un'immagine di sé e proiettasse se stesso in un prossimo futuro in cui risultasse essere vincente e riuscisse a soddisfare ogni desiderio: è questo il ruolo significativo giocato dall'*avatar* nel mondo virtuale di *MySpace*, o di qualunque altro mondo virtuale nel quale inevitabilmente noi come esseri umani finiamo inghiottiti.

**Figura 9**: Lo slogan del padiglione dell'Arabia Saudita presente a Milano Expo nel 2015, enfatizza il desiderio di proiettarsi verso un futuro altamente avveniristico e proiettato verso un mondo connotato dalla forte digitalizzazione del mondo.

Una dimensione da acquisire con l'avvento della digitalizzazione fu quella del tempo. Da una parte vi fu chi sostenne che l'avvento di Internet ha dato la possibilità di acquisire maggior tempo alle persone al fine di poter eseguire più attività, o dedicare maggior tempo a sé stesso e alla propria famiglia; dall'altra parte invece in tanti sostennero che la rete Internet ci ha reso meno efficienti poiché si è venuta a creare una sorta di dipendenza dal web. Internet è un paradosso ed esso venne pensato all'insegna dell'immediatezza e alla capacità di poter far compiere numerose mansioni senza muoversi necessariamente da casa, ma che si è trasformata inevitabilmente in una "trappola di distrazione" (Enrico Gianmarco, 2013), in cui è vero che si risparmia più tempo nell'esecuzione delle nostre lavorazioni, ma in realtà Internet stesso ce lo ruba poiché tutto il tempo che abbiamo libero e a nostra disposizione, lo reimpieghiamo sul mondo della rete, dediti a caricare e scaricare i dati, a *chattare* con gli amici lontani o a caricare il post sui *social*. Si è così venuto a creare una vera e propria dipendenza degli *smartphone* la cui tecnologia si è evoluta al punto tale da diventare sempre più piccoli e facilmente trasportabili nelle nostre tasche. Oltre a permettere di ricevere SMS o telefonate, diventa un *personal computer* di ridottissime dimensioni con il quale possiamo inviare e-mail, messaggi istantanei, tenere il video conferenze, realizzare video che verranno caricati immediatamente in diretta.

Il saggista americano Carr, riferendosi a studi neurologici, affermò come l'era digitale stesse persino modificando la struttura del nostro cervello in quanto questo è un organo facilmente malleabile e dinamico, andando a creare delle vere proprie macroaree; si tratta di una metamorfosi che è in costante evoluzione, ci basti pensare infatti al cambiamento del cervello umano nel corso della storia il quale non è mai stato sempre lo stesso.
Tra gli esiti principali dell'era digitale, si riscontra l'incapacità di riuscire a leggere testi molto lunghi. Infatti sempre più frequente è diventato il caso di numerosi giovani che non leggono più i romanzi, ma leggono brevi post caricati sui social network, si limitano alla formulazione di discorsi per parole chiave, ci si focalizza solo sulle parti che risultano più interessanti e caratterizzate dalla presenza di testi ed immagini capaci di attrarre la nostra attenzione; ciò influisce sia sulla capacità di memorizzazione dell'essere umano, sulla immagazzinamento dei ricordi di immagini o frasi dovute ad un diverso livello di attenzione, sull'incapacità di intrattenere discorsi con altri utenti che si prolunghino più del normale cui ci siamo abituati.

> "[...] *Viviamo, è sempre più vivremo, in un mondo di oggetti connessi nel quale lasciamo continuamente le nostre impronte digitali attraverso l'uso dello smartphone, l'accesso alle App e soprattutto i social network, ma anche, sempre più, attraverso le dotazioni tecnologiche della nostra casa o della nostra automobile. I cosiddetti "living service", sorta di maggiordomi nel XXI secolo, per me erano la nostra esistenza imparando a conoscere le nostre abitudini e i nostri desideri per organizzare al meglio le nostre esperienze quotidiane. Non mancano problemi di privacy e sicurezza che costituiranno una delle principali sfide del prossimo futuro* [...]" (Silvia Marigonda, 2016)

Ciò che apparve interessante fu che le relazioni che instaurammo sui *social network*, i dati che cariammo su di essi, ci permisero di tracciare una quantità infinita di individui, di connessioni e di interrelazioni con le persone che iniziarano a far parte della nostra rete; pensiamo ad esempio al numero di contatti che un utente su Facebook può avere, circa 800-1000 essi permettono di tracciare un numero superiore a 300.000 connessioni e relazioni sul mondo della rete. Le informazioni che ne derivano sono legate a dati personali, ma è possibile anche tracciare il tempo che trascorriamo sui social, definire i tempi di lettura di un articolo, di un libro, o un saggio, la cronologia temporale di quando abbiamo letto qualcosa e dove l'abbiamo letta e di conseguenza quali altri link a partire dalla notizia di base si sono generati, è possibile inoltre descrivere e tracciare le informazioni relative alla localizzazione, navigazione, orari, con chi siamo entrati in relazione attraverso Bluetooth e scambi di informazioni con i nostri dispositivi, quali acquisti abbiamo effettuato o quali sono state le ultime ricerche che abbiamo svolto in merito al profumo da acquistare o ad un capo d'abbigliamento che ci interessa, e numerosissime altre informazioni.

**Di cosa si interessano gli uomini?**

Sapere di cosa si interessano le persone, il tempo che dedicano guardando i *social* o navigando su Internet durante lo spostamento casa lavoro e viceversa, ci consente di instaurare un nuovo sistema di comunicazione e di relazione con gli individui, ovvero se volessimo trasmettere un messaggio o divulgare l'informativa relativa all'inaugurazione di un nuovo tratto stradale , l'apertura di un nuovo centro commerciale, o altre informazioni, dobbiamo essere in grado di veicolare un messaggio in termini di comunicazione che possiamo definire efficace.
Lo *smartphone* al quale siamo connessi nella rivoluzione digitale e nella trasformazione dell'uomo in un mondo sempre più digitalizzato, ci permette di veicolare il messaggio che porta con sé un interesse sociale, economico, politico. Se potessimo fare una classifica su quali sono i dispositivi tecnologici più in uso, al primo posto troveremmo lo *smartphone*, utilizzato da categorie di persone che vanno dai giovanissimi (preadolescenti ed adolescenti), ai più anziani che si sono abituati all'era digitale

probabilmente con maggiori difficoltà. La crescita tecnologica si amplia al punto tale che anche il numero delle applicazioni disponibili per *smartphone e tablet* innescò una vera e propria economia delle applicazioni, legata allo sviluppo di queste e che vide interessato l'impiego di numerose persone che lavorarono alla loro ideazione.

L'autrice Silvia Marigonda, in "*La rivoluzione digitale oggi*" ci racconta di 3 *hub* di connessione alla rete:

1. il primo: l'uomo sempre connesso con i *device* mobili;
2. il secondo: la casa del modello evolutivo della *smart home*;
3. il terzo: i sistemi di trasporto, in particolare quello privato dell'automobile, seguito da quello di trasporto pubblico locale.

Se ampiamente abbiamo parlato del punto uno (l'uomo connesso) e abbiamo accennato già nei capitoli precedenti alla *smart home*, dal punto di vista dei trasporti, merita attenzione il sistema della *Smart Mobility*. Google già a partire dal 2014 fece numerosi investimenti su sistema Uber, fondando la *Open Automotive Alliance*, ovvero un consorzio di aziende di stampo tecnologico ed automobilistico di cui fecero parte Hyundai, Audi ed altri, portando il sistema operativo Android sulle autovetture. Inizialmente l'integrazione della macchina con la tecnologia si concentrò in particolar modo sui servizi d'intrattenimento e sui sistemi di sicurezza, tra cui dispositivi di allerta, monitoraggio delle condizioni autostradali, informazioni meteo, allarmi di vario genere al fine di diminuire gli incidenti. Il guidatore che sicuramente accetterà di buon grado un modello di macchina intelligente, *smart car*, poiché si è reso conto che può anteporre: sicurezza, comfort di guida, guida sicura ed ottimale, entrerà così a far parte di un buon 60% della popolazione che sarebbe ben disposta ad acquistare un'automobile di nuova generazione, anche accettando di far ricorso ai sistemi di condivisione e costante connessione del veicolo; ciò è dettato in massima parte dalla possibilità di ottenere bonus economici e manutenzioni gratuite in cambio della condivisione dei propri spostamenti. Anche il sistema di trasporto pubblico locale si sta' evolvendo prevedendo l'integrazione della tecnologia digitale e dell'intelligenza artificiale, non soltanto nei sistemi di guida, ma anche nei sistemi di gestione delle fermate, controllo e monitoraggio del traffico, applicazioni disponibili su dispositivi mobili che permettono di creare il proprio percorso personalizzato. Siamo dinanzi a una duplice realtà di mobilità: si prospetta uno scenario evolutivo positivista, capace di migliorare la mobilità individuale e collettiva ed in cui l'intelligenza artificiale, (con applicazioni, guide assistite o integrate con computer di bordo o meccanismi di AI), può aiutare il guidatore e agevolarlo in operazioni di guida; su fronte contrapposto, il timore di un'eccessiva invasione di *privacy*, di un rischio di perdita di controllo dell'uomo che viene in toto integrato che è sostituito dalla macchina dotata di intelligenza artificiale, la quale decide per noi la velocità che dobbiamo tenere, i percorsi che dobbiamo seguire: un'automobile che guida al 100% in sostituzioni nostra.

**Figura 10:** Automobili intelligenti, con sensori di guida, velocità, rilevamento traffico, supporto al guidatore cruise control e rilevamento a terra della linea di separazione tra le corsie. Immagine tratta da: https://www.repubblica.it/motori/sezioni/sicurezza/2014/08/24/news/le_automobili_ora_sono_intelligenti_il_progetto_usa_per_aumentare_la_sicurezza_stradale-94280514/

# CAPITOLO 4 – Le categorie portanti della *smartness* urbana

Il capitolo si interroga sulla necessità di costruire una visione del modello urbano della città di tipo *smart,* attraverso l'individuazione di caratteristiche fondamentali nonché portanti, senza le quali risulterebbe difficile argomentare sulla *Smart City*. La ricerca declina un decalogo di pietre miliari rappresentative delle variabili o categorie strutturanti, grazie alle quali potrà essere possibile immaginare la nuova *vision* urbana digitalmente e tecnologicamente integrata.
É stato affrontato nei capitoli precedenti il tema dell'intelligenza generalizzata, muovendoci in una fluidità spaziale che si colloca tra utopie e distopie dell'evoluzione urbana: dal concetto di intelligenza si vuole giungere alla costruzione del modello della *Smart City*.
Nella complessità e molteplicità di definizioni, emergono le altrettante caratteristiche che essa dovrebbe assumere, già tra gli anni '50 – '60, con l'avvento dei computer nella quotidianità dell'uomo, cambiò la concezione della vita che ne risultò apparentemente agevolata e semplificata. Si tentò di spiegare il fenomeno di città intelligente, e la conseguenza fu che nel 2010 Forum PA[36] individuò 5 elementi, definiti "pilastri", che avrebbero dovuto caratterizzare la città *Smart*. La presente trattazione intende in via preliminare, analizzare singolarmente i pilastri, aggiornando ed ampliando la visione a distanza di un decennio, arricchendo il bagaglio culturale di quelli che nella tesi saranno chiamati *Milestone* della *Smartness*.
Ciò che segue è un viaggio critico tra contenuti disciplinari, usi e costumi ormai sempre più radicati nella pratica quotidiana proiettata verso il futuro ecosostenibile.

## 4.1 *Smart Mobility*

Alla base di qualsiasi atto concreto vi è sempre la fase di metaprogettazione e progettazione, grazie alla quale è possibile porsi e porre interrogativi o soffermarsi ad osservare lo stato dell'arte dei luoghi o delle situazioni sociali, economiche, ambientali, politiche, ecc…dare seguito ad una metaprogettazione-progettazione ed attuazione-esecuzione, implica una consapevolezza di base di un imperversare in situazioni non propriamente o totalmente adeguate. Si tratta di una presa di coscienza di malcontenti generali non solo della collettività, ma talvolta della città stessa che mette ben in luce problemi, criticità, ma anche latenti potenzialità che stentano a venir fuori.
Concepiamo la città come organismo vivente che può essere definito in parte malato. Nella viva visione futuribile di città senziente, essa è dotata di un *Digital City Brain*.
Quali sono le principali malattie di cui la città soffre?
Il primo è un problema di tipo respiratorio: i polmoni urbani sono saturi di $Co_2$, $NO_x$, polveri sottili, particolato piccolo-medio-grande.
Il secondo problema è di tipo acustico: le orecchie risentono dell'incessante fragore delle automobili che congestionano la città, la inquinano creando caos e disordine.
Un terzo grande problema è quello della vista: la città è quasi cieca alla vista delle sue fughe prospettico-visive in quanto l'elevato numero di veicoli che congestionano la città quotidianamente impediscono di godere appieno di vedute urbane contraddistinte da fughe, cortine/fronti urbani, sezioni e coni visivi, elementi di completamento (assi, fughe visive e focali secondarie).
Se ne potrebbero elencare ancora di malattie urbane, ma le sopra citate sono forse tra le principali che racchiudono una serie di interrogativi e la necessità di dare delle risposte che possano portare non a

[36] È una società di servizi e consulenza del Gruppo Digital360 specializzata in relazioni pubbliche, comunicazione istituzionale, formazione e accompagnamento al cambiamento organizzativo e tecnologico delle pubbliche amministrazioni e dei sistemi territoriali https://www.forumpa.it/chi-siamo/.

soluzioni necessariamente immediate, ma quanto più alla definizione di strategie di medio – lungo termine. Queste dovrebbero essere in coerenza con le direttive comunitarie nelle proiezioni urbane sostenibili previste per gli obiettivi dell'Agenda 2030, seguiti dalle scansioni temporali 2050, 2075/80 e successive.

Il concetto di *Smart Mobility* racchiude al suo interno molteplici coniugazioni, tra cui mobilità sostenibile, ecologica, intelligente, integrata, iperconnessa, interconnessa e tutte vanno a convergere nella causa comune di buone pratiche pianificatorie che comprendono pianificazioni urbanistiche infrastrutturali della viabilità e di rete, associate a pianificazione dei tempi di percorrenza e degli spostamenti che sono base imprescindibile dal mero uso di veicoli elettrici o alternativi. Non si può solo affermare la supremazia dell'elettrico se non ci fermiamo a riflettere sulle ricadute positive, ma anche negative legate ad esempio alla durata del mezzo e del suo motore, ai mezzi ed accessori (stazioni di ricarica), ad un nuovo uso e riciclo o recupero: cosa accadrà tra X anni quando il veicolo attualmente introdotto in città non sarà più soddisfacente on condizioni ottimali per circolare?

Come cambierà in bene o in male il volto urbano?

A quali strategie nuove pensare o fare ricorso?

La situazione attuale e le riflessioni in essere portano a declinare modelli urbani nuovi e ForumPA, nel 2010 ipotizzò la progettazione di città configurate in modo tale che ciascun luogo potesse essere raggiunto a piedi nell'arco di 15 minuti, avendo per conseguenza l'eliminazione di mezzi inquinanti tra cui automobili private a favore della mobilità pubblica; una città che sorga nelle vicinanze di un *hub* più grande nel quale convergano i trasporti di tipo collettivo per lo spostamento di massa.

Stante queste prime riflessioni ed obiettivi della *Smart Mobility*, è possibile allora dedurre che la città dovrà:

- Dotarsi di un piano della mobilità, individuando i mezzi che circoleranno in essa, categorizzati per tipo e per numero di utenza giornaliera;
- Dotarsi di un piano dei tempi, in cui sarà possibile definire i tempi di spostamento di ciascuna tipologia di mezzo o modalità di spostamento, differenziato per fasce di età e per velocità di circolazione (l'anziano ha dei tempi di mobilità più rallentati dell'adulto di fascia d'età media, ma allo stesso tempo si dovrà tenere in considerazione una mamma con il suo bimbo in carrozzina, che avrà anch'ella tempi e modalità di spostamento differenti dalla fascia di età media), tipo di servizi di cui necessitano tra un nodo accentratore e l'altro o all'arrivo in esso.

Da questi due strumenti di pianificazione sarà possibile quindi iniziare a definire una prima ipotesi di rete costituita da elementi lineari e puntuali che hanno la funzione di descrivere i possibili percorsi.

> *"[…] A volte capita di trovarsi in un ingorgo mostruoso e di sentirsi come criceti tra le spire d'un serpente di metallo: nelle macchine tutti suonano i clacson, inveiscono contro la vecchia che ha perso il tempo del semaforo verde, contro il vicino che stringe, contro l'autobus messo di traverso, contro il mondo intero […]."*
>
> (Marco Lodoli, Isole. Guida vagabonda di Roma, Torino, Einaudi, 2005).

Con l'avvento dell'automobile, la strada è diventata fondamentale per consentire ai veicoli di spostarsi agevolmente e ormai ogni famiglia è dotata di un suo mezzo privato di spostamento su 4 ruote, o su 2. Si ricorre alla macchina per spostamenti lunghi (viaggio e lavoro), ma anche per quelli brevi interni alla città. È sempre più facile trovarsi in situazioni come quelle descritte da Marco Lodoli in cui ci si trova immersi in una vera e propria jungla di macchine. La città diventa nell'avanzare dell'era tecnologica

*"[…] invivibile […] inospitale, spesso nemica […] a causa del traffico e del rumore, del pericolo, del prezzo delle case, dello stesso disegno degli spazi pubblici. Oggi la nostra salute è minacciata dall'aria e dall'acqua, i rumori ci assorbono e rendono più ardua la riflessione e il colloquio. Oggi l'abnorme produzione di rifiuti minaccia di seppellirci […] Muoversi, spostarsi è diventato un tormento, un'angosciosa perdita di tempo, un assurdo sperpero di risorse pubbliche e private […] una preoccupante fonte di energia […] La crisi della*

*mobilità non è solo l'aspetto più raccapricciante e drammatico della crisi della città: ne è anche l'aspetto più emblematico e paradossale […]"* [37].

Le infrastrutture diventano incapaci di sostenere il grande traffico che si verifica nelle nostre città, nonché il rapido aumento della domanda di mobilità; affiancata all'innovazione dei trasporti che rapidamente cambia il modo di spostamento delle masse e dei singoli, si rende necessario ripensare lo spostamento nell'ottica di una *Smart Mobility* urbana ed extra-urbana a basso impatto ambientale, che impone di ripensare la logistica sostenibile e una maggiore efficienza dei sistemi di distribuzione delle merci con operazioni di ottimizzazione della logistica stessa. Emerge la necessità di maggiore controllo, gestione del traffico e dei flussi di mobilità applicati a qualunque scala e mezzo. Se si riuscisse ad avere maggior controllo sul traffico, saremmo in grado di ridurre la congestione stradale e allo stesso tempo di avere una riduzione dei tempi di attesa, degli incidenti, dello stress del conducente e dei passeggeri, minore affaticamento, minore impatto acustico. Ciò permetterebbe anche di avere maggiore controllo degli accessi in città nelle zone centrali e monitorare gli accessi alle aree periferiche in cui tendono a concentrarsi le funzioni del lavoro. Nella visione di maggior controllo, sarà possibile raggiungere le destinazioni desiderate evitando congestioni ed inutili attese. Ne deriva che la gestione dei flussi e l'impatto ambientale sono così strettamente connesse in una relazione di causa-effetto in cui le azioni in atto e in attuazione futura descrivono o prefigurano effetti e ricadute sul sistema di rete infrastrutturale in sé, ma anche sulla città e sui territori quali conseguenza non sempre propositiva ma distruttiva.

La città deve sapersi muovere in modo innovativo per il miglioramento del sistema di mobilità veicolare, integrata a quella pedonale e ciclabile effettuando una distinzione tra la macro e la micro-mobilità. I piani dei tempi e degli orari e il piano degli spostamenti dovranno portare a questa mobilità integrata e distinta per tipologia di spostamento. La macro - mobilità è quella di larga scala che ha necessità del ricorso al mezzo collettivo per lo spostamento delle grandi masse o del mezzo individuale, possibilmente in condivisione con altri; la micro - mobilità invece, è quella urbana che predilige il trasporto individuale con l'impiego di veicoli di ridotte dimensioni e capienza e a basse emissioni, se non addirittura nulle. Questo tipo di mobilità è in grado di integrare la rete del trasporto pubblico collettivo di superficie o di tipo sotterraneo, con lo scopo di garantire ai cittadini (*City Users*), quale possa essere il mezzo da prediligere nell'ottica del proprio spostamento, noto il punto di partenza e di destinazione finale.

Per quanto lo spostamento sotterraneo, i recenti progetti apparsi in merito alle città *Smart* del continente asiatico mostrano una dislocazione degli spostamenti legati al comparto merceologico ed esclusivamente di sottosuolo, a rappresentazione delle nuove frontiere multilivello dell'infrastruttura specializzata.

Nel 2011 prima e successivamente nel 2013 con le personali tesi di laurea e di master, veniva avanzata una ipotesi d'ambito portuale con dislocazione delle viabilità multilivelli di sottosuolo e di superficie in elevazione di tipo specializzato, integrati con innovativi sistemi di trazione e movimentazione carichi nel sottosuolo in prospettiva di visioni urbane intelligenti e sostenibili. Dopo quasi 10 anni le prefigurazioni che potevano sembrare quasi una esagerazione, sono una realtà nell'ordine della pianificazione che ne mostra concreti esempi negli scenari urbanistici di prossima generazione

[37] E. Salzano, "Ma dove vivi? La città raccontata", Ed. Corte del Fontego, Venezia 2007, p.11-12.

La *Smart Mobility* descrive una sinergia tra l'infrastruttura di rete e quella del trasporto pubblico[38] e della mobilità privata[39] che entrambe si relazionano con le moderne tecnologie informatiche. L'offerta di trasporto pubblico diventa pertanto più efficace, con tempi ridotti, minori impatti sull'ambiente, con una pianificazione della mobilità, dei tempi e degli orari del trasporto pubblico locale. La Comunità Europea individua alcuni principi della *Smart Mobility* che possono trovare radici nella pianificazione di infrastrutture, fra i quali:

- accessibilità locale;
- accessibilità internazionale;
- disponibilità di infrastrutture ICT;
- trasporto sostenibile, innovativo e sicuro.

Alla fruizione del servizio mobilità pubblica o trasporto individuale, uno stimolo ulteriore che se ne può dare alla comunità è quello a non muoversi sponsorizzando la mobilità leggera, facendo in modo che i servizi siano ben distribuiti sul territorio e non accentrati in un'unica area il più delle volte distanti o fuori dai contesti residenziali. Se i servizi sono più vicini, lo spostamento si riduce. Se il servizio è accessibile dalla propria abitazione, la disincentivazione allo spostamento individuale si può ottenere garantendo un efficace servizio a domicilio da parte di sistemi di consegna domiciliare che possono essere gestiti e monitorati con *tracker systems* grazie all'ausilio delle infrastrutture di rete delle IoT.

Altro tema da prendere in considerazione, è quello dell'impiego di mezzi ad alimentazione elettrica o con ridotte emissioni di $CO_2$. I veicoli o vettori elettrici, infatti, rappresentano attualmente il miglior mezzo di circolazione, sebbene attorno alla questione ne ruoti un'altra al momento preoccupante, ma apparentemente meno sentita: lo smaltimento delle batterie di alimentazione. Il problema per ora non

---

[38] Esso descrive il livello più basso della mobilità collettiva e che si concentra nelle aree interne urbanizzate. Nell'ottica della mobilità intelligente, non basta solo dire che il mezzo collettivo ha alimentazione elettrica, ma occorre porre attenzione anche ai sistemi di bigliettazione e monitoraggio della sicurezza e controllo. In particolare i sistemi che si stanno diffondendo vedono la sostituzione del tradizionale biglietto a favore di uno di tipo elettronico, il più delle volte costituito da una scheda magnetica dotata di *chip*, nel quale possono essere memorizzati i dati e caricate le informazioni dell'utente, dal credito ancora disponibile e numero di corse acquistate ed effettuate; altro sistema è rappresentato dall'invio di messaggi che prevedono condizioni di acquisto approvate dall'utente, inviato dal proprio *smartphone* da cui è possibile effettuare l'acquisto diretto del biglietto e sul quale viene inviata la relativa ricevuta e validazione dell'acquisto. I sistemi descritti sono quelli delle *smart card*, [38] che memorizzano il *check-in* ed il *check-out* dell'utenze, a cui si possono collegare sistemi di AI e di sue capacità predittive in cui è possibile tracciare gli spostamenti individuali per meglio gestire il sistema dei trasporti.

[39] Il trasporto privato consente una maggiore autonomia e per alcuni aspetti rappresenta una forma di risparmio del tempo, poiché l'utente non è costretto a dover attendere l'orario di transito del servizio pubblico. Allora per poter consentire uno spostamento intelligente seppur in forma autonoma, si ricorre ad alcuni accorgimenti. In particolare, è possibile prevedere parcheggi nelle zone a traffico limitato ZTL in cui possono avervi accesso coloro che sono dotati di apposita schedina che ne attribuisce l'autorizzazione. Per non limitare l'accesso agli aventi titolo – in genere residenti -, si stanno diffondendo forme di autorizzazione al parcheggio pubblico per un arco di tempo gratuito, in genere 15 minuti dal momento in cui si acquista il biglietto, operazione che viene effettuata on line attraverso lo *smartphone*. La verifica del pagamento parcheggio e della fruizione a titolo gratuito viene effettuata dalla polizia municipale che, con il palmare o lettore di *smart code*, convalida il pagamento verificando la targa del veicolo o cliccando sul talloncino apposto sul parabrezza anteriore del mezzo. Sistemi del genere di *smart parcking*, sono rappresentati dai sempre più diffusi metodi *easy park* con sistema di pagamento *easy pay*.

Nel mondo del *big data,* è possibile immettere in rete informazioni che possono essere controllate dall'unità centrale di monitoraggio ed il sistema informatico può gestire:

- Servizi informativi della mobilità con localizzazione geografica (georeferenzazione) dell'utente, riconoscendone quali sono i punti di maggiore attrazione, poli di interesse e maggiore concentrazione delle masse nei differenti orari della giornata o in relazione a particolari eventi e fenomeni (feste o normale *routine* lavorativa);
- Predisposizione di servizio *call center* automatizzato che possa fornire informazioni in tempo reale sul traffico e sulle tratte o nodi congestionati;
- Pagamento della sosta con servizio gratuito per tempo limitato o a pagamento per la sosta prolungata, tramite sistemi di messaggistica SMS, App dedicate, servizi convenzionati *easy pay ed Easy park*, *call center* dedicato ed automatizzato;
- Formazione dello sportello telematico della mobilità;
- Dematerializzazione del titolo di sosta, di permessi, di autorizzazioni specifiche, che diventano interamente digitalizzati;
- Servizio di Infomobilità[39].

Quest'ultimo ha il compito di fornire a scala urbana, e non solo, informazioni relative a ritardi del servizio ferroviario ed autobus, ricerca di servizio alternativo più vicino, percorsi utente più rapidi al fine di evitare il traffico congestionato, individuazione di aree a traffico limitato.

sussiste poiché le batterie hanno un periodo di vita abbastanza prolungato e il loro smaltimento non è immediato, ma pone dinanzi al pianificatore e governatore urbano una problematica a lungo tempo che in contraddizione con il concetto di sviluppo sostenibile, poiché non pone oggi le dovute attenzioni a problemi che si ripercuoteranno in futuro sulle generazioni a venire.
Se l'auto elettrica da un lato risolve le problematiche ambientali, dall'altro continua a persistere il problema di congestionamento del traffico, poiché il cittadino continuerà a prediligere il mezzo di trasporto autonomo piuttosto che il TPL o mezzo in *sharing*.
Ad essi si aggiunge la necessità di prevedere delle stazioni di ricarica per alimentare il mezzo in sosta, e queste dovranno essere previste e integrate nella nuova pianificazione della città. Riguardo quest'ultimo punto, esistono già metodi di ricarica lenta, semi rapida e rapida, oltre a sistemi di carica presenti presso le aziende; ai fruitori del servizio trasporto elettrico, viene reso accessibile lo stazionamento con servizio di ricarica facendo ricorso a metodi di pagamento con addebito su carta di credito per il pagamento del parchimetro. Le ricariche di tipo rapido e ultrarapido invece, sono i sistemi privilegiati per le stazioni di rifornimento lungo le strade ed autostrade, sebbene si pensabile l'integrazione nel contesto urbano.

Anche il trasporto pubblico deve risentire di questi aspetti, prova ne sono i sempre più diffusi autobus di media e grande dimensione alimentati a metano o elettrici, filobus, tranvie e sistemi di metropolitana e metropolitana leggera di superficie che circolano per le vie della città.
Fondamentale appare per l'user che viene da fuori città individuare dei parcheggi di interscambio in cui sia possibile lasciare il proprio veicolo a favore del TPL o del veicolo elettrico[40]. Ciò genera un sistema di interscambio modale ottenuto da più mezzi dello stesso tipo o di tipo differente, per consentire lo spostamento urbano. La logica dell'interscambio può essere applicata dai livelli più bassi (scala urbana) a quelli più ampi, coprendo la scala extraurbana. Regionale e interregionale, nel soddisfacimento dell'utenza locale e di quella turistica.
Mobilità, logistica e trasporti, sono le tre categorie interessate al rinnovamento della *Smart Mobility.*
Soluzioni verso cui stiamo tendendo sono quelle offerte dal trasporto pubblico e dalla *sharing mobility* che trovano spazio nelle città con servizio noleggio veicoli individuali o familiari, con i quali è facile spostarsi in città.

[40] Nel sistema dei trasporti privati è fondamentale sensibilizzare l'utenza all'uso di mezzi ad alimentazione di tipo elettrico, o se possibile, veicoli a due ruote, in alternativa sensibilizzare ad una mobilità pedonale.
Il mezzo privato elettrico contribuisce alla riduzione dell'inquinamento, aiuta a ridurre le emissioni di gas serra, lo smog, l'inquinamento acustico. Sebbene possano considerarsi come sperimentali gli interventi sulla mobilità elettrica, le soluzioni da prendere in considerazione sono legate alla preferenza del TPL al trasporto privato (e lo abbiamo già fatto presente), corsie preferenziali o corsie riservate ad un certo tipo di flusso di traffico e di trasporto, dotazione di piste ciclabili corredate dai servizi necessari, pedaggio urbano e *park pricing* - ovvero servizi di parcheggio a pagamento.
L'auto elettrica consente di muoversi con il mezzo individuale privato senza dover necessariamente far affidamento al servizio pubblico e senza rischio di inquinamento producendo $CO_2$. Tra i vantaggi si annoverano le riduzioni di rumore, essendo molto più silenziosi; il motore è più semplice nella sua struttura e richiede una minore manutenzione o manutenzione che lo stesso proprietario può effettuare autonomamente. Il motore può funzionare per circa 30 anni con un uso giornaliero pari al 50% delle ore della giornata in uso continuo. Probabilmente è per queste caratteristiche costruttive del sistema, oltre che per gli apporti benefici sull'ambiente, che nelle città si stanno implementando i servizi di condivisione dei mezzi (*car sharing*).
Il *car sharing* vede l'intermodalità del sistema TPL e TP, ricorrendo alla pratica del *pay per use*, ovvero paga per l'uso che ne fai. È possibile ricorrere agevolmente al servizio, basta raggiungere la stazione di scambio - *car sharing point* – e previo pagamento si rende possibile mette in carica o sostituire il veicolo.

***Transport and innovation*[41]**

Nella visione di *Smart Mobility*, una riflessione merita la strada che da diversi anni è stata oggetto di integrazione con le moderne tecnologie finalizzate alla sostenibilità, produzione energetica e riutilizzo dell'energia in eccesso. Le più recenti innovazioni hanno parlato di *SolaRoad* o *SolarWay*, che provengono dal continente americano: la Solar Roadways [42]; esse sono già in uso in un tratto lungo circa 70 km tra Coeur D'Alene e Sandpoint nell'Idaho, e trovarono le prime sperimentazioni in Francia, a Bordeaux nel parco fotovoltaico di Cestas[43], in Olanda[44], in Germania, in Cina. Nella visione di città che presenta la realtà di Singapore, esse descrivono una parte portante della *Smart City* ed innovazione.

William J. Mitchell fondò il *Programma Smart City* all'interno del *MIT media lab* affrontando il problema della mobilità attraverso lo studio di specifici dispositivi e veicoli che potessero coniugare le richieste della *Smart Mobility.* In tale scenario, il caso italiano presentò un livello di motorizzazione del cittadino molto elevato che supera di circa il 30% le medie stimate. Appare evidente che il problema della mobilità sostenibile sia alla base dei principi fondativi delle *Smart City* italiane. Nella Parte II della tesi in cui saranno presentati i casi studio, emerge la forte tendenza delle nostre città ad intervenire sul sistema mobilità e trasporti e la ancora più forte tendenza a definire *Smart* o intelligente un contesto che si avvalse di soluzioni di mobilità ripensate nella *vision* di sostenibilità.

Le problematiche principali delle nostre città furono rappresentate dal forte impatto ambientale derivante dalla produzione di $CO_2$, di gas e smog prodotti dai veicoli. A questa si aggiunsero le questioni di inquinamento acustico che impattò sull'ambiente distruggendo gli ecosistemi, ed influirono sulla salute dell'uomo; furono inoltre da considerare i processi di sicurezza da cui derivarono possibili rischi da incidenti stradali. Problema non da poco furono quelli della congestione del traffico che comportò stress e che ha un impatto sul settore economico, facendo registrare tutt'oggi quotidiani ritardi sia dei trasporti collettivi che del singolo individuo.

Nella logica di una città intelligente il cittadino che si sposta deve essere messo in condizione di farlo sia in forma autonoma individuale, che con il mezzo di trasporto collettivo. Sappiamo bene oggi più che mai, che l'automobile è diventata per l'uomo uno *status symbol* della condizione di benessere e di agiatezza nella quale vive, dunque, toglierne o limitarne l'utilizzo del mezzo privato a favore di quello collettivo appare quanto mai difficoltoso. È necessario promuovere e incentivare il privato all'utilizzo del mezzo di trasporto pubblico locale (autobus, tranvia, metropolitana di superficie) o di mezzi preferibilmente ad alimentazione sostenibile in un'ottica di condivisione. Ecco che compaiono fenomeni sempre più diffusi nelle città di *Car Sharing*, ovvero delle *City Ca*r in condivisione con altri *City Users*.

---

[41] **TPL – trasporto pubblico: levitazione magnetica -** Nell'ottica della città tecnologica e dotata di intelligenza, l'infrastruttura si sta dotando di particolari strade e mezzi di trasporto collettivo: la strada magnetica ed il mezzo a levitazione.
Si tratta ancora di un altro esempio in grado di movimentare elevati numeri di utenza in grado di ridurre le emissioni inquinanti, la congestione del traffico e favorisce la trasformazione della città con creazione di ambienti verdi ed ecosostenibili. Si tratta di veicoli che si spostano sospesi a pochi centimetri da terra capaci di spostare masse di gente di numero variabile. È il caso offerto già da qualche anno dall'aeroporto di Heatrow in Inghilterra in cui tale tecnologia è stata impiegata da anni nell'aera esterna dell'aerostazione per accompagnare i viaggiatori verso i gate di imbarco.
A tal riguardo, i treni a levitazione magnetica o Maglev, costituiscono in Inghilterra, in Germania e in Cina, un mezzo di trasporto ad alta velocità (oltre 600 km/h) per il trasporto di massa. Si aggiunge *Quintero One* [41] di Hyperloop TT (*Hyperloop Transoprtation Technologies),* che dal 2019 con la sua capsula del treno a levitazione magnetica rinchiuso dentro un tubo d'acciaio, si presenta lungo 32 metri di cui 15 di cabina interna, dal peso di 5 tonnellate e realizzata con pannelli in fibra di carbonio e di un materiale noto come Vibranium. Si tratta di un mezzo interamente eco sostenibile che è persino in grado di produrre energia sfruttando la levitazione magnetica positiva, consentendo di produrre il 30%[41] in più dell'energia che consuma. Progetti funzionanti saranno già visibili verso fine 2020 in occasione dell'Expo universale di Dubai 2020[41], su una tratta compresa tra 5 e 10 km o *SkyTran* [41]che prenderà forma a Tel Aviv.

[42] http://www.fotovoltaicosulweb.it/guida/le-solar-road.html
http://bim.acca.it/strade-solari-futuro-delle-rinnovabili-potenzialita/

[43] https://www.greenme.it/informarsi/energie-rinnovabili/strade-solari-pro-contro/#I_pro
https://www.beppegrillo.it/le-prime-strade-solari-energia-pulita-e-zero-incidenti/

[44] https://www.repubblica.it/economia/rapporti/energitalia/lascossa/2018/11/05/news/l_olanda_accelera_sulle_strade_solari-210821535/

Progettare pertanto la *Smart City* significa prima di tutto cambiare la cultura dell'essere umano, incentivare il cittadino ad uno spostamento intelligente che possa prevedere l'impiego di mezzi quali la bicicletta piuttosto che l'automobile, qualora si fosse in condizione di raggiungere il posto di lavoro facilmente, e se questo fosse distante solo pochissimi chilometri rispetto alla propria abitazione.
Si dovranno attivare campagne di sensibilizzazione ed informazione, in cui si premia l'uso di mezzi alternativi alla macchina privata.
Occorre pianificare lo spostamento, progettare ed integrare le nostre città con corsie preferenziali per la circolazione in bicicletta e per il pedone, implementare nelle città le stazioni ed i punti di scambio con differenti tipologie di mezzo, ad esempio, da un mezzo privato ad uno collettivo, prevedere una buona pianificazione dei tempi e degli orari del trasporto: sviluppare un vero e proprio progetto di intermodalità.
Ad oggi le prime azioni che sono state compiute dalle pubbliche amministrazioni sono offerte da processi di integrazione con mezzi condivisi che vedono sistemi quali *bike sharing*, *carpooling*[45], *car sharing*, dotazioni di info mobilità, arricchimento di isole pedonali, promozione di micro-mobilità, potenziamento, miglioramento realizzazione di piste ciclabili o di ciclopiste, sponsorizzazione del trasporto personale automatico; introduzione e normazione delle zone a traffico limitato.
Se queste sono soluzioni strategiche adeguate, dipende certamente dal contesto e dal desiderio di proiettare in avanti il proprio territorio. Un approccio forse significativo è il ripensare le reti di tipo multiscalare e multilivello, sebbene quest'ultimo nei territori delle nostre città storiche e consolidate non sia sempre possibile, ma l'alternativa a trasporti gommati che si diramano da Hub periferici accentratori, per dirigersi dopo un preliminare smistamento nell'Hub, consente un notevole alleggerimento e respiro urbano in termini di qualità della vita e urbana.
Le realtà americana ed asiatica ci proiettano al futuro non considerando che le nuove città *Smart* fanno riferimento a modelli privi di storicità che ricalcano le strutture fondanti della città lineare o romana, ma sono generate dalla integrazione tecnologica e di rete digitale, cambiando i presupposti generali fondanti.

## 4.2 *Smart Environment*

"*La Tecnologia sta diventando organica. La Natura sta diventando tecnologica.*"
(Brian Arthur, SFI)

La seconda variabile strutturante della *Smartness* che deriva dal ForumPA, è dall'ambiente che pone attenzione su temi di sviluppo sostenibile, riduzione dei rifiuti, raccolta differenziate, limitazioni del traffico privato a favore di quello collettivo (relazione stretta con la *Smart Mobility*), controllo delle emissioni in atmosfera interessando i settori dell'industria ed edilizia. In essa rientrano inoltre lo *Smart Waste*, ovvero il comparto dei rifiuti, comprensivo di raccolta di tipo differenziata e tutte le iniziative legate al riuso dei materiali, alla riduzione delle emissioni in atmosfera di $CO_2$; l'inquinamento luminoso, il sonoro, riscaldamento, la protezione del verde urbano, i processi di bonifica delle aree dismesse. Si aggiungono i servizi a rete, l'energia, le *smart grid*, il verde, l'ambiente, le fonti rinnovabili, l'efficienza energetica, la domotica.

[45] Altro sistema è quello del *car pooling* che vede un modello non solo di interscambio dei mezzi, ma si fonda sulla condivisione del mezzo privato con utenti che seguono lo stesso percorso. Tale operazione permette di spostarsi ancora una volta nella totale libertà, senza vincolo del TPL, ma di ridurre il numero di mezzi in circolazione. Basti solamente pensare alla capacità in termini di capienza di un'automobile generica, pari a 5 posti (4 + 1 del guidatore); condividere il mezzo con altre 4 persone che si dirigono nello stesso posto consente di ridurre di 4 unità il numero dei veicoli in circolazione. Ciò consente di: ridurre il numero dei veicoli in circolazione che a sua volta consente di ridurre il rischio incidenti e traffico per ingolfamento delle strade; ridurre i costi del parcheggio e la spesa carburante che viene così ripartita tra tutti i viaggiatori; ridurre le emissioni $CO_2$ in atmosfera; riduzione inquinamento acustico; abbassamento dei livelli di stress del conducente.

Lo *Smart environment* (risorse naturali) fornisce delle strategie per una città che possa essere capace di migliorare la qualità dell'ambiente, ad esempio, una corretta e adeguata gestione dei rifiuti (raccolta differenziata), riduzione delle emissioni di gas serra a seguito di una limitazione del traffico attraverso la *Smart Mobility*; edifici energeticamente più efficienti che possono ridurre l'impatto ambientale. Queste strategie sono inoltre un incentivo alla realizzazione di edifici a basso consumo o energia quasi zero, e invogliano ad un uso più razionale dell'illuminazione pubblica ed alla gestione adeguata delle aree verdi pubbliche. A tal proposito la Comunità Europea individuò i quattro punti seguenti:

- attrattività per le condizioni naturali[46];
- protezione dall'inquinamento;
- protezione ambientale (resilienza);
- gestione sostenibile delle risorse[47].

Queste si coniugano nel ridisegno *eco- smart* urbano fornendo indicazioni non propriamente risolutive, ma configurandosi come delle linee guida o criteri generali su cui improntare la città ecologica. Forse è errato parlare di *Smart Environment* in quanto la componente di rete tecnologica risulta ancora limitata rispetto ai sistemi di monitoraggio dotati di sensori per la misurazione dei parametri ambientali che di innovativo fornisce ancora ben poco. È pur vero che la rete dei rifiuti è integrata con sistemi di intelligenza artificiale, ma il fattore di *smartness* può più propriamente trovare appoggio nella connessa operazione di sensibilizzazione del cittadino verso un uso consapevole delle risorse, promuovendo l'incentivazione alla riduzione degli sprechi e campagne legate all'accrescimento del senso civico, forse un po' dimenticato nella frenesia contemporanea e con l'abbattimento delle barriere personali scomparse a causa dall'era Internet e soprattutto dal mondo dei social.

---

[46] Si tratta della gestione intelligente delle aree verdi urbane ed extraurbane, con l'attuazione d politiche gestionali, economiche e sociali rispondenti ai bisogni della collettività.

Una ulteriore chiave di lettura può essere data dall'integrazione con i mezzi di trasporto; infatti, si può parlare di Trasporto intelligente, ecologico ed integrato (*Smart Mobility and eco-Smart Mobility*[46]), che possa operare con gli obiettivi di:

- Efficienza delle risorse;
- Rispetto dell'ambiente;
- Sicurezza;
- Vantaggio dei cittadini, dell'economia e della società;
- Trasporto efficiente;
- Migliore mobilità (meno traffico);
- Leadership mondiale per industria europea dei trasporti
- Attività di ricerca di carattere socio-economica.

[47] Lo *Smart recycling*, per quanto attiene alle risorse e la loro gestione sostenibile, pone in essere le questioni legate al sistema dei rifiuti e della raccolta attraverso l'integrazione dei tradizionali bidoni di immondizia, dotati di una unità centrale di comando che avvisa gli operatori ecologici quando il bidone è da svuotare, e di conseguenza il percorso degli operatori varia quotidianamente a seconda delle esigenze a cui rispondere. Numerose ditte si stanno dotando si sistemi di monitoraggio rifiuti, ad esempio la *smart recycling* [47] in Svezia.

In merito alla gestione dei rifiuti le differenti soluzioni che possono essere adottate prevedono principalmente una maggiore educazione e sensibilizzazione da parte dell'utenza cittadina ad effettuare la raccolta differenziata e un corretto conferimento dei rifiuti, piuttosto che l'abbandono come spesso si verifica nelle città del Sud Italia. Anche la metodologia di raccolta differenziata è finalizzata all'individuazione delle tipologie di rifiuto per lo smaltimento più veloce e più economico, soprattutto per promuoverne il recupero.

Al Nord, la città di Torino nel 2010 raggiunge 42,4% di raccolta differenziata con obbligo di sensibilizzazione collettiva e migliore gestione del servizio rifiuti. Nell'ottica della raccolta differenziata, il Comune di Torino ha inoltre promosso delle isole ecologiche nel sottosuolo localizzate nelle differenti zone della città. Il progetto ha l'obiettivo di prevedere di monitoraggio del livello di riempimento dei contenitori dell'immondizia per ottimizzare la gestione del flusso di raccolta e quindi ridurre le problematiche di carattere ambientale: migliore gestione della viabilità, miglioramento ambientale, minor spreco.

Per quanto il Sud, invece, Salerno nel 2009 ha raggiunto il primato con il 72% per la raccolta differenziata arrivando a sfiorare il 74,16% verso la fine dello stesso anno.

Altro esempio nel Sud del paese, è offerto dalla Sicilia per la città di Palermo che sviluppa delle metodologie di raccolta intelligente, dotando i cassonetti dell'immondizia di sensori. Anche nei paesi esteri si utilizzano sistemi di monitoraggio e raccolta dei rifiuti urbani differenziati si vedono per esempio i casi dell'Olanda e della Svezia.

## 4.3 *Smart Touring*

La terza variabile riguarda il turismo, che opera alla promozione dell'immagine e del territorio con la cura della loro presentazione nel mondo digitale del web e promozione di campagne conoscitive. L'aspetto legato al turismo è stato messo in risalto dalla campagna mediatica, dal web, dal blog e microblog, tutti ambiti che contribuiscono alla promozione della conoscenza dei differenti comparti. Al settore del marketing esperienziale e promozionale di beni e servizi, si aggiungono le implicazioni della tecnologia che consentono di vivere esperienze addirittura di tipo immersivo e interattivo: si pensi a tal proposito l'applicazione tecnologica nei musei o nei luoghi d'arte grazie ai quali l'utente può diventare parte attiva di un'opera o interagire con la simulazione virtuale realizzata dall'autore, ricreando usi, costumi e ambientazioni dell'epoca.

Ritorna ancora una volta il concetto della smaterializzazione della città, in questo caso degli aspetti legati al turismo di massa. Fare gli *smart tourists* implica l'innesco di meccanismi di pianificazione che nascono dalla pianificazione del viaggio prima sul web con l'uso dei dati digitali, e successivamente con lo spostamento delle masse sul territorio.

## 4.4 *Smart Economy*

La quarta variabile strutturante si occupa della libera conoscenza e del sapere diffuso nell'ambito dell'economia, in un'ottica di valorizzazione del territorio.

La città in quest'ottica non è più solo un luogo da riqualificare, ma diventa un polo di investimento e di sviluppo finanziario in cui le tecnologie sono volte insieme al sistema produttivo, a rispondere alle esigenze dei cittadini ed al loro soddisfacimento, e a quello delle imprese che insistono sul territorio.

Opera in stretta interazione con le *start-up* di tipo innovativo e sostiene l'imprenditorialità. Nei suoi campi di azione tratta principalmente di comunicazione e telecomunicazione, attività economico-produttive e di innovazione tecnologica.

Per *Smart Economy* ci si riferisce inoltre a tutti quegli aspetti che riguardano il piano economico e produttivo della città.

Il *Center of Regional Science, Smart Cities. Ranking of European medium sized cities*, nel suo *report* 2007, individua tra le caratteristiche della *Smart Economy* i seguenti punti:

- Spirito di innovazione
- Imprenditorialità
- Immagine economica e brevetti
- Produttività
- Flessibilità nel lavoro
- Radicamento internazionale
- Capacità di trasformare

Si evince pertanto che la città debba non solo instaurare delle sinergie tra l'impresa privata, enti pubblici e di ricerca, ma deve anche valorizzare ed innalzare il livello tecnologico al fine di creare un ambiente che possa essere quanto più stimolante possibile.

La *Smart Economy* e lo *smart environment* possono essere viste come complementari l'uno all'altra; se pensiamo ad esempio ai processi legati allo smaltimento dei rifiuti e loro reimpiego intelligente e innovazione tecnologica, i due aspetti sono individualmente collegati.

I processi di riciclo degli oggetti nei vari settori, ci offrono proprio alcuni esempi concreti[48] applicati al campo dell'edilizia, tra cui è possibile citare:

- Juventus Stadium a Torino: si tratta di un intervento che vede l'impiego di materiali dismessi dello stadio Delle Alpi che ha interessato decine di migliaia di metri cubi di calcestruzzi reimpiegati quale sottofondo del nuovo impianto; acciaio, vetro e alluminio che hanno portato anche ad un notevole risparmio economico oltre che adottare una politica di *smart environment* e *Smart Economy*;

[48] https://www.teknoring.com/news/materiali-da-costruzione/materiali-riciclati-in-edilizia-sei-casi-concreti/

- L'agenzia per l'ambiente ad Arlington in Virginia (USA) – in cui circa il 30% dell'edificio contiene materiali di riciclo, ancora una volta cementi, acciaio, legno, carta e cartone;
- il Rebrick in Danimarca - in cui sono stati reimpiegati mattoni di argilla, operazione che richiede prima un'opera di pulizia e soprattutto risulta più sostenibile a livello di costi e dii consumi energetici (necessari per il processo di produzione), abbattendo la produzione/emissione di $CO_2$ in atmosfera;
- Il GRAB a Roma – si tratta di una pista ciclabile lungo il grande raccordo anulare, in cui l'intervento di rifacimento del manto stradale ciclabile è stato realizzato con una pavimentazione in asfalto *green* e tecnologico che prevede asfalti e additivi derivante da processo di riciclo;
- Altro caso italiano il mattone riciclato di Bolzano del complesso Casanova EA8, in cui il 20% del contenuto dei laterizi è di materiale riciclato e di recupero; da ultimo, caso di riciclo, l'autostrada del Brennero nei pressi di Rolo (RE).

## 4.5 *Urban Transformations*

Ultima variabile individuata da ForumPA, comprende le trasformazioni urbane finalizzate alla qualità della vita, fondata sul rispetto della storia e della sua identità, privileggiando il riuso e la valorizzazione dell'esistente e del concetto di conservazione.
Il modello della città intelligente trovò applicazione tanto nella nuova pianificazione quanto nelle azioni di risanamento, recupero urbano delle aree degradate o sottovalutate della città e le periferie sono le nuove aree di espansione sia residenziale che commerciale/produttivo.
Caso lievemente differente fu descritto dalle azioni di intervento sulle città che già esistevano cercando in qualche modo di adeguarle ai nuovi indirizzi strategici. Si necessita di strumentazioni urbanistiche, di politiche di governo del territorio, di piani di indirizzo territoriale finalizzate alla promozione e tutela del territorio senza inibire l'avanzare della tecnologia, del web e dell'internet delle cose. Prendono avvio i processi di riqualificazione e rigenerazione urbana che portano alla riconversione e nuova vita dei contesti abbandonati. L'architetto Renzo Piano nel 2015 durante un'intervista di "Rammendo urbano" e rigenerazione quale nuovo "Rinascimento delle città" affermò:

> *"[…] Siamo un Paese straordinario e bellissimo, ma allo stesso tempo molto fragile. È fragile il paesaggio e sono fragili le città in particolare le periferie. Ma sono proprio le periferie la città del futuro, quella dove si concentra l'energia umana e quella che lasceremo in eredità ai nostri figli. C'è bisogno di una gigantesca opera di rammendo e ci vogliono delle idee […]"*
> (Renzo Piano[49], 2019).

Nella descrizione della città che verrà, parlò delle periferie urbane quale luogo da rigenerare negli anni futuri; luoghi usciti distrutti dalla guerra, luoghi non luoghi da dimenticare. Il centro urbano esistente ci appare saturo di edificazioni e di persone, anche se negli ultimi anni si sta svuotando a favore proprio della periferia, nella quale si concentrano le industrie e la *business zone* urbana, la zona degli affari, il cuore del commercio. Luoghi definibili insostenibili, in forte opposizione con tutti i principi di sostenibilità di cui parliamo e da cui la *Smart City* trae fondamento. Non si deve costruire ex novo e continuare ad allargare la città costruendo le periferie urbane, operazione che comporta un dispendio economico incredibile – basti pensare a quanto costerebbe realizzare le connessioni fognarie, la rete del gas e dell'elettricità ecc – ma urge intervenire sui tessuti già esistenti, lavorando sulle aree compromesse, di margine, (i *brown field)*, rappresentate dai contesti urbani dismessi delle aree industriali, aree ex ferroviarie o militari. Sono zone che necessitano di una ricucitura e dunque del rammendo di cui parla l'architetto Piano, che richiede capacità di diagnosi, costruzione razionale ed attenzione. Esempio ne sono le aree di Londra in cui lo stesso architetto Renzo Piano ha realizzato lo Shard, una zona urbana lontana dal centro turistico, al centro del nodo di traffico metro-bus urbano ed extraurbano, area che ha visto una

[49] https://www.ingenio-web.it/4070-renzo-piano-rammendo-e-rigenerazione-urbana-per-il-nuovo-rinascimento

ricucitura con la città e con il fiume adiacente. Altro aspetto da curare nelle operazioni di rammendo, è quello dell'estetica della città: la periferia, il *brown field* appare meno fotogenico rispetto al centro e di conseguenza meno attrattivo. Sono frutto degli errori di progettazione e di costruzione. Il loro essere fatte male, prive di carica espressiva, portano al disprezzo del luogo e alla ghettizzazione delle genti che vi abitano o che vi lavorano. Eppure, gli spazi più ampi che la periferia offre possono consentire l'integrazione della parte costruita con il verde. La rigenerazione cui l'architetto auspica nel prossimo futuro è quella di ricostruire e riqualificare ciò che abbiamo piuttosto che costruire del nuovo e lasciare degradato quanto già abbiamo. Si tratta di una vera e propria scommessa di rigenerazione, in cui la tendenza vorrà essere quella di non consumare più suolo e il consumismo e la cementificazione saranno ridotti al minimo, ma ci si riapproprierà dei singoli spazi. Non si tratta di porre una limitazione alla crescita della città, bensì di una crescita verso la sostenibilità della *Smart City* che s'incammina verso *l'Eco Smart City*.

La ricerca in questa prima articolazione del capitolo resta legata alle 5 variabili portanti (strutturanti), declinate anche nei contenuti disciplinari del ForumPA del 2010 ma, alla luce dello Stato di fatto attuale e degli avvenimenti che hanno coinvolto l'intero pianeta alla fine del 2019 (Pandemia Sars-Cov-19), pone l'evidenza di come questi siano riduttivi e non del tutto soddisfacenti alle costruzioni di una *vision* futuribile di modello urbano integrato di tipo *Smart*. In particolare, gli esempi di numerose capitali europee ed extraeuropee hanno fatto emergere tra le tematiche importanti tutto ciò che attiene al comparto legato alla cura della persona, la salute e la sicurezza individuale e pubblica, urbanistico e territoriale, infrastrutturale sia in termini di rete che di infrastruttura della mobilità. Gli esempi urbani di metropoli e megalopoli quali Singapore, Oslo, Vienna, New York, ma anche i contesti urbani di Firenze, a Milano, compresi quelli delle *Smart City* future (Neom, Masdar, altre), mettono bene in evidenza la centralità dell'uomo che diventa il perno del nuovo sviluppo urbano in chiave *Smart*, per il quale sono da ritenersi prioritari salute e benessere gestito nella visione di *Internet of Things Integrated*. L'intelligenza artificiale e l'internet delle cose, occupano nelle nuove città il ruolo di generatrici urbane: non si pensa alla città fatta di case o strade, spazi pubblici e servizi, ma attraverso la costruzione di reti vengono ricollocati servizi ed attività, si coordinano gli spostamenti casa-lavoro; casa-tempo libero; si modula la città per rispondere alle esigenze di vita e salute. La nuova residenza è già concepita nelle generazioni 2.0 con sistemi di monitoraggio, controllo, sicurezza, connessi a presidi di vigilanza e salute ma anche a servizi di gestione e governo del territorio.
La pandemia degli ultimi due anni ha messo in luce le carenze di ogni parte del mondo evidenziando l'inadeguatezza ed impreparazione del servizio sanitario, incapace di accogliere i numerosi malati più o meno gravi, ma ha evidenziato soprattutto la nostra impreparazione alla sanità domiciliare, la carenza o assenza di assistenza a distanza; medici di base che non hanno saputo giostrarsi con le reti informatiche per prendere il contatto - seppur a distanza - con i propri pazienti bisognosi di supporto psicologico, fisico e morale. L'aspetto sanitario appare ancora più critico nei nostri territori se raffrontato con le realtà orientali o degli Emirati Arabi che nelle loro città hanno già da diversi anni provveduto a integrare la vita umana ed urbana con sistemi di *Tele Health* e con robot assistenti sanitari. Pertanto, nella *vision* futuribile di città *Smart,* e nell'individuazione delle variabili portanti, si ritiene di dover integrare l'elenco finora delineato con i comparti salute e sicurezza.
Per quanto invece la residenza e la casa, l'organismo edilizio - abitativo non può certo restare invariato in questo contesto *Smart* ed *Ecosmart*. È pertanto necessario procedere all'integrazione tecnologica sia con le reti neutrali digitali che è con le reti integrate tecnologiche che fanno ricorso a sistemi noti da anni, quali integrazioni con sistemi energetici sostenibili o fonti rinnovabili.

A questo organismo edilizio vivente si collega la necessità di integrazione con le reti digitali per soddisfare gli aspetti sanitari (*Health and Security*). È sulla base di tali presupposti e riflessioni che si ritiene di ampliare la rassegna delle variabili incrementando con altri 5 comparti rappresentati da:
Smart Health, Smart Safety, Smart building - Smart home, Smart grid, smart e-government.
In relazione a quest'ultimo, appare doverosa la sua integrazione in quanto non è solo la città fisica a cambiare, ma anche l'ente governativo deve modificare le sue procedure e mostrare aperture verso il recepimento dei dati in input, ma deve anche seguire le regole per l'uso e la regimazione dei dati in output per l'immissione in rete al fine di garantire la connessione del nuovo contesto urbano.
Di seguito si declinano ulteriormente le nuove categorie portanti.

## 4.6 *Smart Healt*

Si riferisce al comparto sanità di tipo digitale in cui i dati dell'utente/paziente sono legati a documenti clinici nelle fasi precliniche, cliniche, deospedalizzazione, gestione dei servizi di telemedicina. *L'e-healt*, ovvero la sanità unita alla digitalizzazione del dato medico, agevola l'interazione tra gli attori coinvolti riuscendo a rispondere alle difficoltà il più delle volte legate a disomogeneità e distanza. Con tale sistema è persino possibile attivare presso il paziente delle televisite con centri specialistici, così come possono essere costantemente monitorati i parametri biomedici e segnalati in tempo reale malesseri o problemi del paziente. Si attivano persino fascicoli sanitari elettronici del paziente che sono in grado di fornire in formato digitale, tutto un quadro clinico completo, che ha la finalità di garanzia di una maggiore efficienza del servizio sanitario; integrazione dei servizi di monitoraggio per il risparmio e gestione efficiente; strumenti di sorveglianza del paziente. Per avviare azioni partendo dal basso, dall'utente primario, il comparto sanitario tecnologico ha messo a disposizione dispositivi mobili quali lo *smartwatch*, lo *smartphone*, o braccialetti del tipo *fitbit* che registrano l'attività fisica, le interazioni sociali, il battito cardiaco, la durata del sonno ed eventuali interruzioni/disturbi del sonno, il peso, la massa grassa e altre funzionalità. La *smart healt* consente alla città intelligente di delocalizzare i ricoveri presso le abitazioni degli assistiti piuttosto che presso le sedi ospedaliere così da ridurre i costi per l'utente, capitale che viene investito per un miglior livello di assistenza. L'assenza di carta a favore di una conversione della cartella clinica digitale (bit), permette di velocizzare i tempi di ricerca, che si riducono vertiginosamente, ancora una volta a favore di maggior efficienza e attenzione al malato. Questa digitalizzazione della sanità, manifesta dei rilevanti miglioramenti nella società che si tramutano in termini di riduzione della mortalità, miglioramento generale della qualità della vita, diminuzione degli accessi al pronto soccorso ed intasamento delle sale di attesa, miglioramento psicologico del paziente.

## 4.7 *Smart Safety*

La sicurezza urbana di persone e cose nella *Smart City* diventò elemento cruciale e riguarda gli aspetti inerenti alla criminalità, emergenze e disastri, terrorismo (informatico, infrastrutturale e generalizzato verso la popolazione), sicurezza dei trasporti. Persino ogni azione che facciamo compiere alla nostra abitazione è tracciata in rete attraverso i *big data*. Per un pirata informatico, può essere facile avere accesso ai nostri dati sensibili quali carta di credito o sapere dove siamo in un dato istante a causa di sistemi di tracciamento non sempre adeguatamente protetti e agire sul sistema di allarme e sicurezza della nostra abitazione potendo così accedervi senza fatica. Se da un lato l'informatizzazione ci ha permesso di migliorare il monitoraggio delle nostre azioni e delle nostre città, dall'altro ci ha reso vulnerabili. È per questo che sono stati sviluppati modelli di analisi dei dati sempre più avanzati che consentirono lo sviluppo di modelli predittivi, insieme all'uso combinato di tecnologia di tipo wireless e PLC che facilitarono l'accesso in tempo reale alle infrastrutture, illuminazione e videosorveglianza. La

*smart security* o *urban safety*, manifestarono un elevato livello di sicurezza e sorveglianza, integrate con sistemi di controllo del traffico - *smart street* - controllo del decoro e rilievo di sinistri stradali, ambientali ed effrazioni di proprietà privata. Le App più moderne scaricate dai cittadini, consentono di avere un costante controllo della situazione, ed innescare dei meccanismi di controllo volontario del cittadino ad ulteriore verifica di quanto rilevato dal sistema informatico.
L'obiettivo appare quello di voler integrare l'intelligenza collettiva, attraverso un modello di integrazione di dati provenienti fa fonti differenti e dislocate sull'intero territorio.

## 4.8 *Smart Building e Smart Home*

In un'ottica ampia e completa ricoprono un ruolo significativo nella città 2.0, gli edifici, che potranno assolvere differenti funzioni, dalla principale (ovvero la residenza), a strutture per accogliere luoghi di lavoro. Per edificio intelligente, non si deve intendere un edificio con pannelli fotovoltaici o micro – eolico tra le tecnologie più note, ma un sistema integrato con sistemi connessi in rete e moduli periferici che permettono di comandare, configurare e automatizzare le funzioni svolte dai dispositivi installati, dare allarme in tempo reale, monitorare i consumi e i risparmi energetici. Applicando principi d'intelligenza alla singola abitazione, all'ambiente domestico, è possibile parlare di casa intelligente. È questo il caso della domotica che entrò a far parte delle nostre vite non molti anni fa. Oggi è possibile creare sistemi interamente gestiti dallo *smartphone* o da un *tablet*, ovvero una gestione del tipo in remoto, che ci permettono di avviare elettrodomestici, alzare/abbassare gli avvolgibili, accendere/spegnere il riscaldamento domestico. Progettare una *smart home* significa non solo controllare in remoto gli elettrodomestici o il riscaldamento, ma rappresenta un supporto vero e proprio alla gestione energetica della nostra casa o supporto alla sanità – *Smart Health* – in particolare fornendo assistenza alle fasce di popolazione più bisognose, tra cui anziani o malati in degenza presso la propria abitazione. La domotica aiuta a migliorare il confort, la sicurezza, il risparmio energetico, la comunicazione interna o verso l'esterno dell'abitazione e altro. La casa è autonomamente in grado di risolvere i problemi di comunicazione adattando le proprie esigenze alle condizioni interne ed esterne, di autogestione quando non è possibile la gestione in remoto.

## 4.9 *Smart Governance*

Rappresenta i cambiamenti intercorsi tra Pubblica Amministrazione e i cittadini, che constano di procedure di semplificazione amministrativa e visioni strategiche di sviluppo del territorio con linee di azione che possano coinvolgere la cittadinanza nelle scelte pubbliche, con azioni di sensibilizzazione e impiego di nuove tecnologie. Si intese una visione di tipo strategico dello sviluppo della città, della sua economia, delle linee di azione che dovettero essere intraprese per il territorio coinvolgendo la cittadinanza; si cercò ulteriormente di sensibilizzare la collettività alla nuova digitalizzazione della città stessa allo snellimento delle pratiche amministrative, alla promozione di una trasparenza delle procedure di governo del territorio e condivisione dei flussi di dati (*open data*) di cui la città si compone.
La comunità europea individuò quattro punti principali: partecipazione al processo decisionale; servizi pubblici e sociali; governo trasparente; strategie politiche e prospettive.
Alla *Smart Governance* si affiancò l'*e-government* che ricorre a sistemi di gestione digitali dell'amministrazione pubblica, migliorando l'erogazione dei servizi al cittadino, efficienza ed efficacia e qualità del servizio. Si aggiungono i servizi digitali *on line* che consentirono alle PA di avere accesso ai siti istituzionali, per i servizi al cittadino, ed i siti tematici che invece ebbero una finalità ben precisa di promozione di un'attività o progetto.

È ormai chiaro che non possiamo parlare di *Smart City* se alla base del concetto non leghiamo la pianificazione alla tecnologia, ma anche a tutti quegli aspetti legati alla tutela dell'ambiente e della sostenibilità. Nei modelli di pianificazione di *Smart Governance* oltre a conoscere gli strumenti per la pianificazione sostenibile, bisogna gestirli e relazionare tutti questi strumenti che si muovono a scale differenziate e che toccano problematiche tra loro differenti.
Possiamo asserire che la *Smart Governance* segue due differenti modelli, uno che guarda ad un sistema top-down ovvero dall'alto verso il basso che prevede un passaggio da programmazione nazionale alla programmazione ai livelli più bassi (comunale); il secondo di tipo bottom-up, ovvero un sistema opposto al primo partendo dal basso verso l'alto (programmazione europea).

## 4.10 *Smart Grid*

In termini di monitoraggio vi sono le reti dei piccoli sistemi autosufficienti che hanno il ruolo di osservazione al fine di ridurre malfunzionamenti, dissesti, controllo e gestione delle fonti di energia. Le *smart grid*, si introducono nei sistemi domestici e ne regolano il funzionamento degli apparecchi quali frigoriferi, climatizzazione, gestione delle fonti rinnovabili e di accumulo delle energie da esse derivanti. Sono strettamente collegate alla *smart home*, allo *smart building* e possono essere collegati in rete anche con altri sistemi di monitoraggio ambientale, tra cui i misuratori in genere detti *smart meter*, consentendo di monitorare le emissioni di $CO_2$ sia del singolo edificio che della città. Sistemi come gli *smart trash track*[50] sono collegati alla rete cittadina e consentono di monitorare i rifiuti per le fasi di raccolta e smaltimento con un trasporto più efficiente, uniti a cassonetti ad alimentazione solare che autonomamente provvedono a compattare i rifiuti differenziati[51].

[50] Intelligenza legata al rifiuto urbano.

[51] In merito a quest'ultimo punto legato al rifiuto urbano, Italo Calvino, ne "Le città invisibili" (1972), narrò a Kublai Khan delle città che Marco Polo ebbe visto, e ne descrisse una in particolare che visse nel ciclo dei rifiuti: Leonia, città che ogni giorno si svegliava e produceva rifiuti, frutto del consumismo e dello spreco, in cui i cittadini stessi ignoravano il degrado generato negli anni di accumulo di rifiuti, gli stessi che da un momento all'altro avrebbero potuto sommergere la città.

Leonia, in I. Calvino, "le città invisibili", Ed. Mondadori, Milano, 2019, p.111-112.

Si vuole porre attenzione al tema non indifferente dei rifiuti urbani che nell'ottica di costruzione di una *Smart City*, potrebbe sembrare banale, se non di secondario interesse. A tal riguardo, il racconto che fa l'autore raccontando della città di Leonia, è un tema più che mai recente, e per stimolare una riflessione sull'importanza del loro smaltimento e riuso con generi di consumo (vestiario, oggetti di uso comune ecc…), possono contribuire al tema della salvaguardia e tutela ambientale anche nella visione degli obiettivi comunitari dell'Agenza 2030.

*[…] La città di Leonia rifà se stessa tutti i giorni: ogni mattina la popolazione si risveglia tra lenzuola fresche, si lava con saponette appena sgusciate dall'involucro, indossa vestaglie nuove fiammanti, estrae dal più perfezionato frigorifero barattoli di latta ancora intonsi, ascoltando le ultime filastrocche dall'ultimo modello di apparecchio. Sui marciapiedi, avviluppati in tersi sacchi di plastica, i resti della Leonia d'ieri aspettano il carro dello spazzaturaio. Non solo tubi di dentifricio schiacciati, lampadine fulminate, giornali, contenitori, materiali d'imballaggio, ma anche scaldabagni, enciclopedie, pianoforti, servizi di porcellana: più che dalle cose che ogni giorno vengono fabbricate vendute comprate, l'opulenza di Leonia si misura dalle cose che ogni giorno vengono buttate via per far posto alle nuove. Tanto che ci si chiede se la vera passione di Leonia sia davvero come dicono il godere delle cose nuove o diverse, o non piuttosto l'espellere, l'allontanare da sé, il mondarsi d'una ricorrente impurità. Certo è che gli spazzaturai sono accolti come angeli, e il loro compito di rimuovere i resti dell'esistenza di ieri è circondato d'un rispetto silenzioso, come un rito che ispira devozione, o forse solo perché una volta buttata via la roba nessuno vuole più averci da pensare. Dove portino ogni giorno il loro carico gli spazzaturai nessuno se lo chiede: fuori dalla città, certo ma ogni anno la città s'espande, e gli immondezzai devono arretrare più lontano; l'imponenza del gettito aumenta e le cataste s'innalzano, si stratificano, si dispiegano su un perimetro più vasto. Aggiungi che più l'arte di Leonia eccelle nel fabbricare nuovi materiali, più la spazzatura migliora la sua sostanza, resiste al tempo, alle intemperie, e a fermentazioni e combustioni. È una fortezza di rimasugli indistruttibili che circonda Leonia, la sovrasta da ogni lato come un acrocoro di montagne. Il risultato è questo: che più Leonia espelle roba più ne accumula; le squame del suo passato si saldano in una corazza che non si può togliere; rinnovandosi ogni giorno la città conserva tutta se stessa nella sola forma definitiva: quella delle spazzature d'ieri che s'ammucchiano sulle spazzature dell'altro ieri e di tutti i suoi giorni e anni e lustri. Il pattume di Leonia a poco a poco invaderebbe il mondo, se sullo sterminato immondezzaio non stessero premendo, al di là dell'estremo crinale, immondezzai d'altre città, che anch'esse respingono lontano da sé montagne di rifiuti. Forse il mondo intero, oltre i confini di Leonia, è ricoperto da crateri di spazzatura, ognuno con al centro una metropoli in eruzione ininterrotta. I confini tra le città estranee e nemiche sono bastioni infetti in cui i detriti dell'una e dell'altra si puntellano a vicenda, si sovrastano, si mescolano. Più ne cresce l'altezza, più incombe il pericolo di frane: basta che un barattolo, un vecchio pneumatico, un fiasco spagliato rotoli dalla parte di Leonia e una valanga di scarpe spaiate, calendari d'anni trascorsi, fiori secchi sommergerà*

La *Smart Grid* costituisce il sistema neurale della città che ha la funzione di trasportare tutta la ricchezza dei dati digitali in ingresso ed in uscita, collegando il sistema centrale di governo (E-Brain) con tutte le unità (residenza, trasporti, spazi pubblici, arredi urbani, monitoraggio, controllo, salute, ecc…) dislocate nel territorio urbano, consentendo così la trasposizione della città in rete e nel suo clone digitale 2.0.
Le categorie portanti sono così ricavate da una preliminare lettura dei casi studio che sono stati analizzati nella tesi e ripresi nella parte II, al capitolo 6, che in appendice presenta una rassegna più ampia di casistiche nazionali e non. Essi rappresentano la partenza della costruzione della visione di *smartness* e di *Smart City*, ed è attraverso di essi che ne risulterà possibile definire prima i criteri e poi i possibili scenari futuri che derivano da tale interpretazione e sviscerameno dei contenuti urbanistico- tecnologici.

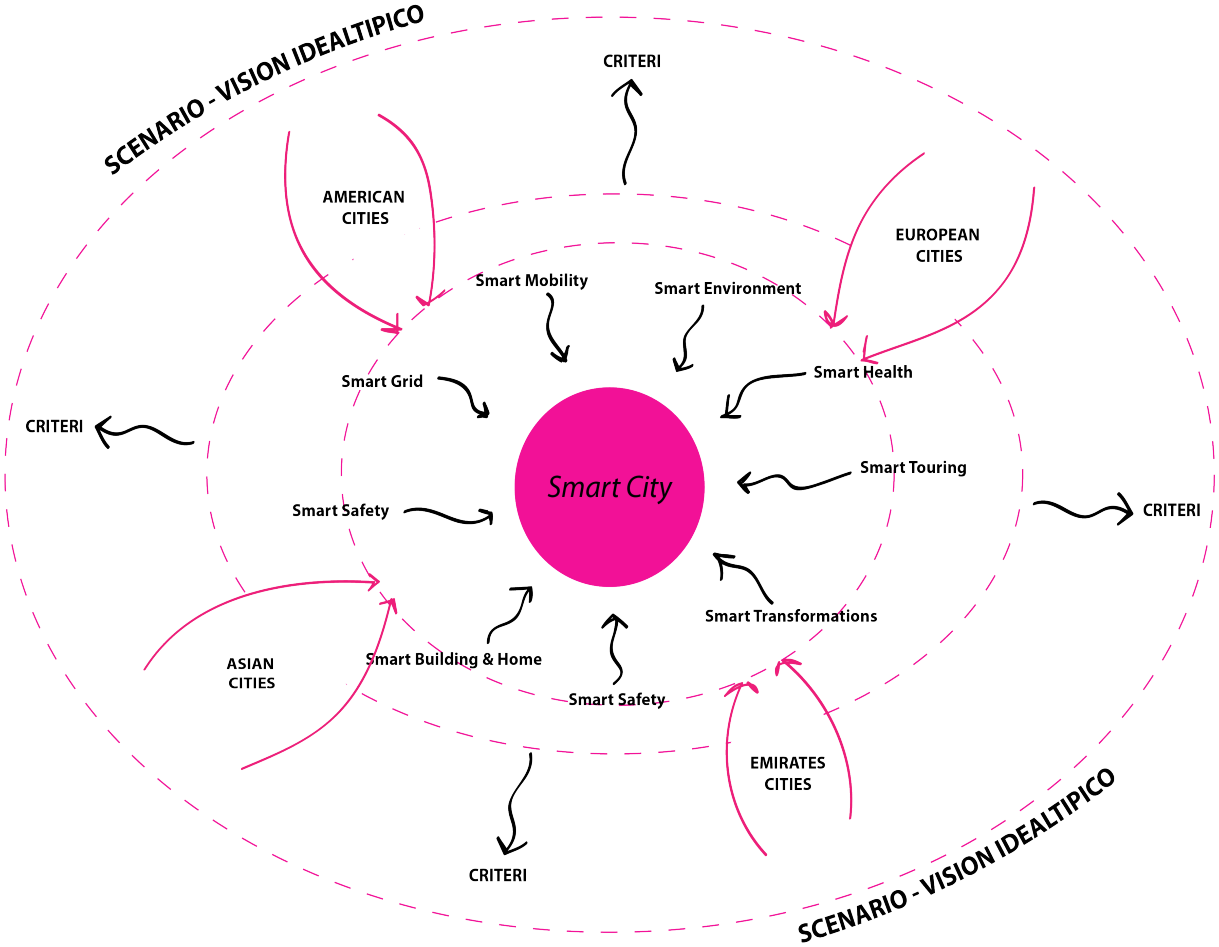



**Figura 11:** Schema semplificato delle relazioni interno – esterno tra categorie portanti come criteri da cui discendono gli indicatori e lo scenario interpretativo. Lo schema mette in evidenza le due direzioni: verso l'interno delle categorie che portano alla definizione della Smart City nei suoi caratteri essenziali identificativi. Questo scenario si aggiorna intrecciandosi con le realtà che provengono dagli stai europei, asiatici, americani e dagli emirati arabi che fanno emergere alcuni di tali variabili. Da essi discendono i criteri che, dunque, mirando verso l'esterno del nocciolo principale di generazione della *smartness*, portano alla descrizione dello scenario che in questi primi capitoli non può ancora essere definito nella sua interezza.
Elaborazione a cura personale.

Attraverso le pietre miliari si può delineare il concetto di *smartness* come tendenza all'intelligenza, una forma di intelletto che tocca più tematiche operando nella scala individuale nonché di relazione tra le tematiche stesse che si completano vicendevolmente nella costruzione della *vision* finale.

*la città nel proprio passato che invano tentava di respingere, mescolato con quello delle città limitrofe, finalmente monde: un cataclisma spianerà la sordida catena montuosa, cancellerà ogni traccia della metropoli sempre vestita a nuovo. Già dalle città vicine sono pronti coi rulli compressori per spianare il suolo, estendersi nel nuovo territorio, ingrandire se stesse, allontanare i nuovi immondezzai […].*
https://youtu.be/LcqvxbnfTkM, https://youtu.be/R0bGZDDRUO4

# CAPITOLO 5 – Introduzione alla *smartness* e suo identikit

Il presente capitolo costruisce ed individua in un modello teorico di città *Smart* tramite l'individuazione dei criteri e caratteristiche che discendono dalle variabili strutturanti. Sono distinti tre piani corrispondenti a caratteristiche di tipo multilivello: quelle principali o prevalenti, quelle di secondo livello equivalenti alle caratteristiche, che dovrebbero, nell'ipotesi, essere presenti e ritrovarsi nella visione di città intelligente, da ultimo le caratteristiche arbitrariamente presenti. Si tratta di un gioco di parole tra i verbi dovere, dovrebbe, potrebbe, tutt'altro che banale, infatti nel primo caso si descrive la o le peculiarità imprescindibili senza le quali non è possibile parlare di città intelligente; nel secondo caso vi sono le caratteristiche secondarie alla costruzione della visione urbana; da ultimo ciò che fa parte della sfera della arbitrarietà e discrezionalità urbana la cui assenza di elementi non preclude la descrizione di contesti di *Smart City* ma che potrebbe contribuire alla caratterizzazione ed unicità della città trattandosi di contenuti variabili e personalizzabili per ciascun ambito urbano. La chiave interpretativa del presente capitolo è rappresentata dal concetto di *smartness* e come questo può essere riconosciuto nel progetto di *Eco Smart City.*

> *"Un centinaio di città che hanno implementato o stanno per implementare la norma sono state molto chiare nell'esprimere gli indicatori di cui avevano bisogno e che oggi abbiamo incorporato nella nuova versione. Per esempio, gli indicatori relativi agli alloggi sono più completi e includono le unità non occupate e la dimensione degli spazi abitativi, elementi essenziali per gestire efficacemente la crescita demografica"*.
> (Bernard Gindroz, 2018, Presidente Comitato ISO/TC 268 – *Sustainable cities and communities*)

Nella Parte II saranno affrontati alcuni contesti urbanistici quali casi studio ed in particolare 4 città internazionali, che hanno permesso di aprire orizzonti interpretativi dell'approccio alla *smartness* consentendo di definire, in linea teorica, una visione di scenario verso cui le città tecnologicamente integrate stanno tendendo e su cui si è ritenuto necessario andare a misurare il livello di innovazione. Gli esempi proposti hanno permesso di porre attenzione a quali sono le condizioni secondo cui si può parlare di innovazione urbana, nonché la definizione di parametri per i quali sia possibile comparare il livello prestazionale dei differenti contesti urbani e gli ambiti veri e propri oggetto di misurazione.
In questa visione disciplinare, uno degli errori più frequenti è quello di intendere l'AI come intelligenza artificiosa (OICE, 2017) e non a supporto e integrazione dei processi di governo, gestione urbana e territoriale. L'AI ed il *Machine Learning*, non si devono limitare ad una visione di mero strumento grazie al quale ricevere l'aggettivo S*mart*, ma sono uno strumento per la gestione della città in modo nuovo. Basti pensare all'uso possibile dei dati quotidianamente raccolti e reimpiegati dagli utenti nella rete in cui siamo imbrigliati, si tratta d'informazioni che rendono la gestione urbana dinamica e in costante evoluzione, volta al miglioramento e all'adattamento, tramutando la città in un vero e proprio essere senziente dotato di capacità di adattamento alle mutevoli situazioni. Per consentire tale senso di adattabilità si deve uscire dai rigidi schemi che affrontano gli strumenti di pianificazione mostrandosi poco versatili al divenire della trasformazione urbana, ma questi devono entrare in simbiosi con i dati digitali, le componenti ambientali, sociali, economiche, umane, governative che coesistono nella città.
Possiamo parlare di una vera e propria contaminazione dei dati che non sono più solo informazioni o codici binari, ma che divengono vivi e si ibridano nel modello di dato matematico e fisico (dato tangibile nella sfera della sua applicazione urbana).
Il ruolo della pianificazione risulta di tipo strategico connesso alle potenzialità territoriali e capacità di ripensare gli spazi tanto urbani quanto territoriali adiacenti per un costante miglioramento ed elevato livello di performance prestazionale. Per ottenere il costante potenziamento e sistema di *Governance*

territoriale dinamica, l'AI e il *Machine Learning* (ML) sono fondamentali, ma ancora più importante risulta l'analisi dei territori con occhio critico verso la valutazione dello stato dell'arte attuale con evidenziazione delle criticità, potenzialità e mantenimento o potenziamento degli aspetti già di per sé performanti.
La ricerca si fa carico della domanda legata alla comprensione delle condizioni tali per cui si possa concretamente parlare di applicabilità ed utilità dell'intelligenza di un progetto urbano e per fare ciò, si possono definire dei parametri – rappresentati da elementi che sono definiti Indicatori – che indirizzano alla costruzione del modello di visione della città e, rispetto ad essa, permettono di delineare il modello valutativo su base variabile in relazione alle componenti che necessitano di misurazione. Parte III ci accompagnerà alla costruzione delle linee guida teoriche dei modelli di valutazione in relazione alla visione urbana derivante dalle variabili strutturanti e non solo, dichiarando la *smartness* urbana come coerenza allo scenario urbanistico futuro derivante dalla Parte I e II, coerenti rispetto alle strategie di piano e agli obiettivi della città che dovranno essere messi in atto.

## 5.1 *Smartness* identikit

Individuare la *Smart City* e la sua *smartness*, significa primariamente comprenderne la dimensione dell'intelligenza in relazione a un parametro di misurazione posto come valore minimo e massimo su una scala di valori definita su specifici criteri e parametrizzazioni.
Sennet ci parla di due tipi di città: quella chiusa che riduce i nostri livelli cognitivi e quella aperta che invece incoraggia a pensare. La città chiusa però ci appare amichevole e desta stupore, nella visione distopica della realtà, nel mondo dei paradossi, per quanto ci possa imprigionare cerebralmente, ci libera dai timori della poca sicurezza, e inefficienza. Le AI regnano sovrane e la ricca serie di dati e informazioni che inseriamo nei sistemi digitali, che carichiamo in rete, non fanno altro che contribuire alla creazione di nuove strategie e di azioni per un disegno urbano dinamico e adatto alla collettività che l'ha inconsciamente generata. Greenfield definisce questo genere di città come […] *organismi diretti alla politica del controllo centralizzato che prescrive il mondo in cui deve vivere la gente* […] (Sennet, 2018).
Nella città chiusa viviamo e difficilmente riusciremo ad allontanarci da un mondo ricco di relazioni digitali. La città, nelle prefigurazioni che possiamo tentare di avanzare, non tornerà indietro, anzi cercherà di avanzare nel suo essere dotata di intelletto per una migliore convivenza con l'uomo e qualsivoglia genere o essere vivente. In questa dissertazione urge sempre più mettere in chiaro quanto, quando e come si ha l'intelligenza urbana.
La scala di valori di intelligenza di una città risulta necessaria per tenere sotto controllo l'AI ed il suo rischio di predominio sull'uomo. L'intrinseca paura che di tanto in tanto riaffiora, il timore di essere soggiogati, il rischio di arrivare a stati limite per i quali non si avrà più controllo sulle nostre azioni, decisioni e facoltà di scelta, può essere controllato con la verifica di tali valori di *smartness*. In antitesi la città aperta si mostra predisposta verso il cittadino che vive e si relaziona in un clima di partecipazione della vita pubblica diventando una parte attiva delle decisioni pubblico – sociali ed economiche per il miglioramento della qualità della vita urbana.
Per la misurazione delle intelligenze dovranno essere individuati sia delle metodologie di misurazione e valutazione che i parametri (indicatori) di misurazione. I casi studio appaiono significativi per i tentativi che fanno nel definire gli indicatori e loro utilizzo, oltre a descrivere delle esperienze relativamente recenti per guidare alla costruzione delle linee guida della presente ricerca. Questa scala di valori dovrà tenere conto di quanto dichiarato all'inizio del capitolo in cui si è affermato che non possono sussistere condizioni per le quali si possa procedere ad una generalizzazione dei criteri di valutazione, trattandosi per ogni realtà, di contesti con variabili del tutto differenti. Quello che è possibile fare è individuare una sorta di identikit dell'intelligenza, ovvero delineare delle caratteristiche che possano essere attribuite alla città (*Smart City*) nelle configurazioni urbane più comuni. Possiamo immaginarla su livelli, distinguendo cosa

non può mancare, cosa invece ci aspettiamo che debba esservi e nella sfera delle possibilità, cosa possa esserci arbitrariamente in relazione ai differenti contesti che lo connotano. In questa triplice visione della città dotata di intelletto, l'aspetto legato al "dover essere", implica una chiarezza del modello urbano che viene evidenziata nella trattazione di questa prima parte di ricerca grazie alle 10 categorie strutturanti che condurranno alla definizione di quelle che d'ora in poi chiameremo *Milestones* della *smartness* urbana in quanto, attraverso i casi studio, consolidano le strutture fondative degli ambiti Smart, rafforzandone il valore fondativo di ciascuno di tali comparti.
La necessità di legare l'AI all'efficacia prestazionale rispetto ad uno specifico problema per la definizione di una città innovativa e tecnologica che tende al costante miglioramento delle condizioni di vita dell'uomo e del territorio urbano ed extraurbano, viene letta in questa visione dinamica di città nella sua triplice distinzione (deve, dovrebbe, potrebbe), illustrandone il suo identikit.

## 5.2 VISION: Caratteristiche imprescindibili della *Smart City*

*"Dove c'è tecnologia, c'è smartness"*

Quando la città di Songdo (a sudovest di Seul) venne costruita dal nulla, fu concepita come una sorta di arma finalizzata a vincere delle battaglie commerciali (Antony Townsend, in R. Sennet, 2018).
È proprio a seguito di questa interpretazione che si può leggere oggi l'esempio di Singapore e delle città dell'Est, che tendono quasi ad essere presenti come prodotti di tipo commerciale e propagandistico promuovendo ai massimi livelli innovazione, tecnologia, robotica, informatica, reti di dati e meccanismi di controllo.
La storpiatura proposta ad inizio del capitolo della famosa pubblicità della Barilla che recita "*Dove c'è Barilla, c'è casa"*, diventata "Dove c'è tecnologia, c'è *smartness*", vuole sottolineare questo senso di estremo propagandismo a favore di visioni di città in cui non esiste null'altro che tecnologia nella definizione di intelligenza. Questo è dimostrato dall'ottica di sviluppo sempre crescente, in cui la città tecnologica deve essere connotata dalla presenza di una cabina di pilotaggio come già appariva a Songdo, che deve essere integrata nel sistema di comando e controllo urbano ai fini della sua gestione. Se potessimo semplificare graficamente la città, potremmo porre al centro della mappa mentale un grande cerchio al cui interno riporteremmo la scritta "*HEAD of CONTROLL: Governance*" (o *City Brain*)
A differenza della città di nuova costruzione di Songdo, in cui ogni elemento morfologico, vegetazionale, edilizio, infrastrutturale, è appositamente concepito per rispondere alle esigenze di risparmio e migliore controllo, nei contesti preesistenti che si muovono all'adattamento di quanto già esistente, questo risulta più difficoltoso poiché il pianificatore si trova a dover operare in un contesto ricco di interferenze ed ostacoli. È qui che la *smartness* si configura non più solo come tecnologia integrata, ma come buone pratiche urbanistico-territoriali per fornire risposte a specifici progetti. Si rende necessario in questa visione, instaurare compartecipazioni con il settore della ricerca al fine di costituire partenariati sia pubblici che privati per consentire che tutto funzioni al meglio nella gestione urbana e territoriale.
I casi di Songdo e di Masdar (Abu Dhabi) sono estremizzati e, in queste realtà, l'aspetto di innovazione anche dal profilo di opere architettoniche imponenti e atte allo sbalordimento del visitatore, prendono il sopravvento sulla componente sostantiva rappresentata dal *city user* che, affascinato inizialmente da questo livello di estrema tecnologia, viene proiettato nella triste realtà dell'eccesso di controllo che prende il sopravvento in ogni azione degli individui. Per chi vi permane poco, rimane lo stupore ed entusiasmo di una realtà apparentemente evoluta e perfetta; per chi vi permane a lungo, si arriva al momento in cui ci si risveglia da questo torpore inziale e bambagia in cui ci si era rifugiati, sentendo il senso di pesantezza ed oppressione.

La ricerca si fonda sulla duplice visione utopica e distopica della città intelligente e si pone l'interrogativo iniziale di come debba essere la città *Smart* affinché i livelli prestazionali siano davvero adeguati, nel rispetto dello sviluppo tecnologico, del progresso e rassicurazione per l'essere umano che non sia solo succube di una realtà maligna, ma partecipe nel suo miglioramento.
Siamo dinanzi ad un modello di *governance* che è anzitutto regolato da un interesse verso la tecnologia, l'innovazione e le infrastrutture di rete (*Smart Grid*), su cui si impostano i concetti di risorse e fonti rinnovabili; questi sono il cardine di sviluppo della visione intelligente, tecnologica e tendente all'ecologia nella rispondenza delle nuove prospettive di tutela e salvaguardia. Deve essere coordinatrice e non controllore nell'uso della tecnologia in quanto questa deve rivolgersi alle persone - quali essere viventi - e non plasmarli a suo piacimento soggiogandoli. La tecnologia di stampo coordinatrice è anche sviluppatrice di intelligenza generalizzata dell'uomo e di impronta positivistica. Di conseguenza il sistema delle reti per le *Smart Grid* deve essere aperto includendo la partecipazione di chiunque senza porre limitazione di alcun genere. Nella costituzione di tali sistemi di reti aperte, è possibile garantire l'interazione della popolazione che attraverso i propri *feedback*, contribuisce alla determinazione dei valori di indicatori che sono ricercati; il sistema aperto permette di far acquisire consapevolezza al cittadino oltre che a fornirgli tutte le informazioni utili di cui necessita al fine di dare attivo contributo della costruzione di strategie di azione ed intervento utili per il miglioramento della città. È su questi presupposti che la città *Smart* si fonda e trova appoggio nella sua declinazione. Apertura, dinamismo, partecipazione, reti, tecnologia sono presupposti imprescindibili nella visione urbana di *smartness*. [52]

## 5.3 VISION: Caratteri aggiuntivi per l'implementazione della città *smart*

La prima visione con l'individuazione di caratteristiche imprescindibili per la *Smart City* definisce un obbligo di alcune peculiarità da cui non ci si può distaccare nella visione urbana di *smartness*; a questa sorta di imposizione di necessità e obbligatorietà si affianca la visione delle componenti che afferiscono alla sfera del giudizio che la ricerca da' legata alla sfera del tutto personale e oggettiva, unita con la soggettività dell'utente.
In tale visione, attorno al corpo centrale della *smartness* e *governance*, che costituiscono il centro di controllo, il *City Brain* di cui abbiamo già accennato, ruotano le 3 grandi tematiche: mobilità, reti tecnologiche e salute-sicurezza. Sono i potenziali ambiti di sviluppo su cui ogni *Smart City* dovrebbe operare. Si tratta di alcuni dei 10 elementi portanti definiti della prima parte di tesi, e sono quelli non più importanti ma che, nelle esperienze globali di *Smart City*, si sono palesati con maggiore forza. La parte II della ricerca li mette in evidenza nel raffronto dei casi studio globali. In questa lettura di *smartness*, non possiamo rimanere nella sfera dell'obbligatorietà poiché in essa trovano fondamento le ragioni per le quali possa avere avvio l'intero sistema di gestione tecnologica del territorio urbano. Senza l'unità di controllo, il *City Brain*, non possono essere gestiti i flussi in ingresso ed in uscita; non vi sarebbe regimazione dei traffici di informazioni e non sarebbe possibile costruire il sistema nevralgico perchè portante della *Smart City*. Nella visione della non obbligatorietà, delle 10 categorie strutturanti, solo 4 sono quelli maggiormente trainanti e che si collocano in primo piano gerarchico, mentre gli altri 6 definiscono strette relazioni tra loro concatenandosi grazie alle interferenze degli ambiti.
A seguito di tali riflessioni, gli indicatori di quantità ci permettono di dimensionare la visione urbana per quanto le categorie: mobilità, reti, salute-sicurezza essi sono valutati rilevanti in termini di:

[52] A questa visione si può associare il pensiero di cooperatività che deriva dalle esperienze delle prime *Smart City* degli anni '80, tra cui quella di Porto Alegre in Brasile, che nel 1989 ha visto proprio l'apertura della città alla popolazione in una visione partecipativa alla vita pubblica: in un contesto di megalopoli emergente, caratterizzata da molteplicità di culture, ceti sociali differenziati, fenomeni sociali di migrazione e integrazione sociale, il sistema aperto e cooperativo è stato risolutore di situazioni disagiate e promotore di inclusione sociale.

- **Risorse e fonti rinnovabili**: quanto queste riescono ad integrarsi nei differenti settori e dare contributo valido per la multisettorialità;
- **Open data**: il livello di apertura dei dati e accessibilità all'utenza pubblico-privata e la capacità di saper operare con tali valori.
- **La competenza digitale**: intesa come livello di istruzione e competenze digitali di livelli medio, almeno nelle capacità di utilizzo delle reti internet (navigare in rete, ricercare informazioni, scaricare informazioni e caricarle attraverso specifiche piattaforme dedicate per sondaggi, questionari, sistemi di misurazione e valutazione); disponibilità di dispositivi connessi in rete: pc, *tablet*, *smartphone* o altri sistemi per l'interazione individuale con il mondo informatizzato;
- **Qualità della vita e inclusione sociale**: come partecipazione alla vita pubblica sia in forma diretta digitalizzata che in presenza nelle azioni di coinvolgimento della popolazione con processi di partecipazione per informazione, propaganda e raccolta di dati.

La tecnologia consente di agevolare l'essere umano nella costruzione di un sistema che possa essere di impostazione benefica e di supporto nelle operazioni di pianificazione, con facilità di interpretazione delle informazioni che sono rielaborate dall'uomo e dall'AI che permette così di sviluppare dei sistemi di intelligenza fondati su algoritmi capaci di autocorreggersi e di essere corretti dall'intervento umano in grado di auto criticarsi o di essere criticati. L'aspetto dell'autocritica è rilevante in quanto mettersi in discussione è una delle prerogative dell'uomo e questo ci permette di correggere e migliorare il sistema urbano che si viene a creare fino a raggiungere nel tempo dei livelli di prestazione sempre più elevati.
Emerge la distinzione tra sistemi aperti e chiusi, in cui quello chiuso che si palesa nella *Smart City* di Songdo, sono capaci di autocorreggersi, ma sono manchevoli nell'aspetto dell'autocritica. Il modello di *Smart City* cui si tende con la ricerca, è invece vicino alle ideologie del sistema aperto che si descrive come *user friendly* e in cui l'esperienza di raccolta dei dati permette di dare contributo decisionale nelle scelte operative e strategiche. Descrive da ultimo un modello di tipo libero e democratico, non autoritario come nel sistema chiuso in cui le interazioni sono ridotte al minimo ed essenziale: la democrazia si fa con l'aiuto della tecnologia.

## 5.4 VISION: Un'ulteriore visione della città intelligente

***Smart Citizen in Smart City***

Terzo aspetto da tenere in considerazione nella visione di intelligenza urbana è costituito dalla sfera della possibilità e dell'ipotetico. Nella visione immaginifica, che poi non si discosta più di tanto dalla realtà verso cui stiamo tendendo, la città si apre al cittadino, alla rete ed i due mondi digitale e virtuale si incontrano in un unico scenario grande ed interattivo: se la città si tramuta proiettandosi nella rete, anche il cittadino dovrà cambiare le sue abitudini, mentalità e incrementare le proprie competenze. L'intelligenza della collettività si fonda su principi di cooperazione degli individui, sviluppo di un maggiore senso civico e consapevolezza dell'uomo nei riguardi della vita urbana; la capacità di risoluzione di problemi o del superamento dei limiti legati a *problem solving* che possa presentarsi sotto varie forme natura; la capacità di organizzazione degli individui parte della collettività che connotano l'intelligenza di tipo collettivo[53]. L'individualità è nemica della città intelligente, mentre un sistema di cooperazione dei singoli individui che mantengono la propria individualità, permette di ottenere una qualità della vita notevolmente superiore. Risolvere un problema apparentemente insolubile in forma individuale, nella città fondata sul senso di collettività risulta più facile. Tra i principi fondamentali vi è quello della collaborazione e

[53] A tal proposito un esempio in natura ci viene offerto dall'organizzazione dell'alveare da parte delle api che cooperano insieme al fine di un raggiungimento comune ovvero la costruzione della propria abitazione (alveare) e che collaborano nel campo lavorativo ovvero la raccolta del polline e quindi la produzione del miele.

cooperazione degli individui pur mantenendo ciascuno la propria diversità, ciò determina una varietà di soluzioni che possono essere prese in considerazione e valutazione allorquando si verifica un determinato evento che necessita di una soluzione. Il pensiero di uno è meno potente del pensiero di molti.
Ad ulteriore vantaggio dell'intelligenza collettiva vi è la capacità di affrontare il medesimo problema sotto differenti punti di vista, dimostrando come un pensiero adattivo è preferibile rispetto ad un pensiero non adattivo frutto di una comunità basata sull'individualità.
La città intelligente diventa il luogo in cui è possibile apprendere attraverso la condivisione del pensiero individuale, diventa una città innovativa, creativa, istruita, comunicativa, con una migliore gestione della conoscenza. Se volessimo illustrate i vantaggi che possono derivare dal progetto della *Smart City*, sarebbero da segnalare la qualità legata allo sviluppo economico di tipo sostenibile o una migliore qualità della vita, entrambi fattori garantiti grazie alla collaborazione tra l'essere umano e le tecnologie informatiche digitali messi a disposizione. Il sistema che ne deriva non è altro che un sistema di co-creazione strutturato per facilitare l'interazione tra le singole persone; i famosi architetti, urbanisti o pianificatori avranno il compito di costruire degli spazi di aggregazione sociale digitali che possono permettere questo grande scambio.

Come è possibile approcciarsi alla città e alla intelligenza collettiva nell'epoca della città digitale e della città intelligente?
È innegabile il contributo apportato da figure di spicco quali Steve Jobs che con la presentazione dell'i*Phone* che consente in un unico dispositivo mobile e facilmente trasportabile di unire numerose applicazioni (contabilità, musica, scrittura di file, macchina fotografica digitale, invio e ricezione di e-mail, e molto altro), che ha permesso di catapultare l'uomo nel mondo virtuale. Cambia di conseguenza il significato ed il ruolo ricoperto da Internet che diventa una vera e propria piattaforma capace di consentire di mettere insieme diverse attività dalle quali ricavare un determinato valore: si può scattare una fotografia con lo *smartphone* ed inviarla in pochi istanti grazie alla connessione Internet, ricorrendo ad e-mail o messaggistica istantanea. La grande novità è rappresentata dall'accessibilità che acquista il mondo del web che può essere portato costantemente con sé, se ne può avere accesso in qualunque parte del mondo ed ora della giornata: Internet è diventato alla portata di tutti. È bene segnalare oltre a questo anche altri dispositivi quali *iPad o tablet* che consentono l'accesso al mondo lavorativo con maggiore visibilità e comodità di lettura, o con prestazioni aggiuntive a quelle con *smartphone* (nelle versioni più recenti è possibile utilizzare strumenti quali la penna digitale utilizzabile sul *touchscreen* che permette la realizzazione, per esempio, di elaborazioni grafiche a mano, oppure di prendere note come sul tradizionale quaderno ed altre numerose azioni).Internet ha permesso un livello di alfabetizzazione digitale notevolmente superiore a quello delle generazioni degli anni '80 che utilizzavano il computer come una piattaforma esclusivamente dedicata per il *gaming* (consolle di gioco), e con le quali non era possibile interagire sulla rete. Il rapido processo evolutivo che hanno avuto i *personal computer* nel corso degli ultimi decenni del '900, rappresentarono un'evoluzione lentissima, esattamente in opposizione a quella molto più rapida subìta dalla tecnologia in questi ultimi anni.
La stessa rapidità con cui evolve la tecnologia, si verifica nelle città che decidono di improntarsi su un modello di *Smart City*, le quali sono costrette a crescere in modo rapido, ad essere adattive nei confronti della tecnologia costantemente in evoluzione, (si pensi alla rete 5G già sostituita ed integrata con fibra ottica o nuove tecnologie), innovazioni costanti dei *software* e *hardware* che rendono dinamico il mercato degli acquisti ed invogliano i consumatori al desiderio di migliorare le prestazioni del proprio *device mobile* o di avere sempre l'ultimo aggiornamento della propria applicazione. Tra gli autori Michele Vianello ritiene che le *app* debbano avere delle caratteristiche per essere definite come "*apps for smart cities*'" (www.appforsmartcities.com), individuando ben 7 di questi elementi che contraddistinguono le *App* della nostra città intelligente, ovvero:

- **Sensibili**

- **Collegabili** (devono essere connessi fra loro al fine di creare una vera e propria rete che possa apportare delle informazioni sulla rete o estrarle da essa);
- **Accessibili** (informazioni fruibili da tutti gli utenti);
- **Ubiquitous** (capacità di poter accedere ad informazioni sul web da un proprio dispositivo mobile in qualunque momento e in qualsiasi luogo ci si trovi);
- **Sociali** (l'utente deve poter accedere alle informazioni caricarle o scaricarle, attraverso l'impiego dei social network);
- **Condivisibili** (capacità di progetto, essere accessibile, poter inviare/condividere in rete);
- **Visibili** (l'ambiente fisico dovrà risultare connesso alle informazioni più o meno nascoste attraverso la condivisione con il nostro dispositivo mobile che ci segnala cose che ad occhio nudo non sono facilmente o rapidamente visibili).

A queste se ne potrebbero aggiungere ancora altre quali la gratuità dell'applicazione legata alla definizione di accessibilità fornita dall'autore in precedenza, l'implementabilità dell'applicazione, ovvero un'*App* che non sia rigidamente statica ma dinamica nei processi di aggiornamento e arricchimento dei database.

## 5.5 Osservazioni sulla *smartness*

Nella prima parte della ricerca sono stati messi a fuoco molteplici tematiche che si intrecciano allorquando si tenta di parlare di *Smart City*, modello di città intelligente che tende al raggiungimento di stati performativi superiori della città tecnologia.

Emerge un ricco dibattito[54] su come questa idea nuova di città possa essere definita e generata; prova ne è la letteratura presente sull'argomento che nelle molteplici definizioni non sempre trova un punto di contatto. Dal 1992 a seguito della pubblicazione del testo a cura di Gibson et al. "*The Tecnopolis phenomenon: smart cities, fast sustems, global network*", si apre l'ampio dibattito sul tema.

Sebbene si parta con appellativi di città tecnologica, intelligente, *smart*, *ecosmart*, senziente, il quadro che ne deriva a partire dagli anni '90 sino ad oggi, è variegato e la tesi si avvicina all'interpretazione fornita da Marino (2015) che afferma che la *"Smart City è un pensiero di innovazione continuo e non una destinazione finale"*, mettendo in risalto come essa debba essere connessa in rete, dislocata nella realtà digitale e virtuale, garantire e mantenere forti relazioni con i benefici che l'uomo può trarre da tale condizione verso i miglioramenti nell'ottica di sostenibilità ambientale e sociale. La *Smart City* si può

[54] Si riportano alcune delle definizioni più diffuse a partire dagli anni 2000 sulla *Smart City* e sue definizioni:
"*[…] The Smart City is the urban center of the future, made safe, secure environmentally green, and efficient because all structures – whether for power, water, trasnsportation, etc., are designed, constructured, and maintained making use of advanced, integrated materials, sensors, electronics, and networks which are interfaced with computerized systems comprised of databases, trackinkg, and decision-making algorthms […]*" (Hall et al., 2000).
"*[…] A Smart City […] is one that capitalizes on the opportunities presented by information and communication Technology /ICT) on promoting its prosperity and influence […]*" (Odendaal, 2003).
"[…] *A Smart City in [a city that] actively embraces new technologies [seeking] to be a more open society where technology makes easier for people to have their say, gain access to services and to stay in touch with what is happening around them, simply and cheaply […]*" (Partridge, 2004).
"[…] *A Smart City in a city well performing in a forward-looking way in […] six characteristics [Smart Economy; Smart people; Smart governance; Smart Mobility; Smart environments; and Smart living], builton the "smart" combination of endowments and activities of self-decisive, indipendent and aware citizens*" (Giffinger et al., 2007).
"*[…] In the context of the present study, the Smart City is defined as one that takes advantages of the opportunities offered by ICT in increasing local prosperity and competitiveness - an approach that implies integrated urban development involving multi-actor, multisector and multi-level perspectives […]"* (Paskaleva, 2009).
"*[…] Smart cities can represent an extraordinary rich ecosystem to promote the generation of massive deployments of city-scale applications and services for a large number of activity sectors […]"* (Hermàndez-Munoz et al., 2011).
"*[…] A Smart City is one that uses a smart system characterized by the interaction between infrastructure, capital, behaviours and cultures, archived through their integration […]*" (Alkandari et al., 2012).
"*[…] The Smart City concept is multi-dimensional. It is a future scenario, even more it is an urban development strategy […]. The Smart City provides the conditions and resources for change. In this sense, the Smart City is an urban laboratory, an urban innovation ecosystem, a living lab, an agent of change* […]" (Schaffers et al., 2012)

rivelare come anticipatrice, emergente e potenziale verso la nuova visione di urbanità connotata dall'entrata delle tecnologie nelle molteplici stratificazioni della vita. Si è instaurato un legame imprescindibile con i *device* mobili che teniamo sempre a portata di mano, con la necessità di vivere ed essere parte integrante della rete digitale: *Second Life*, che fino a non molti decenni fa era solo un mondo virtuale nato per gioco, oggi rappresenta scenari di vita reale e la pandemia degli ultimi due anni, ne ha dato ampiamente prova. Viviamo trincerati dietro uno schermo che, grazie alla rete internet, ci permette di svolgere ormai sempre più ogni mansione. Incontrarci non è più un problema, parlare lingue sconosciute nemmeno, lavorare o relazionarsi con amici e parenti online è nell'ordine della normalità. Sebbene l'uomo, essere sociale tenti di tornare alla normalità di una vita senza computer, senza rete, oggi è più che mai impossibile fare un passo indietro. La cultura occidentale europea probabilmente ancora conserva il rispetto per l'uomo e la comunità, ma gli scenari distopici descritti dai registi hollywoodiani, in paesi dell'estremo oriente sono una realtà. Singapore, tra i casi studio più significativi è sinonimo di estrema tecnologia, controllo e predominio delle AI che si intrufolano senza troppi scrupoli nella vita privata, mascherandosi da "assistenti sociali", "chatbot" con cui conversare quando siamo soli in casa mentre gli altri sono a lavoro. Sono una mera maschera di quel predominio di cui abbiamo paura e che, se non fosse per le 3 leggi della robotica[55], che tutelano l'uomo, non è poi così difficile prefigurarsi ciò che altri hanno immaginato prima di noi. La dimensione domestica è stata invasa dalla tecnologia informatica, con dispositivi sempre più intelligenti, quali *Alexa*, l'assistente *Google*, ecc., che riproducono musica, film, leggono ricette di cucina, attivano o disattivano gli interruttori di casa o persino gli elettrodomestici, il tutto grazie al solo un comando vocale.

La società cambia, si trasforma anche il contenuto delle nostre borse, delle case e persino delle nostre città, che per secoli sono progredite senza la componente *techno-smart,* giorno, sono soggette agli influssi economici e agli interessi politici che ne descrivono i nuovi assetti territoriali ed infrastrutturali. L'innovazione tecnologica contribuisce a definire il cambiamento e a dettarne le regole: se da un lato, infatti, si può ritenere il progresso l'avvento tecnologico fautore del miglioramento della vita dell'uomo, dall'altro esso causa anche l'allentamento o la distruzione dei rapporti sociali nell'ambito di una determinata comunità o tra diverse comunità, che sebbene interconnesse tra loro a grande scala, non sono più capaci di dialogare pacificamente in un rapporto diretto tra due o più interlocutori.

La *Smart City* è connessa alla rete e alludendo ai vantaggi o agli svantaggi collettivi o individuali, che possono generarsi in seno o a causa di una comunità urbana, si possono identificare i modelli di città:

---

[55] *"Volete ascoltare le tre leggi della robotica? Dicono sia una presentazione molto accattivante".* (Andrew, in "L'uomo bicentenario, 1999)

Se Hawking, come altri ritiene che lo sviluppo di menti digitali, reti neurali e potenziamento dell'A.I. che possono portare come scenario futuribile alla distruzione del genere umano, interviene forse in risposta Isaac Asimov con la sua formulazione delle "*Tre leggi della robotica*", ovvero alle leggi che un robot dotato di un cervello positronico, deve rispettare per il vivere pacifico in un mondo fantascientifico (come quelli appunto immaginati da Asimov), tra uomo e robot.

Secondo queste leggi, qualora potessero essere di diritto considerate come valide nel mondo reale e non solo in quello della cinematografia, affermano:

1. *A robot may not injure a human being or, through inaction, allow a human being to come to harm.*
2. *A robot must obey any orders given to it by human beings, except where such orders would conflict with the First Law.*
3. *A robot must protect its own existence as long as such protection does not conflict with the First or Second Law.»*

Tradotto in italiano:

1. Un robot non può recare danno a un essere umano né può permettere che, a causa del suo mancato intervento, un essere umano riceva danno.
2. Un robot deve obbedire agli ordini impartiti dagli esseri umani, purché tali ordini non vadano in contrasto alla Prima Legge.
3. Un robot deve proteggere la propria esistenza, purché la salvaguardia di essa non contrasti con la Prima o con la Seconda Legge.»

Queste tre leggi, rispettate da qualunque robot positronico, umanoide o altra invenzione dotata di AI, permetterebbe all'uomo di vivere in totale sicurezza e in un clima pacifico con la tecnologia, che diverrebbe a servizio e funzionale al benessere di vita dell'uomo.

*smart*, pirata, dannosa e pioniera[56]. La città attuale è paragonabile ad una "rete neurale" che interconnette quella della distribuzione dell'acqua potabile e dell'elettricità e del gas, quella dei trasporti, dell'illuminazione pubblica, delle telecomunicazioni e/o delle fibre ottiche, fognaria, etc.
I principi di efficienza energetica, della sostenibilità ambientale, dell'economia, delle nuove tecniche edilizie, si fondono nella nuova immagine di città, nella quale il ruolo centrale viene giocato dalla rete digitale (il mondo di *Internet* e del *web*) che dota di intelletto la città; le capacità predittive proprie dell'AI potenziano tale intelletto trasformando la città in un essere vivo, dotato di capacità senzienti. Nell'evoluzione della città, quella intelligente si sviluppa come una sorta di modello, una metafora biologica, un esempio di biodiversità, conducendola ad assumere nuovi caratteri dal punto di vista estetico, culturale, sociale, economico, politico, tecnologico. Non esistono più limiti e confini per la città in rete nell'era del 5G o nella *vision* di città 2.0; geografia, morfologia, economia, aspetti sociali, non sono più limitazioni allo sviluppo, bensì sono offerta e domanda di nuovi servizi, tecnologie e politiche urbane.
In questa prima parte, nelle molteplicità di riflessioni e indagini sul tema specifico delle intelligenze applicate alla città; nella ricerca di *smartness*, è possibile leggere un'iniziale entusiasmo verso l'avvenire tecnologico e verso l'avanzare del progresso; tale entusiasmo si trasforma però in timore verso visioni distruttive per cui non possiamo far altro che auspicare di non arrivare al punto limite. Nella visione pessimista e timorosa, la città risulta essere una sorta di archiviatore di massa di idee, pensieri, stili di vita e di conoscenza professionale: è il nostro polo di accentramento delle informazioni.
L'innovazione non deve soggiogare l'uomo nelle sue scelte e nelle sue decisioni, ma deve intervenire a supporto delle strategie che l'essere umano intende attuare per fornire soluzioni a specifici problemi.
La città è il luogo in cui *governance* e cittadini non devono subire la rivoluzione della conoscenza descritta dal MaKinsey Global Institute.

> Vianello[57] sostiene che *"[...] Dotare una città di rete a banda larga, lottare contro l'analfabetismo informatico per consentire a tutti di usufruire delle potenzialità presenti in Internet, garantire l'accesso gratuito alla rete sono compiti nuovi, pienamente legittimi ed è auspicabili, di una amministrazione locale. L'affermazione della cittadinanza digitale e la rinnovata frontiera di un moderno Welfar State che estende la propria positiva influenza anche al di là degli ambiti praticati tradizionalmente[...]"* (2010).

Un altro problema cui bisogna far fronte è quello dell'alfabetizzazione digitale, che da un lato deriva da una assenza infrastrutturale informatico-digitale[58] (comportando una differenziazione nelle varie fasce

[56] Roberto Pagani, esperto della materia, individua uno schema di sviluppo urbano che sostanzialmente distingue quattro grandi categorie di città in funzione dei vantaggi sia collettivi che individuali che questa può offrire:

1. **La città dannosa:** è definita come una città in cui l'inquinamento è molto elevato, l'aria pigmentata di particelle nocive che vengono quotidianamente respiriate dall'uomo, una città che si presenta con un elevato traffico automobilistico o trasportistico, carica di energia ma con pochi servizi, in co il livello di socialità tra le persone è molto basso.
2. **La città pirata:** è una città che vive prevalentemente sull'individualità; è ristretta ad una piccola cerchia dei cittadini causando inevitabili ricadute dannose sulla collettività. La dimensione individuale e collettiva cerca di coesistere in questo modello di città ma il primo modello, quello individualista, prende il sopravvento sul secondo quello collettivista.
3. **La città pioniera:** è una città nella quale il singolo cittadino accetta lo svantaggio individuale con la consapevolezza che potrà trasformarsi in un vantaggio per la collettività. È questo il caso dell'inibizione dell'utilizzo del mezzo privato, è infatti comprovato da molti che risulti più comodo a chiunque spostarsi con il proprio mezzo, ma di contro è anche noto alle masse che prediligere un mezzo collettivo a fronte di uno privato possa avere delle ricadute positive sulla collettività (meno traffico, meno stress, meno inquinamento).
4. La città *Smart*: è una città che rappresenta un'evoluzione dei modelli precedenti, esattamente opposto a quello della città pioniera in cui, questa volta, si predilige l'individualità con conseguente apporto benefico sulla collettività. Questo modello, pertanto, mette insieme i principi della città privata (individualismo) con quelli della città pioniera (collettività).

[57] M. Vianello, "*Ve 2.0. Cittadini e libertà di accesso alla rete*", Marsilio, 2010 in Vianello, M., "*Smart Cities. Gestire la complessità urbana nell'era di internet*", Santarcangelo di Romagna (RN), Maggioli Editore, 2013.

58 e dall' assenza di diffusione della banda larga.

geografiche di informazione e di acquisizione di competenze digitali), dall'altro lato provoca una disparitaria possibilità di accedere ad Internet[59] da parte dei suoi utenti/clienti, limitati, nel poter scoprirne le potenzialità e nel poterlo usare al meglio.
Possiamo definire un nuovo concetto di città, designandola come *web oriented*, nella quale la rete e tutte le piattaforme web ci permettono di prevenire conflitti ed affermare i diritti della cittadinanza. Le nostre città risultano *web-connected*, connesse in rete; basti pensare ai sistemi *Wi-Fi*, sempre più diffusi, accessibili liberamente o previa registrazione dell'utente alla rete urbana; dunque la città connessa deve disporre di dati che possano risultare facilmente scaricabili sui *device* mobili; dati che devono risultare riprodotti in formato aperto (*free*), tramite una diffusa rete di sensori che permetta alle macchine e ai dispositivi di dialogare tra loro, fornendo segnali all'unità centrale, per regolare i flussi di circolazione (*smart recycling*). Questa organizzazione permetterà il consolidamento di un sistema a rete, ovvero l'insieme delle connessioni Internet sia virtuali sia fisiche (grazie alla realizzazione delle reti distributive della fibra ottica e/o dei cablaggi per le connessioni *Internet*).
La città così integrata diverrà una piattaforma di conoscenza e di sapere progettata/gestita in modo libero ed aperto attraverso la quale maturerà e si consoliderà il nuovo senso di comunità; questo modello di città dovrà valorizzare piattaforme che opereranno per la collettività[60].
Alla luce dello *smartness identikit*, possiamo declinare il concetto di intelligenza ricollegandoci ai modelli aperto e chiuso di Sennet, riarticolandola come *Smartness*: la capacità di sapersi auto-gestire, auto-coordinarsi ed auto-istruirsi. Il processo formativo intellettivo per giungere all'auto-istruzione dovrà necessariamente passare per le due fasi iniziali di auto-gestione e coordinamento a seguito delle quali sarà possibile procedere al caricamento dati (imput) e sua immissione in rete (output).
Il modello di *smartness* si può intendere come articolazione di un modello indiretto e diretto. Il primo consiste in un modello di città i cui dati urbani sono acquisiti da quell'entità centrale di coordinamento che richiede operazioni di filtraggio, gestione dati ed estrapolazione parzialmente gestiti e curati dalla figura umana.
Consecuzione del modello indiretto che ha visto l'autoistruzione e apprendimento, il modello evolutivo intellettivo urbano giunge al secondo modello che è quello di tipo diretto. Tale passaggio può avvenire grazie ai processi di auto apprendimenti dell'algoritmo a base dell'AI che regola e governa il *City brain*. In questo caso la città è connessa al cervello digitale descrivendo un prototipo urbano totalmente autonomo in cui le AI hanno raggiunto livelli intellettivi così alti da non richiedere l'assistenza umana o una sua limitata azione.
La *Smart City*, in entrambe le casistiche, dovrà mantenere la prerogativa di auto-equilibrio del modello che avviene nel bilanciamento rapportato ai due parametri – o criteri del modello astratto di configurazione dello scenario – che sono offerti dagli indicatori descritti nella tesi.
L'attuale livello di conoscenza ci permette al termine di questa prima rassegna di stimoli offerti dal quadro teorico di porre in essere dei punti fermi sulla città, individuando nelle 10 categorie portanti della *Smart City*, degli ambiti in cui indagare per declinare la *smartness* urbana e i metodi di misurazione e rilevazione di essa. Maurizio Ferraris in questo ci aiuta lasciando comprendere la necessità di legare l'intelligenza urbana all'efficacia prestazione rispetto ad una problematica specifica a cui essa è associata.

[59] I dati *EMEA* risalenti al 2012, in relazione ai due fattori sopra esposti, collocavano l'Italia al trentasettesimo posto della classifica europea e i dati Eurostat indicavano come la fascia di età compresa fra i 16 ed i 74 anni rappresentasse le classi di età dei cittadini italiani in grado di sfruttare il computer, cioè in grado di eseguire operazioni digitali. Al 2020 le generazioni più giovani risultavano ormai perfettamente capaci sin da piccoli di utilizzare i dispositivi informatici, sia fissi sia mobili; persino nel campo dell'istruzione, grazie allo *smart teaching*, la scuola compì un enorme passo avanti, introducendo sistemi informatici, e-books, metodi didattici che prevedevano l'uso di lavagne digitali in sostituzione di quelle tradizionali in ardesia: pertanto, sin dalla prima infanzia le *new generations* si abituarono man mano sempre all'uso della tecnologia digitale, alla comprensione delle potenzialità e al corretto utilizzo della rete.
[60] Ovvero sistemi quali Wikipedia piuttosto che piattaforme quali Facebook, valorizzanti piuttosto l'individualità.

Il concetto di *Smart City* è in rapido divenire e nel 2014 una società specializzata nel settore dell'ingegneria aeronautica, ambientale, industriale e delle telecomunicazioni denominata *Seedwind*[61], provò a stilare un elenco di caratteristiche che più comunemente si identificano nella costruzione della Smart City. Si da' avvio ad un processo di *screening* e ripulitura della città da tutto ciò che erroneamente viene associato all'intelligenza/*smartness*, arrivando ad esemplificare i temi strutturanti della *Smart City* in 10 punti che si collocano all'interno delle variabili strutturanti:

1. Parcheggi pubblici intelligenti, possibilmente collocati all'esterno della città ma ben collegati con il centro urbano da moderne infrastrutture di trasporto pubblico;
2. Produzione di biogas dai rifiuti, utilizzando gli scarti provenienti dalle discariche cittadine per produrre energia pulita;
3. Edifici green, certificati secondo standard di efficienza energetica;
4. Aree verdi;
5. Fonti di energia rinnovabili interne alla città per garantire il fabbisogno energetico metropolitano senza dipendere dalle fonti fossili o da reti esterne;
6. Comunicazione digitale, attraverso l'utilizzo di App che diffondano dati via *smartphone* e *tablet*, per un miglior controllo del traffico e della mobilità;
7. Sistemi informatici per l'efficienza energetica, per ridurre gli sprechi e monitorare in tempo reale i consumi;
8. *Car sharing*;
9. Gestione online dei parcheggi, per prenotare il proprio posto auto tramite Internet e limitare cos. code, traffico e il conseguente inquinamento ambientale;
10. Impegno condiviso: impegno e la collaborazione del capitale umano (https://www.seedwind.eu/).

Non si può nascondere che la tecnologia abbia permesso di migliorare la qualità della vita dell'uomo all'interno delle città, agevolandolo nella pianificazione, nella progettazione urbana, architettonica, qualità della vita, sostenibilità ambientale, ecologia, economia, e numerosi altri settori. Si può parlare pertanto come afferma Stefano Gatti, di un miglioramento generale delle risorse interno delle città in termini di alimentazione, risorse ambientali il tutto finalizzato alla promozione del progresso di tipo sostenibile. Siamo in una configurazione urbana legata alle azioni concrete e rapidamente concretizzabili, è questo ciò che i 10 punti mettono in evidenza, invece la *Smartness* urbana dovrebbe essere intesa prima nei modelli teorico concettuali di scenari prefigurativi che si intendono individuare con la ricerca, in quanto AI e ML, algoritmi di calcolo computazionale, sono concepibili solo nel metaverso, può trasportarsi nel mondo reale e palesarsi con azioni concrete che discendono dalle organizzazioni e gestioni dei parcheggi e sistemi di *car sharing,* ma che presentano una struttura concettuale di fondo ben più radicata nella conoscenza e consapevolezza del digitale.

[61] La *Seedwind* è una impresa nata nel 2008, con sede in Spagna (Tenerife), che pone attenzione all'innovazione e conoscenza quale via per lo sviluppo tecnologico competitivo ed automatizzato. Opera in differenti settori tra cui aeronautica, energia, progettazione e altri, nel tentativo di strutturare dei modelli di *low carbon economy*. Gli obiettivi fissati all'UE per il raggiungimento della sostenibilità ambientale sono stati dal 2011 recepiti dall'azienda che ne ha fatto un punto di forza per fornire consulenza e per l'avvicinamento degli obiettivi comunitari.

# PARTE II
## ESPERIENZE ED ANALISI DI *SMART CITIES*

La seconda parte della ricerca di tesi si apre con la presentazione di casi studio ritenuti significativi in termini di *smartness* urbana. Essa si articola in due fasi, la prima che riguarda le letture urbane di 20 casi studio italiani e 10 stranieri, tratti dalla classifica del 2019 e 2020 dell'ICity Rank; la seconda parte invece che riguarda 4 casi studio individuati tra una rassegna ben più ampia che collabora alla costruzione delle definizioni del concetto ed interpretazione della *Smart City*.
I complessivi 30 casi studio iniziali, di cui se ne riportano delle schedature nell'Appendice, sono stati riletti in relazione ai 10 *Milestone* (quelle che in precedenza abbiamo definito variabili o categorie strutturali) della città intelligente individuati in precedenza.
Nell'interpretazione e taglio scientifico che è stato dato al lavoro, si è deciso di operare attraverso:

- individuazione degli ambiti (10 portanti di cui alla parte I);
- individuazione delle azioni nella temporalità: attuate, in atto, in attuazione futura (previsione);
- messa a sistema di tutti i contesti per evidenziare quali sono;
    - gli ambiti che presentano maggiore peso in termini di azioni;
    - ricorsività delle strategie ed azioni in atto;
- considerazioni e riflessioni per l'individuazione di indicatori e azioni per cui poter parlare di *smartness*.

È in questo filone di ricerca che la tesi si lega tendenzialmente al pensiero di Ferraris legato alla ricerca di intelligenza relazionata allo specifico ambito di indagine su cui operiamo al fine di capirne i reali livelli di intelligenza di un territorio.
Da questa prima disamina si pongono delle ulteriori fondamenta per arrivare, nella parte III a declinare non soltanto gli indicatori, ma anche la definizione di un sistema valutativo e linee guida programmatiche finalizzate alla verifica dell'innovazione tecnologica e *smartness*.
Riecheggia la domanda di ricerca posta ad inizio del lavoro di ricerca, ovvero quali le condizioni di sussistenza della *Smart City* e l'*eco Smart City*, e le sue parti strutturanti in termini di innovazione urbana e scientifica. Le esperienze urbane riportate sia nel capitolo a seguire, che nell'appendice, con schemi a tabelle, intende muoversi proprio in quest'ottica di indagine e ricerca delle strutture fondative della *smartness* che ne descrive la parola chiave del nuovo contesto urbanizzato.

Maggiore approfondimento meritano i casi urbani e territoriali di Singapore, Oslo, New York e Vienna. Essi non solo mettono in evidenza gli indicatori ma evidenziano le azioni, andando a completare il quadro fornito dalla disamina dei 30 casi, bensì descrivono scenari urbani che ruotano attorno a tematiche specifiche, fornendo visioni di città intelligenti che in taluni casi mirano quasi ad affermare la supremazia delle AI senza le quali non si può parlare di *Smart City*, estremizzando quasi fosse uno slogan all'insegna della tecnologia. In altre situazioni invece la città si muove verso la costruzione di ecomodelli urbani che, pur non facendo ricorso all'AI in modo estremo, definiscono intelligenti il complesso di azioni dell'uomo per la tutela ambientale. Un ultimo caso, quello di Vienna invece, rappresenta il punto di contatto per l'avvio dell'ultima riflessione in merito alla possibilità di misurare i livelli ai quali si trova la città evidenziando la necessità di focalizzarsi su specifici ambiti e scale di valore quanto più oggettive possibili, facendo emergere attraverso degli indicatori la situazione reale del territorio urbano palesando criticità, positività e necessità di mantenimento migliorativo di azioni predefinite.
Il capitolo si conclude con le mappe mentali dei 4 casi studio che dal rispettivo raffronto, mettono in risalto quali sono gli ambiti che si presentano significativi a livello di processi *smart* ed *ecosmart*, palesando una serie di variabili capaci di effettuare una buona proiezione in direzione *ecosmartness*. Essi sono: Mobilità, Tecnologia, Qualità della vita e *Smartness* ed innovazione.

# CAPITOLO 6 - Esperienze di *Smart cities*

Nel presente capitolo vengono affrontate nel dettaglio delle esperienze di *Smart City* che si presentano maggiormente complete nell'integrazione tra tecnologia, ecologia ed innovazione tecnologica in genere. Da essi è possibile costruire dei ragionamenti logici legati alle nostre pietre miliari di ricerca declinate in 10 *Milestone*e 28 indicatori. Da questa disamina approfondita delle esperienze urbane a scala globale e dalle relazioni con gli indicatori, è possibile procedere alla verifica della sussistenza delle condizioni di intelligenza e *smartness* applicate alla città nel tentativo di comprendere i livelli di innovazione scientifica che sono ad oggi raggiunti dalle attuali città *smart*.

> *"[…] Non è facile definire in poche parole cos'è una città intelligente […] Sicuramente ha a che vedere con attributi diversi e complessi, quali aspetti economici sociali, e ha a che fare anche con il miglioramento della comunicazione e anche dell'ambiente […] Per dare qualche numero, due persone su 100 vivevano in città nell'Ottocento. All'inizio del ventesimo secolo siamo passati a 15 persone su 100, mentre oggi più del 50% delle persone vivono in città. Come conseguenza di questo, si intuisce facilmente che la città deve diventare intelligente per facilitare la vita dei cittadini, delle aziende, dell'istituzioni e della pubblica amministrazione […]".*
>
> (Stefano Gatti, *head of data & analytics* di Nexi, intervistato alla Milano *Digital Week,* 2019).

Nella maggior parte dei casi le *Smart City* sono estensioni territoriali abbastanza ampie che abbracciano sia il sistema urbano edificato, che quello rurale circostante, il sistema delle infrastrutture, il settore tecnologico ed innovativo, e coinvolgono numerosi ambienti urbani.
Si parla di sistemi urbani connotati da una profonda pianificazione che alla base prevedono un sistema di automazioni ed automatismi a partire dall'innovazione dei servizi pubblici creando reti tecnologiche in cui le risorse umane lavorano prevalentemente da dietro lo schermo di un computer. Tra le caratteristiche della città intelligente vi è la capacità di essere rinnovabile, sostenibile ed efficiente sotto il profilo prestazionale.

Secondo quanto riportato nei dati del Reportec del 2019, la percezione da parte della cittadinanza in merito ai fattori positivi e negativi della città intelligente sono legati ad aspetti di: dipendenza dalla tecnologia (42%); dipendenza dalla connessione Internet (36%); interazione con le altre persone (36%); inquinamento elettromagnetico (36%); scarso livello di privacy (35%); riduzione dell'inquinamento (40%); riduzione degli sprechi di energia e risorse (34%); incremento della qualità della vita dei cittadini (32%); servizi sanitari efficienti (32%); maggiore sicurezza (30%).
Nella fattispecie, in relazione alla qualità della vita urbana, si segnala una riduzione dell'inquinamento, e degli sprechi di energia e delle risorse ambientali di vario genere oltre che una migliore gestione intelligente dei rifiuti, recupero delle acque, costruzione degli edifici che trovano fondamento nei principi di sostenibilità ed efficienza energetica. Sotto questo punto di vista si evidenzia un miglioramento della qualità di vita con i servizi di sanità maggiormente efficienti e sicuri dal punto di vista infrastrutturale, videosorveglianza e tecnologie del controllo cittadino. Le indagini del rapporto evidenziano che su un campione di 10 cittadini, 9 pongono al primo posto i servizi di carattere sanitario, la rete infrastrutturale del web di tipo gratuito (Wi-Fi gratuito), con incentivazione delle applicazioni su *smartphone* in relazione agli interessi ed efficienza della città *Smart*.
Complessivamente si manifesta una preferenza per una città in cui il sistema sanitario risulti fortemente potenziato e funzionale per offrire un adeguato servizio all'utente cittadino, anche attraverso l'utilizzo di specifiche applicazioni o applicazioni dedicate al servizio sanitario.

Nell'ottica della città dell'epoca 4.0, i servizi wireless gratuiti e applicazioni su dispositivi mobili risultano di maggiore interesse (circa oltre l'80%); a questi si affiancano il potenziamento tecnologico, la

connessione alla rete, che di contro rappresentano la seconda faccia della medaglia in quanto individuano e descrivono dei rischi insiti nel progetto di città intelligente: invasione e tutela della privacy, *cybersecurity* rappresentano solo alcuni degli aspetti negativi della città *Smart*.
Nel presente capitolo vengono trattate in dettaglio alcune città ritenute significative sotto il profilo di *smartness*. Il riferimento della ricerca è il documento denominato ***Smart City Index* 2020** che riporta al suo interno una classifica d 109 città mondiali tra le più sostenibili al mondo.

## 6.1 Singapore *Smart City*

La città di Singapore da ormai diversi anni ha dato avvio a politiche e strategie di miglioramento urbano del proprio territorio muovendosi all'insegna della sostenibilità. Tali strategie derivano dalla necessità di volgere lo sguardo ad un futuro urbano di tipo intelligente. Una grande svolta l'hanno data le nuove tecnologie e l'integrazione con la rete wi-fi e internet che, con *l'Internet of Things (IoT),* l'arrivo del 5G e l'impiego dei *Big Data*, ha preso ampia diffusione addentrandosi senza timore nelle nostre città. La corsa ad un mondo più sostenibile, la sensibilizzazione verso la salvaguardia del pianeta e l'integrazione di tecnologia e sostenibilità, hanno fatto sì che, nel mondo sempre più costellato di dati e degli *smartphone always connected*, non si trascurassero tutti quegli aspetti legati alla tutela del pianeta, senza necessariamente ricorrere al mondo delle reti.
Non si possono però trascurare gli aspetti legati alla sicurezza urbana (uso di sensoristica), monitoraggio della qualità dell'aria, sistemi di mobilità non solo sostenibile ma anche di tipo intelligente. È a proposito di quest'ultimo che possiamo inserire la mobilità con: automobili a guida autonoma e connessa in rete che sfrutta veicoli ad alimentazione elettrica, ancora una volta nell'ottica di una città con strade più libere dal traffico e mobilità pubblica, privata in condivisione quali *car pooling, car sharing* e che rivoluzionano il nostro modo di muoverci e vivere le città. In tutto questo argomentare trovano altresì posto le fonti rinnovabili che trovano fondamento nella gestione con sistemi energetici quali eolico, termico (geotermia) e solare. L'ultimo è quello che maggiormente ha visto impiego non solo in ambito stradale ma anche in forma integrata con gli edifici: facciate fotovoltaiche, vetri solari, coperture solari, barriere frangi suono solari (nel settore viabilistico), lampioni solari, *recharge station* per veicoli elettrici o integrazione di pannelli FV in pensiline di attesa del mezzo pubblico. Il solare diventa in taluni casi persino elemento decorativo delle città che, nell'era digitale, è invasa da totem informativi sugli eventi urbani o totem di ricarica per i dispositivi mobili.
Se da un lato la città è digitale ed elettronica, dall'altro la pianificazione urbanistica e l'architettura tendono a combinare nuove tecnologie con buone prassi della pianificazione/progettazione, favorendo l'implementazione degli spazi verdi in città e nelle aree a cintura di questa, che possa anche fungere da delicato raccordo tra urbano e rurale e che possa permettere la riduzione dello smog e di conseguenza avere l'aria più pulita. La tecnologia integrata consente di rendere gli edifici più vivibili, aiutando nella gestione ed ottimizzazione delle risorse tra cui: migliore gestione dei sistemi di riscaldamento e raffrescamento con conseguente riduzione degli sprechi per il clima *indoor* delle abitazioni; ricorso a coperture *green* o integrate con fotovoltaico per un contenimento delle dispersioni termiche nel primo caso, oltre che integrazione con il contesto naturale e paesaggistico, recupero dell'energia da impiegare per l'alimentazione di strumenti e apparecchiature elettriche, nel secondo.
Si sostiene che le città intelligenti siano caratterizzate da soluzioni e si fa cenno anche a città che saranno autosufficienti ed autonome dal profilo energetico, che potranno privilegiare l'uso di materiali alternativi, sostenibili, ecologici e che potranno far un uso attento e adeguato delle risorse. Garantire una migliore qualità della vita ai cittadini è tra i principi della città sostenibile di Singapore e della città del futuro che non solo avrà uno sguardo alla smartizzazione ma tenderà allo scenario della *eco-Smart City*.

Alla luce di questi sviluppi urbani, numerose città stanno attuando piani urbani di nuova generazione ma, quelle che secondo i rapporti emessi da organizzazioni no profit quali la ***Climate Reality Project***[62] all'attuale sono più attive, risultano essere le città dei paesi del nord Europa tra cui spiccano Svezia e Danimarca; anche nel continente americano, in USA, le città si stanno mostrando estremamente sensibili alle questioni ambientali e a forme alternative di mobilità, aree verdi; per il continente asiatico, la repubblica di Singapore ottiene il primato quanto a modello si tipo *smart* in particolare per la sua attenzione al traffico stradale[63].

### 6.1.1 La mobilità

> *"[…] La carta vincente è la parola Singapore. I cinesi di tutto il paese sono stati a Singapore… a loro piace quello che abbiamo fatto a Singapore e vorrebbero che le loro città si sviluppassero come Singapore […]".*
>
> (Architetto Liu Thai – Ker (2013)).

Considerata tra le città più lungimiranti per il suo senso di modernità ed avanguardia, è tra le città principali sul pianeta a promuovere una politica in seno alla sostenibilità ambientale delineando dei veri e propri obiettivi da perseguire entro l'anno 2030, raggiungibili attraverso un Piano di Sviluppo Sostenibile (PSS). Tra gli obiettivi da raggiungere vi sono il miglioramento energetico (maggiore efficienza energetica di circa il 35% rispetto ai livelli attuali); certificazione verde per gli edifici che dovrà coprire circa l'80% del patrimonio edilizio della città; si aggiunge il potenziamento della rete viaria ed implementazione del servizio di stazione ferroviaria che deve poter consentire a circa l'80% delle famiglie che risiedono nella città di raggiungere la stazione in massimo 10 minuti. Questa specifica strategia di azione è legata al sistema di gestione del traffico e ad una migliore viabilità che regimata nelle movimentazioni di tipo

---

[62] La *Climate Reality Project* è una organizzazione fondata nel 2006 da Al Gore (oggi vicepresidente), che, dopo l'uscita al cinema del film *An Inconvenient Truth* (2006), ha deciso di portare avanti la sua idea di sensibilizzazione e acquisizione di consapevolezza della collettività atta alla salvaguardia e tutela del pianeta. Si tratta di un gruppo eterogeneo e diffuso a scala globale, di attivisti, leader culturali, scienziati, che sono uniti dal desiderio di un futuro sostenibile. Nella missione che si prefigge l'organizzazione, gli obiettivi sono legati alla ricerca di soluzioni globali per rispondere alla crisi climatica, promuovendo la riduzione delle emissioni di gas serra verso la riconquista di un'aria più pulita e salubre. All'attuale vanta la presenza di oltre 30.000 attivisti a scala mondiale che operano in circa 170 paesi, con sedi sparse in oltre 10 nazioni e regioni considerate tra le più critiche. Le parole chiare sono realtà climatica, dichiarazione di diversità, equità ed inclusione (https://www.climaterealityproject.org/our-mission):

> *"[…] Per vivere i nostri valori di un futuro veramente sostenibile per tutti, dobbiamo impegnarci a comprendere e annullare le ingiustizie storiche che contribuiscono a questa realtà e, nelle nostre soluzioni, affrontare le disuguaglianze sistemiche […]".*

(https://www.climaterealityproject.org/our-mission)

[63] La Danimarca con la capitale Copenaghen sta' facendo ricorso a strategie per il raggiungimento del primato sulla riduzione o totale eliminazione di anidride carbonica in atmosfera, puntando al carbon free. In Svezia invece emerge il caso di Stoccolma che opta per il riscaldamento di tipo centralizzato che consente di avere un'aria più pulita e dei sistemi di riscaldamento più efficienti. Quanto ai casi americani invece, l'innovazione tecnologica mira al miglioramento del sistema trasportistico che attualmente vede numerosi veicoli individuali in circolazione per le strade della città (taxi e bus) che quotidianamente intasano le strade inquinando non solo l'atmosfera, ma contribuendo ance a livello elevato di stress. Tra i tanti casi delle metropoli americane, il caso di San Francisco è tra quelli presi in considerazione dal *Climate Reality Project* che non solo fa emergere l'integrazione tecnologica nel sistema trasportistico, ma evidenzia anche l'integrazione tre tecnologie nuove ed edificato, per edifici più green e innovativi sotto più profili (energetico, basso emissivi, domotica integrata a sistemi di sensori, ecc…). Nel nord America non restano certo indietro le città canadesi, in particolare la moderna e multietnica Vancouver che fa invece ricorso a strategie diversificate, senza dunque categorizzarsi su uno specifico intervento. Tra le aree geografiche citate l'ultima, ma non per importanza, è Singapore che nei rapporti 2020 *Smart City Index* occupa persino il primo posto tra le più intelligenti, attuando piani di trasporto che fanno ricorso ad un utilizzo della rete viaria, con servizi diffusi in forma capillare sul territorio e lungo le arterie viabilistiche, pone una rigida regolamentazione e limitazione all'utilizzo delle automobili da parte dei cittadini residenti.

privato, con l'obiettivo di incentivare la mobilità con mezzi alternativi, tra cui la bicicletta, o favorire la circolazione pedonale.

**Cosa rende dunque speciale Singapore e come mai si trova al primo posto di una classifica mondiale quanto a sostenibilità?**

Si tratta di un territorio con ben oltre 5 milioni di persone[64], tra le maggiori al mondo quanto a densificazione umana, ma allo stesso tempo è tra le più tecnologicamente avanzate e attente alla cura del verde urbano al punto tale che numerose città del mondo stanno guardano al modello Singapore come riferimento ed ispirazione. Il lungo processo di sostenibilità è stato avviato nel 2005, ponendo attenzione a poco meno di 2.000 edifici oggetto di intervento in termini di resa ecologica. Il governo della città, per proseguire l'operazione di trasformazione in città sostenibile e *green* ha definito dei veri e propri obiettivi per il 2030, tra cui riciclaggio, *green building* e efficientamento energetico, descrivono la chiave principale di miglioramento; fondamentale è stato il ruolo ed il sostegno dell'intero governo della città che ha permesso di avviare la trasformazione ancora in atto. Altra figura di spicco è quella dell'architetto Liu Thai – Ker che ricopre la carica di presidente del ***Think Tank Center for Liveable Cities***[65]. Egli ha posto l'attenzione allo sviluppo di idee nuove traendo ispirazione da modelli di città o di abitazioni già esistenti in altre parti del mondo e riadattandoli alla cultura locale. È lo stesso architetto a dichiarare che la replicabilità del modello di Singapore non sarà facile nelle altre realtà urbane.

*"[…] Singapore è una città […]",* così viene definita da Henry Steed direttore dell'ICN Design International e, per raggiungere questo traguardo, le finanze in gioco e gli interventi sono stati numerosi, così come rilevante è stata la partecipazione ed il coinvolgimento delle autorità cittadine e la voglia di cambiare della sua popolazione. Il lungo processo di trasformazione ha fatto di quest'area urbana quella che oggi viene ammirata e imitata da molti.

---

[64] Il sito DeAgostini http://www.deagostinigeografia.it/wing/schedapaese.jsp?idpaese=156, con aggiornamento del 2019, riporta i seguenti dati dell'area territoriale di Singapore:

**Superficie:** 725,1 kmq
**Popolazione (residente):** 4 026 200 ab. (stima 2019)
**Densità:** 5 552,61 ab./kmq
**Crescita annua percentuale:** 1,4% nel periodo compreso tra il 2015 -2020
**Dati specifici settore energia:**
**Prodotta:**
termica: 48.137 ml kWh (2018)
altre rinnovabili: 1.695 ml kWh (2018)
**Dati specifici settore comunicazioni:**
**Trasporti**:
Autostrade: 164 km (2014)
Autoveicoli: 832.210 unità (2019)
**Media e telecomunicazioni:**
Computer: 743,1 ogni 1000 abitanti (2008)
Giornali quotidiani: 289 ogni 1000 abitanti (2205)

Il sito governativo della Repubblica di Singapore (https://www.singstat.gov.sg/), riporta dati aggiornati al 2020 come segue:
**Popolazione totale (comprensiva sia dei residenti che non):** 5.685.807 abitanti, con una variazione percentuale rispetto all'anno precedente di circa -0,3%
Popolazione residente: 4.044.210 abitanti
**Cittadini di Singapore:** 3.523,2, con variazione percentuale rispetto all'ano precedente pari al + 0,6%
**Residenti permanenti a Singapore**: 521.0 abitanti, con variazione percentuale pari a -0,8%
**Densità demografica**: 7,810 per Kmq
Fonte: https://www.singstat.gov.sg/find-data/search-by-theme/population/population-and-population-structure/latest-data

[65] È il Centro per le città vivibili (CLC) e ha visto la sua istituzione nell'estate 2008 a cura del Ministero dello Sviluppo Nazionale (MND) e dal Ministero dell'ambiente e delle risorse idriche (MEWR), che dall'estate 2020, è stato rinominato Ministero della sostenibilità e dell'ambiente (MSE). Tra le sue missioni, pone l'attenzione al processo di trasformazione di Singapore a partire dal 1965, anno in cui ha raggiunto l'indipendenza e le modalità di applicazione delle conoscenze dello sviluppo urbano nell'affrontare le sfide sia attuali che future non solo per Singapore ma anche per le numerose città satelliti che ruotano attorno ad essa.

> *"[…] Abbiamo adattato un edificio esistente, cambiando la facciata, fornendo ombreggiatura, utilizzando camini solari e disponendo di un sistema di raffreddamento molto efficiente. Metti insieme tutti questi elementi e puoi ridurre della metà il fabbisogno energetico, il che è molto sostanziale […]".*
> Henry Steed, Direttore di ICN Design International (2013).

Negli ultimi anni Singapore è risultata ai primi posti della classifica mondiale, avvalorando ancora di più l'elevato senso di tecnologia ed innovazione che vige nell'area in oggetto, quasi portatrice del messaggio che più si è tecnologici e più si può parlare si *smartness*. Le vicende del 2020, pandemia virus Sars-Covid-19, hanno costretto molti di noi a trascorrere la vita nelle proprie abitazioni, trasferendovi le attività più consuete svolte fuori casa - andare a lavoro, incontrare gli amici – in un mondo virtuale in cui la tecnologia ha fatto inevitabilmente da padrona. Recenti studi svolti dalla *Singapore University for Technology and Design*, hanno dimostrato la superiorità di una città intelligente e tecnologica nell'affrontare al meglio la situazione pandemica in atto, avvalorando la supremazia indiscussa di Singapore e del suo forte impiego tecnologico. Nel rapporto si afferma che "*[…] Le città intelligenti più vicine alla vetta della classifica sembrano affrontare le sfide inaspettate della devastante pandemia con un risultato migliore […]",* seguite dall'affermazione *"[…] Quelli con una tecnologia migliore gestiscono meglio la pandemia. Le città intelligenti non sono la soluzione, ma la tecnologia aiuta […]*" (Professor Arturo Bris, dell'IMD, 2020), ciò a sottolineare come una città tecnologica abbia subito un impatto minore a livello di crisi della popolazione e delle attività locali.

**Come sta contribuendo a cambiare il mondo Singapore? Quali sono le strategie in dettaglio messe in atto?**

Le strategie messe in atto sono sostanzialmente 5:

- Mobilità e trasporti;
- Digitalizzazione del sistema sanitario per cittadini più sani;
- *App* dedicate per il conteggio e monitoraggio dei consumi;
- Supporto al business;
- Ricorso alle AI in svariati settori.

La rete dei trasporti, che nell'area corrisponde a circa il 12% della superficie, ricorre a una rete di sensori intelligenti che possano essere un vero e proprio aiuto del cittadino, anche e soprattutto per le fasce più deboli di cui vi fanno parte gli anziani ed i disabili. Ciò è possibile grazie all'integrazione di queste intelligenze artificiali con veicoli a conduzione autonoma.

I veicoli a guida automatica [66] vengono anche utilizzati per il trasporto dei giovani studenti per il raggiungimento del campus universitario.

[66] A tal proposito il progetto della navetta a guida totalmente autonoma, chiamata *NUSmart Shuttle*, è per gli studenti della *National University of Singapore (NUS)* ed oggetto di sperimentazione presso il campus Kent Ridge. Rientra appieno nelle sperimentazioni finalizzate alla costruzione di un campus universitario di tipo intelligente, sostenibile e sicuro per chi vi transita o risiede temporaneamente. L'alimentazione del veicolo è interamente di tipo elettrico e privo di conducente; come le prime Google car a guida autonoma, si muove seguendo un percorso preimpostato ed è dotato di una ricca serie di sensori per il rilevamento di possibili ostacoli lungo il tragitto. L'intelligenza artificiale permette ulteriormente di integrare componenti *software* e *hardware* per la circolazione su strada senza necessità di assistenza o altra forma di supporto durante la circolazione esterna. Per ragioni di sicurezza è ugualmente presente a bordo personale di controllo e sicurezza, soggetto che fornisce informazioni ai passeggeri del mezzo e garantisce il corretto funzionamento e manutenzione del veicolo.

Sotto il profilo tecnico – dimensionale, si tratta di un mezzo di trasporto di modeste dimensioni.
L'obiettivo della sperimentazione e quello di svolgere una mappatura dei percorsi attraverso la raccolta dati che si rendono indispensabili per la corretta navigazione del veicolo. La mappatura, che deve essere svolta nel primo trimestre di circolazione del vettore privato di passeggeri, deve essere eseguito un processo di raccolta dati estremamente accurato e per consentire tale precisione, si rende necessario far transitare il veicolo ad una velocità di 5 e 16 Km/h. Terminata la fase di raccolta dati e

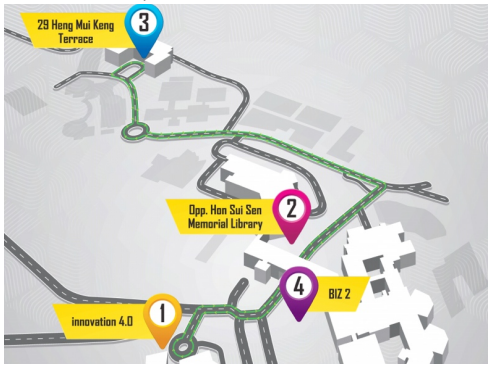
mappatura dei percorsi, la navetta dovrà eseguire un test per la durata di circa 3 ore giornaliere che possa convalidare i dati acquisiti.
È previsto un periodo di prova di circa 12 mesi necessari al test del mezzo, le sue caratteristiche sono:

**Periodo di prova:** dal 25 maggio 2019 – durata 12 mesi
**Veicolo**: Navetta EasyMile EZ10 (seconda generazione)
**Itinerario**: Tra innovazione 4.0 e 29 Heng Mui Keng Terrace
**Punti di arresto**:

1. Innovazione 4.0
2. Biblioteca commemorativa di Opp Hon Sui Sen
3. Heng Mui Keng Terrace
4. BIZ 2

**Orario di servizio**: Dalle ore 10:20 alle ore 11:20 e dalle ore 14:20 a 15:20 ore, con intervalli di 20 minuti.

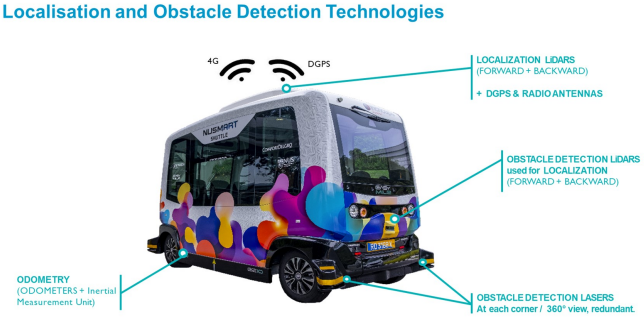
Immagine del veicolo elettrico in circolazione dentro il campus universitario, fonte: https://uci.nus.edu.sg/oca/latest-news/nusmart-shuttle-a-fully-autonomous-vehicle/#1561081211791-644813cf-28bf




Road map: tracciato percorso dalla nushuttle elettrico, con indicazione delle fermate, fonte: https://uci.nus.edu.sg/oca/latest-news/nusmart-shuttle-a-fully-autonomous-vehicle/#1561081211791-644813cf-28bf

Per quanto le informazioni e specifiche tecniche del vettore, si riportano nel seguito alcuni dati utili:

**Veicolo**: EZ10 (seconda generazione)
**Capacità passeggeri per veicolo:**
Fino a 12 passeggeri
Posti a sedere: 6 passeggeri + 2 passeggeri con sedile
In piedi: 4 passeggeri
**Accessibilità per disabili:** è dotato di rampa di accesso di tipo elettrico ed automatizzato incorporato nel vettore
**Dimensioni (LxPxA):** 4.020 x 1.998 x 2.871 mm
**Energia (tipo di alimentazione):** Elettrico (tipo di batteria: LiFePo4; capacità della batteria: 30,72 kWh)
**Peso del vettore:**
Peso netto del veicolo: 2.050 kg
Peso lordo del veicolo: 3.050 kg
**Velocità di transito:**
Velocità massima: 40 km / h
Limitato elettronicamente a 16 km / h per le operazioni in modalità autonoma in NUS
**Raggio di sterzata:** almeno di 5 m
**Connettività del veicolo:** Modem 4G LTE




Localizzazione dei sensori incorporati nel vettore NUShuttle, fonte: https://uci.nus.edu.sg/oca/latest-news/nusmart-shuttle-a-fully-autonomous-vehicle/#1561081211791-644813cf-28bf

L'introduzione dei veicoli elettrici e a guida autonoma ha permesso di ridurre in modo significativo non soltanto il numero di veicolo su strada, ma anche il livello di inquinamento che con le bassissime – se non nulle - emissioni di $CO_2$, hanno permesso di raggiungere un livello di purezza dell'aria e qualità notevoli, per non parlare della riduzione di circa il 92% dei livelli di sovraffollamenti dei mezzi pubblici. Questo traguardo è stato possibile grazie al lavoro dei sensori installati sui veicoli elettrici che, analizzando i dati ricavabili dalle tessere tariffarie degli utenti, svolgono azioni di monitoraggio in tempo reale del servizio pubblico degli autobus contribuendo alla gestione migliore dei mezzi.
A questi sistemi di controllo con sensori, si aggiungono le modalità di pagamento agevolato con carta di credito *contactless* che rende le convalide dei titoli di viaggio ben più rapide.
Sistemi analoghi sono già in uso in diversi veicoli pubblici in circolazione nelle principali città europee, ad esempio Londra, Firenze e altre.

Singapore ha dato avvio a delle iniziative di *Smart Mobility* con la collaborazione della *Land Transportatin Authority of Singapore (LTA)* e l'*Intelligent Transportatio Society of Singapore* che tra i vari obiettivi, si pone il miglioramento del trasporto dei pendolari facendo ricorso a trasporto di tipo intelligente. Nel piano strategico per il 2030 denominato *Smart Mobility 2030 – ITS Strategic Plan for Singapore,* a cura di CHIN Kian Keong and ONG Grace, i sistemi di trasporto intelligente (*Intelligent Transport Systems* -ITS), permettono il miglioramento dell'esperienza trasportistica e di viaggio dell'utente.

L'ITS si muove verso uno scenario trasportistico connesso e interattivo con la comunità e con la rete della viabilità, ipotizzando un sistema di trasporto integrato, come descrive l'immagine dello stesso rapporto.

*Figure 1: ITS vision for Singapore*

**Figura 12**: fonte: https://esci-ksp.org/wp/wp-content/uploads/2012/06/j15nov_p04chin_smartmobility2030.pdf

I servizi della mobilità sono concepiti come facili ed accessibili a tutti gli utenti, che possono non solo relazionarsi con la rete dei trasporti, ma anche con gli altri utenti, ampliando e migliorando la propria esperienza di viaggio, trasformando la città di Singapore in una realtà ampia e comunicativa.

Le strategie previste dal piano ITS sono 3 con 4 aree focali.

*Figure 2: The 3 key strategies and 4 focal areas*

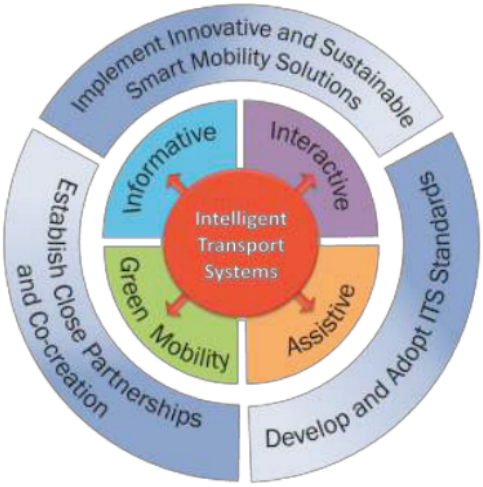



**Figura 13**: fonte: https://esci-ksp.org/wp/wp-content/uploads/2012/06/j15nov_p04chin_smartmobility2030.pdf

Le strategie sono:

1) Implementazione innovativa e sostenibile delle soluzioni di *Smart Mobility* (*Implement Innovative and Sustainable Smart Mobility Solutions*);
2) Sviluppo e adozione di standard ITS (*Develop and adopt ITS standards*);
3) Stabilire delle strette partnership e cocreazione (*Establish close partnership and cocreation*).

Nel dettaglio, l'implementazione innovativa e sostenibile delle soluzioni di mobilità intelligente dovrà essere capace di affrontare non solo le sfide attuali della città, ma anche quelle future del sistema trasportistico; ciò è possibile facendo ricorso a soluzioni personalizzate per ogni categoria di utenza e con l'ausilio dei *big data*, che forniscono informazioni rapide sui trasporti principali, sulle tratte maggiormente richieste, calibrando il servizio sulle effettive necessità dell'utente.

La correttezza ed accuratezza del dato rende affidabile il servizio viabilità e garantisce l'efficacia e l'interoperabilità del sistema globale. Anche l'aspetto di partnership e collaborazione tra i settori pubblico-privati permette di sfruttare le competenze ed i punti di forza del sistema trasportistico; è la partecipazione e la cooperazione che costituiscono un punto chiave nella definizione dell'innovazione tecnologica. Rispondere alle esigenze dell'utenza e coprire i percorsi che sono in uso da tutti i livelli di popolazione, rende il servizio maggiormente efficiente e funzionale.

Le 4 aree focali sono:

1) Informativa
2) Interattiva
3) Assisitiva
4) Mobilità verde

Le aree focali prendono in considerazione dati coerenti e accurati che possano fornire le basi per la costruzione dei servizi necessari alle soluzioni di viabilità. Certo è che l'integrazione con i sensori ha reso l'acquisizione delle informazioni [67]più rapido e preciso.

[67] L'informativa si articola in:

- Tecnologie per la raccolta dei dati di trasporto: ricerca di sistemi avanzati per raccolta dati e sviluppo di strategie di distribuzione dei sensori affinché siano efficienti, massimizzando la copertura geografica e inversamente minimizzando la l'uso dell'infrastruttura. Determina Miglioramento della qualità e accuratezza dei dati con l'uso di algoritmi e AI.
- Elaborazione dinamica dei *Big Data*: sistemi di analisi predittiva e visualizzazione dei dati per fornire informazioni dettagliate su trend dei trasporti, comportamenti di viaggio e scenari trasportistici.

Il sistema della viabilità deve essere interattivo, non solo nella raccolta dati e comunicabilità con l'AI centrale, ma anche nelle tecniche di diffusione delle informazioni e con i mezzi attraverso cui possono innescarsi meccanismi di relazione tra uomo-uomo, uomo-macchina e macchina-macchina, ovvero forme comunicative di necessità e bisogni di tutti. Nell'interazione uomo-macchina, intervengono a supporto dell'uomo i dispositivi di tipo mobile che permettono di accedere facilmente e in modo rapido ai servizi di info mobilità, oppure possono consentire la personalizzazione del trasporto, adattandosi al comportamento di spostamento/viaggio del singolo individuo.
Nella sfera gestionale dell'AI, oltre il controllo e monitoraggio del traffico che sono tra i più frequenti impieghi, trova spazio la capacità predittiva e preventiva dell'AI nelle movimentazioni degli utenti (pedoni) che si spostano in città. Le interruzioni del traffico, i ritardi e le interruzioni allo spostamento, che comportano solo inutili perdite di tempo, con una gestione intelligente possono essere ridotte al minimo, consentendo di mantenere costante la velocità di marcia, di migliorare il servizio pubblico favorendo i movimenti considerati prioritari o maggiormente richiesti, riducendo conseguentemente il raggruppamento di autobus che comportano traffico, caos urbano, inquinamento e stress. Possono godere ovviamente dei servizi di regolazione del traffico con capacità predittive anche i servizi di emergenza, sanità e vigilanza.
Il senso si assistvità è riconducibile ad una forma di comunicazione e dialogo tra i differenti sistemi, che trovano punto di arrivo in una maggiore forma di integrazione. L'informazione può essere condivisa tra i veicoli e i differenti mezzi di trasporto che rendono più facili e sicuri gli spostamenti.
Singapore ha messo in atto strategie che vedono coinvolti veicoli con guida 100% autonoma che hanno tra i vantaggi, la capacità di organizzare degli spostamenti in modo sistematico. Questi veicoli possono essere facilmente connessi tra loro, coordinando lo spostamento dei singoli vettori. È evidente che lo stato della ricerca sui veicoli autonomi deve essere ancora portata avanti e migliorata, e per tale ragione, il *Singapore Autonomous Vehicle* nel 2014 ha lanciato una iniziativa (SAVI) che presenta una piattaforma tecnologica per esplorare le opportunità e le sfide del settore trasportistico, sfruttando le tecnologie dei veicoli di trasporto terrestri e impiegando una rete di circa 6 km di strade pubbliche per avviare la sperimentazione di veicoli a guida autonoma.

Da ultimo la mobilità verde a Singapore vede interessato il 20% delle emissioni totali di carbonio causate dal trasporto terrestre mentre il 75% circa proviene dall'inquinamento dovuto al traffico motorizzato. La mobilità rappresenta pertanto la principale fonte di inquinamento e concetti di sostenibilità, cultura del verde dovrebbero essere impiegati per ridurre al minimo gli impatti del carbonio in atmosfera, grazie a strategie di posizionamento di sistemi *green* integrati nei mezzi di trasporto. Per far ciò, l'amministrazione della città ha promosso l'utilizzo e l'incentivazione del trasporto collettivo pubblico quale soluzione che potrà aiutare alla lotta all'inquinamento, promuovendo l'uso dell'autobus o del treno in sostituzione del veicolo privato. Le conseguenze di tipo *green* non sono solo in termini di migliore qualità dell'aria, ma si tramutano in superficie stradale riconvertito ad area verde urbana.
Le altre azioni ecologiche cui poter far ricorso son la sponsorizzazione e promozione dello spostamento in bicicletta e la mobilità a piedi. I programmi attivati in tal senso sono il ***Walk2Ride*** avviato nel 2018, per il miglioramento dell'esperienza pedonale. Fanno parte di tale operazione la riparazione di oltre 200km di

- Consegna delle informazioni trasportistiche: fornisce informazioni in tempi rapidi grazie a sensori dislocati nella rete viaria e integrati sui veicoli stessi di trasporto.
- Standardizzazione e sicurezza dei dati: la connessione alla rete mette a rischio i dati caricati on line poiché accessibili ad altri utenti che potrebbero fare un uso scorretto o improprio dei dati personali/privati dei singoli utenti. Nelle sue azioni, Singapore ha inteso adottare e adattare gli standard internazionali per migliorare le pratiche di uso locale per facilitare l'interoperabilità tra i differenti sistemi. Questi devono dunque essere dotati di idonei livelli di sicurezza per garantire un idoneo livello di funzionamento che possa essere di natura solida e sicura; a questi fattori di sicurezza si aggiungono le questioni di tutela della *privacy* per consentire agli utenti la formazione di un senso di fiducia verso le amministrazioni e gli altri utenti urbani.

passerelle e passaggi pedonali che versavano in cattive condizioni; miglioramento degli scambi tra mezzi (*sharing systems*), scambio di autobus con altri vettori che circolano in linee urbane differenti, potenziamento e riqualificazione delle fermate del servizio pubblico. Altre strategie in atto sono quelle legate alle piste ciclabili, la cui costruzione di una rete potenziata e capillare sull'intero territorio si estenderà per oltre 700 km, intervento che avrà un arco temporale di realizzazione di circa 15 anni.
Non mancano i veicoli elettrici alimentati grazie alle fonti energetiche di tipo rinnovabile, dei *green vehicles*, che tendono alla sensibilizzazione delle masse di persone che richiedono uno spostamento, il tutto attraverso la sponsorizzazione della *sharing green mobility*.
Singapore vuole diventare nel giro di pochi anni (2030), una *Smart Nation* e nella declinazione dei punti cardine delle sue linee guida per la *Smart Mobility* 2030, ha una visione, delle strategie e delle aree focali molto chiare. Dal 2015, anno di avvio della trasformazione del sistema viabilistico, per una durata di 15 anni, la città vuole facilitare nello sviluppo e nel progresso tutte le parti urbane interessate alla trasformazione, affrontando le numerose sfide in atto che troveranno culmine nelle soluzioni innovative ed economiche che il paese dovrà affrontare, grazie all'impegno della pubblica amministrazione/governo della città, alla partecipazione attiva della cittadinanza e alle soluzioni tecnologiche innovative che saranno messe in campo per affrontare le sfide attuali del paese. Nella ripartizione delle collaborazioni pertanto sono 3 le istituzioni coinvolte: le agenzie pubbliche, le aziende e da ultimo le università/accademie e enti di ricerca; tutte insieme avanzano richieste di innovazione per soddisfare le esigenze della collettività e risultano parimenti indispensabili per la realizzazione degli obiettivi fissati dallo *Smart Mobility 2030 – ITS Strategic Plan for Singapore.*

In relazione al tema della mobilità, altra iniziativa avviata dalla città è ***Travel Smart***[68], un programma di viaggio che intende distribuire la domanda di spostamento diurno nelle fasce di punta facendo ricorso alla rete ferroviaria migliorando il sistema di spostamento delle grandi masse di pendolari-lavoratori. L'obiettivo di questa iniziativa è di incoraggiare i cittadini allo spostamento di massa collettivo ripensando sostanzialmente a quando e come i singoli individui si spostano, incoraggiando il lavoro a distanza (telelavoro – *Smart Working*) che permette la riduzione delle corse dei veicoli pubblici o individuali. È per questo che all'inizio della trattazione è stato dichiarato che l'emergenza sanitaria a seguito della pandemia diffusasi nel 2020 ha assolto un ruolo significativo nel concepimento del modo di vivere, dello spostamento, del lavoro e delle relazioni. La situazione nella quale l'intero pianeta si è venuta a trovare ha permesso di avvalorare i principi di cui si sta' trattando, a partire dall'implementazione e sponsorizzazione del telelavoro e le conseguenze, positive in questo caso, che ruotano attorno alla sfera della sostenibilità, confermando le teorie e strategie proposte dalla città di Singapore.

Il sistema di traffico di Singapore appare molto sofisticato, incentrato anche su sistemi di tariffazione variabile in relazione al traffico, al quartiere di residenza, della fascia di orario di spostamento e del giorno della settimana, arrivando così a fornire non solo una tracciatura degli spostamenti individuali, ma incentivando il cittadino che favorisce uno spostamento sano ed ecologico. Le automobili e i mezzi

[68] Il progetto ***Travel smart*** ha avuto avvio nel 2012 come sprono per i pendolari a spostarsi in orari differenti da quelli di punta, che inevitabilmente innescano meccanismi di congestionamento del traffico e inquinamento. Pochi anni dopo viene proposto il piano di viaggio intelligente denominato ***Travel Smart Journeys*** (TSJ) che vuole ancora una volta non sovraccaricare il trasporto pubblico in orario di punta ma incentivare il singolo a spostarsi facendo ricorso a metodologie di viaggio alternative (collettivo o individuale di tipo ecologico o di condivisione con altri utenti ma con masse inferiori di co-viaggiatori). Nelle previsioni di miglioramento sono individuate anche aree periferiche e satelliti rispetto al centro urbano di Singapore, tra cui le aree principalmente residenziali del Punnol, Sengkamg e Buangkok (aree residenziali che ospitano masse di lavoratori pendolari che quotidianamente si devono spostare verso il centro della città). L'incentivazione dello spostamento alternativo è seguita da un corrispettivo economico per coloro che privilegeranno l'uso delle linee bus o treno. ***Travel Smart*** consente di pianificare il proprio spostamento verificando il corretto funzionamento del servizio pubblico, linee autobus alternative e più rapide rispetto a quelle usuali, disponibilità di posti, stato della viabilità nelle ore di punta o del traffico nelle differenti fasce della giornata, il tutto facendo ricorso a delle specifiche applicazioni per *smartphone* dedicate al servizio, tra cui l'App ***MyTransport***.

collettivi circolano per le vie urbane, ma si privilegia l'energia elettrica quale fonte rinnovabile ed ecologica. A proposito di elettrico, nella città sono stati realizzati dei *Greenlots* ovvero una rete di centrali elettriche a isola ad uso esclusivo dei mezzi elettrici che sono collegati alla rete elettrica infrastrutturale. A questi si aggiungono i *greenlots* solari, delle aree caratterizzate dalla presenza di sistemi di raccolta di energia con ricorso a sistemi fotovoltaici.

Non solo le autovetture private sono elettriche a Singapore, ma anche la rete dei taxi chiamata *taxi prime*, ovvero veicoli ad alimentazione a benzina ed elettrica; gli autobus vedono affiancare ai mezzi totalmente elettrici quelli ibridi con sistema diesel ed elettrico combinato. Nelle avanguardie trasportistiche si aggiungono le sperimentazioni dell'azienda *ST Kinetics*[69] che ha proposto sul mercato il primo motore ibrido che utilizza la stessa energia elettrica utilizzata dal veicolo, in particolare energia dissipata durante la frenata del mezzo, una tecnologia che potrebbe coinvolgere in modo significativo anche il settore agricolo (alimentazione dei trattori) o lavorativo in generale (alimentazione di autocarri pesanti, escavatori, veicoli commerciali e molto altro).

I sistemi a tariffazione installati a Singapore sono stati introdotti alla fine degli anni '90 (1998) con l'*Electronic Road Pricing*, ovvero un sistema che permette proprio il calcolo delle tariffe che l'utente deve corrispondere quotidianamente allorquando ricorre ad uno spostamento con mezzo individuale; tale tariffazione viene calcolata in relazione al tempo di utilizzo del veicolo e alla tratta percorsa. Ciò è possibile grazie ad un dispositivo elettronico che viene installato in ogni veicolo privato[70].

---

[69] La *ST Kinetich* è una compagnia della *ST Engineering*, un'azienda nota in tutto il mondo per le sue innovazioni tecnologiche che possono essere impiegate nella costruzione di una città intelligente, ma che trovano altresì impiego nella quotidianità grazie ai suoi veicoli, e attrezzature di tipo innovativo, elettrico, ibrido. Tra i suoi prodotti inerenti al settore mobilità e trasporti, dispone di veicoli a guida autonoma capaci di rendere l'esperienza di viaggio e trasporto sicura e confortevole. La *ST Engineering,* dopo aver acquisito il parere favorevole dell'autorità dei trasporti terresti di Singapore, potrà mettere in circolazione i suoi veicoli autonomi proiettando nel futuro Singapore e le sue aree territoriali. I veicoli sono dotati di:

- Sistema GPS satellitare e sistema di localizzazione e posizionamento di alta precisione;
- Sistema di rilevamento a lunga distanza per consentire una guida sicura;
- Sistema di riconoscimento visivo dei semafori e della segnaletica stradale;
- Sistema di *cybersecurity* per l'eliminazione delle vulnerabilità informatiche.

Tra i veicoli proposti, vi sono autobus con capienza 40 persone (posti a sedere), con la dotazione sopra descritta alla quale si aggiungono sistemi di apertura porta automatici in prossimità delle fermate; veicoli di dimensioni più contenute, con capienza di posti a sedere di 20 persone (mini-bus autonomi), che sono dotati di sistema di rilevamento del traffico (con APP integrata) e ricalcolano il percorso più idoneo.

Altro veicolo è *Navya ARMA Autonomous Shuttle*, che si compone di soli 11 posti a sedere, 100% alimentazione elettrica, con una autonomia di 5 ore e dotazione di sistema di condizionamento del mezzo.

L'azienda ha prodotto dei software dedicati per il controllo e monitoraggio, tracciamento e analisi dei dati, una intelligenza artificiale con capacità predittive sulle possibili interruzioni di corrente, guasti nell'analisi dei tracciati da percorre. Il programma si occupa dunque di: Monitoraggio e controllo in *real time* delle operazioni metropolitane di tipo integrato; del rilevamento e dell'identificazione e isolamento delle minacce di tipo informatico non invasive; della previsione e ottimizzazione dei consumi di tipo energetico.

[70] È opportuno segnalare che possedere un veicolo privato in queste zone comporta un costo notevolmente elevato, ciò in dipendenza della necessaria autorizzazione con scadenza decennale che deve essere richiesta dall'utente. Inoltre, non è possibile possedere più di un veicolo per famiglia. A queste dinamiche di aggiunge l'incentivazione del telelavoro presso la propria abitazione piuttosto che presso una sede lavorativa, che favorisce la riduzione degli spostamenti e la mancata necessità di avere un veicolo di proprietà che viene dunque sostituito dal mezzo pubblico. Circa la metà della popolazione pendolare fa pertanto ricorso all'uso del TPL che risulta essere più efficiente ed efficace nonché pulito per uno spostamento rapido, sicuro e meno impattante dal profilo ambientale.

L'obiettivo finale è quello di rendere Singapore la prima città dotata di una vera e propria rete intelligente grazie all'aiuto di una fitta rete di sensori; un ambito territoriale che vuole essere altamente tecnologico ed innovativo.
Prova ne sono le sperimentazioni iniziali che hanno permesso di creare un vero e proprio sistema connesso in rete, mettendo in comunicazione le abitazioni di nuova generazione intelligente, con il sistema dei trasporti, quello della sanità e altri servizi utili alla cittadinanza. Questa interconnessione permette l'acquisizione di una migliore gestione e fornitura dei servizi collettivi, oltre che una potenziata resa prestazionale dei servizi pubblici (sanità, sicurezza). Su questo progetto che può apparire ambizioso, ne ruotano altri che interessano le sperimentazioni con auto senza conducente capaci di percorrere autonomamente tratte dalla propria abitazione sino all'ospedale, o dall'ufficio medico; progetti legati alle case pubbliche automatizzate; introduzione di ventilatori per il risparmio energetico che si attivano nei luoghi pubblici allorquando si superano temperature elevate (per consentire una migliore vivibilità dello spazio pubblico); progetti per l'integrazione ed utilizzo delle risorse energetiche gratuite e sostenibili.

### 6.1.2 Cittadinanza più sana

> "*Una nazione intelligente è quella in cui le persone sono abilitate dalla tecnologia a condurre vite significative e soddisfacenti sotto tutti gli aspetti".*
> (*Smart Nation Singapore web site*).

La popolazione di Singapore per un terzo dei suoi abitanti supera i 65 anni di età, la restante parte della popolazione rientra nelle fasce tra i 25-64 anni, secondo quanto riportano i dati aggiornati al 2020 dalla stessa amministrazione della città[71]. Ciò sta' a dimostrare come nelle previsioni dei prossimi trent'anni, quasi la metà della popolazione urbana sarà anziana (over 65 e oltre), per cui Singapore dovrà affrontare nuove sfide che riguardano la popolazione che è in forte aumento e l'invecchiamento della massa di popolazione. Tra i fattori da dover tenere in considerazione si annoverano tutti i servizi e presidi sanitari che nell'arco di qualche anno andranno ad intasare l'attuale gestione del servizio che ancora non risulta saturato dalle richieste che provengono solo da una percentuale abbastanza ridotta.
Per consentire una migliore efficienza del servizio sanitario, la città ha dato rapido avvio al processo di digitalizzazione dell'intero servizio sanitario, così da poter consentire tempi d'intervento più rapidi, assistenza alla fascia di età maggiormente bisognosa. La digitalizzazione è giunta a livelli così elevati che persino il *wellness and health* si spostano nel mondo della rete con videoconferenze in *TeleHealth* che permettono, tramite appuntamenti in video online, al comparto medico-sanitario, riabilitazione e simili di tenere sotto osservazione i pazienti, di far svolgere loro esercizi di vario genere comodamente da casa propria, il tutto grazie ulteriormente all'impiego di dispositivi indossabili dall'utente che, tramite l'*IoT* è costantemente sottoposto a monitoraggio per il rilevamento dei miglioramenti compiuti dal paziente: medicina senza fili e medicina *on web*.

Quanto a tecnologia, Singapore cerca di superare ogni limite spostandosi dal mondo del web a quello della robotica che sta' anche ricoprendo un ruolo di carattere sociale aiutando la fascia di popolazione più anziana a combattere la solitudine. Ciò è possibile grazie all'impiego di sistemi tecnologicamente avanzati quali *chatbot* che si fondano sulle intelligenze artificiali e che sono in grado di dialogare con l'individuo con cui entrano in interazione rendendo la vita più sana e meno solitaria.
A questi sistemi si aggiungono quelli di allarme integrati con l'AI che permettono di monitorare i movimenti delle persone nelle abitazioni e, in caso si riscontrassero movimenti anomali da parte del

[71] I dati sono ricavati dal sito web ufficiale della città: https://www.singstat.gov.sg/find-data/search-by-theme/population/population-and-population-structure/latest-data, con ultima consultazione al 5/01/2020.

sistema, questi vengono segnalati e allertati i presidi di sicurezza, sorveglianza e pronto intervento. Si ricorre a dispositivi mobili quali lo *smartphone* che diventa fondamentale al punto tale che oltre il 90% della popolazione è dotato di tale dispositivo nel quale è possibile installare specifiche App (come abbiamo già descritto per la gestione del sistema della mobilità). Grazie a *Smart Nation*[72] i cittadini sono in grado

[72] *Smart Nation* è una iniziativa che tra i suoi obiettivi vuole sfruttare la tecnologia al fine di far rimanere all'avanguardia la città di Singapore in qualità di città globale e per migliorare la vita ed il sostentamento di tutti i suoi cittadini e non solo.

> *"[…] miriamo a rendere Singapore "una città eccezionale al mondo ... in cui le persone possono vivere, lavorare e giocare, dove lo spirito umano fiorisce […]"*
> tratto da Smart Nation Singapore "*Transcript of Speech by Prime Minister Lee Hsien Loong at Smart Nation Launch, 24 November 2014*", https://www.smartnation.sg/whats-new/speeches/smart-nation- lancio .

Come mai sia stata scelta proprio Singapore come centro di questo sviluppo in termini di città intelligente (nonché nazione), è dovuto al grande sviluppo che il territorio ha avuto, sotto il profilo produttivo, intorno agli anni '50 del Novecento, in cui la forza lavoro e gli investimenti economici hanno giocato un ruolo fondamentale nel quadro di crescita dell'intero territorio.
Nel processo di trasformazione della città il progetto *Smart Nation*, si muove anche verso l'integrazione della tecnologia alla vita urbana e quotidiana. Tale sforzo sarà ricompensato da una migliore qualità di vita che sarà resa possibile anche grazie all'AI che invade numerosi settori: dalle aule moderne dotate di ogni dispositivo informatico per rendere più completa l'esperienza didattica, alla sanità; nei luoghi di lavoro ed in quello dei trasporti (pubblici e privati), per proseguire con le amministrazioni digitali e ogni componente urbana.
Se già con i due conflitti mondiali è stato possibile, nelle fasi di ricostruzione post-bellica, avviare delle opere di ricostruzione, risanamento e ammodernamento, l'era contemporanea che è travolta dalla rivoluzione tecnologica, cambierà le nostre vite e, mentre ci avviciniamo alla quarta rivoluzione industriale, non solo le nostre città ed i nostri territori saranno cambiati, ma anche le nostre vite subiranno un notevole miglioramento, o questo è quello che ci auspichiamo tutti insieme alla Repubblica di Singapore che in modo estremamente attivo e disinvolto da' avvio a tale trasformazione. Con la prima e la seconda rivoluzione industriale, il progresso ci ha permesso di ottenere l'automazione, con la macchina e la serializzazione delle lavorazioni che divengono non solo più leggere per l'uomo, ma anche più rapide; la terza e la quarta invece ci proiettano nel futuro con l'automazione a livelli quasi estremi, rendendo sempre più facile la vita umana e sempre più complesso il mondo dei robot e delle macchine intelligenti.

Per costruire una nazione intelligente il *Civil service college of Singapore,* afferma che sono sostanzialmente tre i pilastri fondanti:

- Il governo digitale: sotto la guida dello *Smart nation and digital government gruop (**SNDGG**)*, dovrà coinvolgere le agenzie del servizio di tipo pubblico e che con il Ministero delle comunicazioni e dell'informazione (MCI), dovrà guidare ogni azione in relazione anche agli altri due pilastri che seguono gli aspetti economici e sociali.
- L'economia digitale: la visione è quella di realizzare una economia che sia forte e attiva, che possa nel tempo mantenere il suo status di attrattiva per gli investitori stranieri e che possa offrire buone opportunità ai lavoratori e cittadini della città Le industrie, secondo le strategie di azione previste, si digitalizzano al fine di aumentare l'efficacia delle aziende e con l'ulteriore scopo di creare nuovi posti di lavoro ed opportunità. Tra le strategie si segnalano le azioni di:
    - *[…] 1. Accelerate: To accelerate the digitalisation of our existing industries for productivity improvements, efficiency gains and new revenue opportunities.*
    - *2. Compete: To enhance our economic competitiveness by fostering new integrated ecosystems converged around customers' needs.*
    - *3. Transform: To develop the next generation digital industry as an engine of growth for the economy, and a driver of digitalisation across all industries […]*, fonte: *Digital economy framework for action Singapore* - https://www.imda.gov.sg/-/media/imda/files/sg-digital/sgd-framework-for-action.pdf?la=en
- La società digitale: prende le mosse dall'inclusione digitale dell'intera cittadinanza alla quale andrà garantita l'accessibilità al mondo tecnologico, fornendo competenze e conoscenze adeguate all'uso corretto e sicuro della tecnologia. Al fine di consentire questo passaggio significativo alla società digitale, è stato rilasciato una sorte di certificazione: il *Digital Readiness Blueprint*, progetto che mira a:
    - Espandere e migliorare l'accesso digitale per l'inclusività attraverso l'uso di:
        - dispositivi digitali (*smartphone, tablet*, e computer, questi ultimi due forniti a tariffazione agevolata a famiglie con basso reddito e promuovendo la diffusione dei dispositivi informatici e tecnologici);
        - maggiore e costante connettività a banda fissa e mobile e connessione wireless diffusa;
        - pagamenti elettronici
        - identità digitali per usufruire di servizi e prodotti digitali, oltre che per garantire maggiore sicurezza nelle transazioni e autenticare la propria persona digitale.
    - Infondere l'alfabetizzazione digitale nella coscienza nazionale: l'uso della tecnologia deve essere impiegato per conoscere il mondo esterno con il quale sarà possibile connettersi virtualmente con esso.
    - Consentire alla comunità e alle imprese di guidare l'adozione diffusa della tecnologia: ciò per consentire di vivere in una società benestante e ricca tecnologicamente; conoscere e saper utilizzare questo potente

di segnalare problemi riscontrabili a livello di scala municipale, o è possibile prendere contatto con i veicoli a guida autonoma in grado di raggiungere le abitazioni dell'utente in chiamata, segnalare o ricevere allarmi di pericolo o rischio di vario genere (anche inerenti i rischi di tipo ambientale legati a qualità dell'aria, traffico eccessivo, precipitazioni, temperature esterne).

Nella costruzione della città tecnologia, *Singapore Smart Nation,* sta' costruendo una vera e propria rete articolata e complessa di relazioni tra *governance*, infrastrutture e potenziamento delle azioni già avviate, con il fine di creare questa complessa nazione intelligente che coinvolga al suo interno persone e imprese, capaci di fornire non solo i dati utili per rendere più performante in sistema di AI integrata alla città, ma anche quale bacino di idee e soluzioni di tipo innovativo per un governo che possa utilizzare la tecnologia per rispondere concretamente alle richieste dell'utenza.

Per far ciò, il progetto denominato *Smart Nation Sensor Platform (SNSP)*, si fonda sulla formulazione di ipotesi e strategie che possano contribuire al miglioramento della vita acquisendo le informazioni relative alle problematiche riscontrate dal cittadino. Rappresenta una iniziativa che consentirà a tutti di poter restare sempre connessi alla città, consentendo l'uso e lo sfruttamento della tecnologia per migliorare la vita del cittadino e, a scala globale, della nazione.

Il governo della città, alla richiesta del perché scegliere proprio Singapore per dare avvio a questo innovativo progetto di *Smart Nation*, fa presente che l'area è al centro di numerosi traffici a livello globale, nel nocciolo centrale di tensioni di tipo geopolitico, soggetta a interruzioni tecnologiche in numerosi settori, per non parlare dei problemi interni che si tramutano in sfide, quali l'invecchiamento della popolazione che influisce negativamente nel mercato della produzione che viene rallentato e che comporta una riduzione del PIL. Ma se questi sono i punti negativi, in antitesi si pone l'attenzione agli aspetti che hanno confermato l'interesse per l'area, tra cui:

> […] Essere piccoli, compatti e avere una popolazione digitalmente alfabetizzata;
>
> Buona infrastruttura, con connettività ad alta velocità e alta penetrazione di smartphone;
>
> Raggiungere con successo l'informatizzazione e la trasformazione digitale in agenzie come *l'Immigration and Checkpoints Authority (ICA), Inland Revenue Authority of Singapore (IRAS)* e *National Library Board (NLB);*
>
> Un pool di talenti che si comportano bene nelle discipline STEM (Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica) e una maggiore domanda e salari più alti per professionisti e ingegneri della tecnologia infocomm;

---

strumento, con il quale prendere familiarità e con cui essere motivati a connettersi e scambiare contenuti per la propria conoscenza.

- Promuovere l'inclusione digitale in base alla progettazione: ciò è fattibile sia facendo ricorso ad App che a siti web o ad altre iniziative di tipo digitale che devono essere progettate per garantire un maggiore coinvolgimento della cittadinanza.

A partire dagli anni '80 del Novecento, precursore dello *Smart Nation* è stato il *Nation Computerization Program* che si è sviluppato sotto la guida dell'allora *National Computer Board* che oggi corrisponde all'agenzia governativa per la tecnologia (GovTech), che volgeva la sua attenzione all'automazione di dati, di processi e di sistemi. A queste azioni sono seguite negli anni 2000, l'implementazione dei servizi governativi forniti online facendo ricorso a siti web seguite poi da applicazioni sempre più diffuse sui dispositivi mobili.

È solo da un decennio a questa parte che i servizi sono divenuti maggiormente integrati e che le numerose sperimentazioni si sono concentrate su approcci che volgono l'attenzione al cittadino.

La SNDGG costituitasi nel 2017 e ha cavalcato l'onda della diffusione dei servizi digitali su applicazione dedicate e dell'elevato grado di tecnologizzazione e ha lanciato ben 5 progetti su scala nazionale di tipo strategico:

- Identità digitale nazionale
- Pagamenti elettronici
- Momenti di vita (*moment's life*)
- *Smart nation sensor platform*
- *Smart urban mobility*

ovvero delle piattaforme di tipo digitale dalle quali è possibile visualizzare ed esplorare più casi d'uso nel tempo.

Un ecosistema di innovazione vibrante e globale con un numero crescente di start-up locali e internazionali;

Una rete di dati aperta con il settore privato che sfrutta i dati del governo attraverso data.gov.sg per promuovere nuovi servizi e collaborazioni pubblico-privato come GrabShuttle che ha sfruttato la piattaforma Beeline […],

(GovTech Singapore, 2017, sito ufficiale).

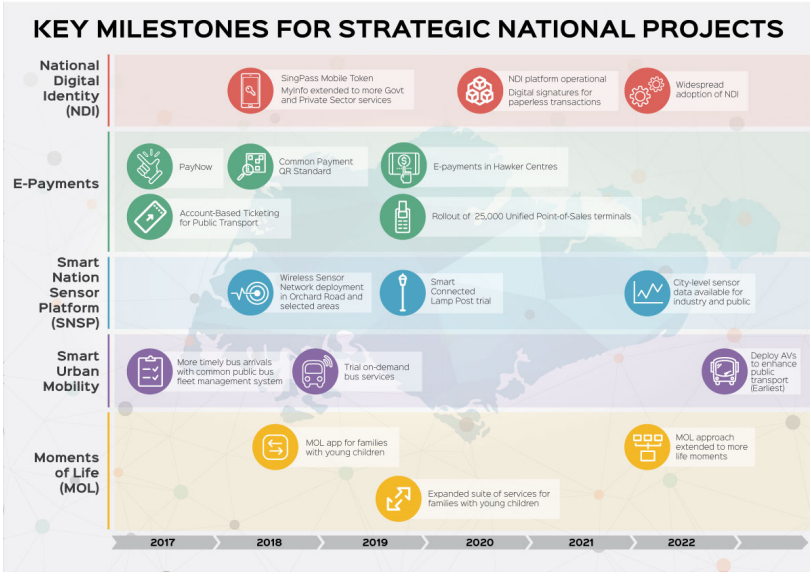



**Figura 14:** Il Singapore *student learnign spac*e (sls) ha comunicato che già numerose scuole primarie e secondarie sono coinvolte in una iniziativa che è in grado di permettere agli studenti di apprendere in modo automatico, così come gli automobilisti potranno pagare il parcheggio attraverso una App sul proprio dispositivo mobile. Queste sono solo alcune delle azioni messe in atto del governo di Singapore e l'immagine soprastante mette in evidenza le cosiddette pietre miliari per i progetti e strategie nazionali, a partire dal 2017 al 2022. Tra le strategie principali messe in atto:

- Quadro nazionale dell'identità digitale
- Pagamenti elettronici
- *Smart nation sensor Platform*
- *Smart Urban Mobility*
- *Moments of life*

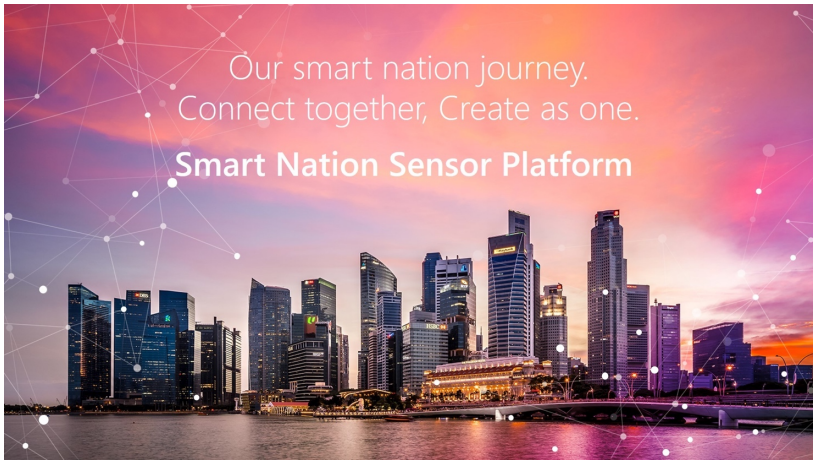



**Figura 15**: la piattaforma di sensori *smart nation* consente ai cittadini di essere costantemente aggiornati e di ricevere tutte le informazioni di cui necessitano al fine di poter fare le proprie scelte in modo razionale e con cognizione. Immagine tratta da: https://www.tech.gov.sg/

La rete di sensori della SNSP permetterà alle agenzie di massimizzare, migliorare, implementare e analizzare i dati per prendere delle decisioni sulla pianificazione urbana in modo economico e per consentire un miglioramento della fornitura dei servizi pubblici e incentrati sul cittadino.

All'interno di questo progetto, trova posto *Lamppost as a Platform (LaaP)*, "Lampione come Piattaforma" che ha per obiettivo l'utilizzo intelligente del lampione stradale, dotando l'apparecchio di un sistema di sensori di tipo wireless e di telecamere che possano supportare in modo migliore i servizi di pianificazione e le operazioni urbane. I sensori di cui sono dotati permettono di rilevare e monitorare le condizioni climatiche e relativi cambiamenti (livello di umidità pioggia, temperatura, agenti inquinanti presenti nell'aria, e molto altro); le telecamere integrate, permettono di determinare eventuali folle, monitorare e captare i livelli di velocità di transito dei veicoli, livelli e servizi di sicurezza urbana.

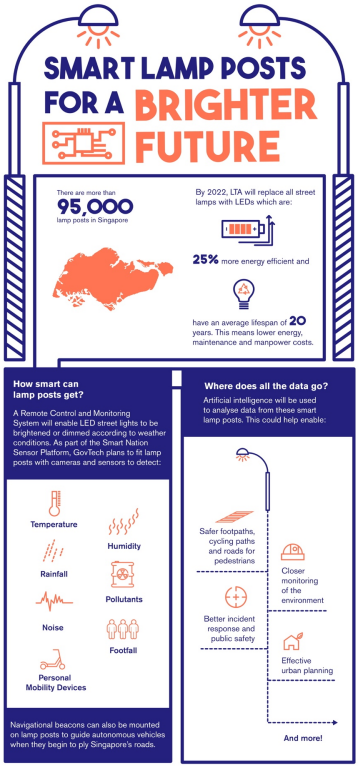



**Figura 16:** schema propagandistico del sistema di lampioni di tipo intelligente installati nella città. Fonte: https://www.tech.gov.sg/

Si dovrà imparare ad essere intelligenti facendo un utilizzo adeguato della tecnologia, ed è per questo che il governo ha messo in atto ben 2 programmi facenti parte del progetto denominato *TechSkills Accelerator*, il primo *AI for Everyone* ed il secondo *AI for Industry* che avranno come obiettivo la maggiore acquisizione di competenza di circa 12.000 cittadini. La comunità sarà così pronta alla città digitale che apre i suoi orizzonti con la piattaforma digitale e *Virtual Singapore* attraverso la creazione di un modello tridimensionale della città che è capace di simulare e supportare la pianificazione urbanistica della città in evoluzione verso un mondo hi-tech.

**Figura 17:** immagine della città di Singapore interna al programma virtual Singapore. Fonte: https://youtu.be/y8cxbsi6o44

### 6.1.3 Cittadinanza e AI

Per Singapore, le strategie messe in atto sono molteplici, e tra le principali emergono:

- [...] **National Digital Identity**: per consentire a cittadini e aziende di effettuare transazioni digitali in modo comodo e sicuro;
- **e-Payments**: per consentire a tutti di effettuare pagamenti semplici, rapidi e sicuri;
- **Piattaforma Smart Nation Sensor**: **implementazione** di sensori e altri **dispositivi IoT (Internet of Things)** che renderanno la città più vivibile e sicura;
- **Smart Urban Mobility**: valorizzazione dei dati e delle tecnologie digitali, tra cui l'intelligenza artificiale e veicoli autonomi, per migliorare il trasporto pubblico;
- Momenti di vita degli abitanti sostenuti da **servizi governativi**, come agenzie, che ne **facilitano la vivibilità, la cooperazione e il coinvolgimento verso una cultura dell'innovazione e della sperimentazione** […]
- Anche sotto il profilo didattico vi sono dei piani per formare i bambini e i giovani adolescenti ed un uso consapevole della tecnologia, tra le strategie in atto emerge l'iniziatica *Code@SG* che punta allo sviluppo di mentalità aperte e capaci di sviluppare una mentalità tecnologia elevata. Il ruolo della scuola diventa dunque formativo per un adulto e cittadino consapevole del nuovo mondo in cui già vive.

A questi progetti si aggiungono quelli legati all'abitazione intelligente e al senso di innovazione tecnologica che abbraccia differenti aspetti della casa, dalla domotica, ai sistemi di sicurezza, rilevamento presenza, luce, aria e, da ultimo, il collegamento diretto con le forze dell'ordine, dalla sanità ai servizi di pronto intervento.

Per l'amministrazione è facile intervenire sulle abitazioni poiché circa l'80% del patrimonio immobiliare è di proprietà dello Stato, per cui le procedure per ammodernare e sperimentare risultano notevolmente più rapide e difficilmente si incontrano elementi ostativi. Le prime abitazioni di tipo *smart* hanno preso piede nella zona di Punggol, a nord della città, e godono di sistemi per la gestione dello spazio parcheggio attraverso un sistema che è in grado di aumentare il numero dei posti disponibili nelle ore della giornata in cui la domanda da parte dell'utente è maggiore; inoltre, l'area è arricchita da sensori che regolano la luminosità o che accendono e spengono i lampioni in presenza o assenza di persone. Inoltre sono presenti sensori che monitorano il sistema dei rifiuti urbani, segnalando quando il livello è tale per cui si necessita la raccolta dell'immondizia. All'interno delle case i sensori sono primariamente concepiti per dare supporto all'anziano, segnalando situazioni di staticità della persona per un tempo prolungato, monitorano i parametri corporei dell'abitante domestico e segnalano ai presidi sanitari e di pronto intervento condizioni per le quali è necessario intervenire con più o meno urgenza. Si aggiungono sistemi di monitoraggio dei consumi di energia che permettono oltre il 20% di risparmio all'utente.

A scala più ampia, non si interviene solo sul singolo edificio, ma la città vuole diventare una vera e propria *Green city*, affollando i suoi spazi pubblici con alberi, palme, aree verdi, aiuole e puntando all'edificio ecosostenibile piuttosto che l'edificio tradizionale che inquina e non rispetta i canoni imposti dalla città. Sono questi nuovi edifici che connotano il panorama edilizio ed architettonici urbano, e ben oltre 2.000 edifici[73] (solo 17 nel 2005), di stampo ecosostenibile.

[73] Tra questi edifici spiccano il *Park Royal Hotel*, il *Tree House*, il complesso *Solaris*.

### 6.1.4 Singapore come Babele?

> *"[…] Tutta la terra aveva una sola lingua e le stesse parole. (…) Poi (gli uomini) dissero: "Venite, costruiamoci una città e una torre, la cui cima tocchi il cielo e facciamoci un nome, per non disperderci su tutta la terra". Ma il Signore scese a vedere la città e la torre che gli uomini stavano costruendo. Il Signore disse: "Ecco, essi sono un solo popolo e hanno tutti una lingua sola; questo è l'inizio della loro opera e ora quanto avranno in progetto di fare non sarà loro impossibile. Scendiamo dunque e confondiamo la loro lingua, perché non comprendano più l'uno la lingua dell'altro. Il Signore li disperse di là su tutta la terra ed essi cessarono di costruire la città. Per questo la si chiamò Babele, perché là il Signore confuse la lingua di tutta la terra e di là il Signore li disperse su tutta la terra […]"*
>
> (Genesi 11, 1-9)

Nel leggere e apprendere di più sulla cultura della città e sul progetto di Singapore Smart City, non si può certo restare non coinvolti dai pensieri esternati nel paragrafo precedente. Nella cultura occidentale la storia occupa un ruolo molto forte e spesso ci ricolleghiamo ad esso. Prova ne sono le tracce del passato di cui spesso andiamo alla ricerca e che vogliamo portare alla luce. Per quanto gli eventi del passato possano essere stati in taluni casi dolorosi, non possiamo fare a meno di volgere lo sguardo sulle magnificenze che occupano il nostro Paese. Pensiamo alle tracce antiche delle popolazioni greche e arabe che hanno invaso il sud della nostra nazione, in Sicilia non passano inosservate la valle dei templi ad Agrigento, o il Palazzo dei Normanni a Palermo, il teatro greco a Taormina, per proseguire con i famosi Fori Imperiali di Roma, il Duomo di Pisa o di Firenze per citare alcuni esempi della Toscana e non andiamo oltre poiché si potrebbero riempire pagine di libri solo elencando la ricchezza ed il patrimonio di cui disponiamo e che quotidianamente cerchiamo di preservare. Non ci discostiamo dal passato, anzi ne cerchiamo le radici e origini e a questo ci colleghiamo. Cerchiamo di tutelare, proteggere e valorizzare il patrimonio storico, le tradizionali feste che in alcuni luoghi sono una rievocazione di antiche battaglie o eventi che hanno segnato quel dato luogo. Non siamo divisi dalla storia ma al contrario per qualche aspetto ne siamo uniti. Preserviamo l'identità dei luoghi al punto tale che a volte da ostacolarne il progresso. Se potessimo mettere sul piatto della stessa bilancia da una parte il valore storico, e dall'altra il progresso tecnologico a scapito della nostra storia, non ci sarebbe bilanciamento, ma uno sbilanciamento verso il senso di preservazione e tutela a dispetto della tecnologia e dell'avanzata del progresso. Ci basti pensare alle dinamiche degli ultimi anni attorno al tram fiorentino, la linea di tranvia che sarebbe dovuta passare per il centro urbano, di fianco al Battistero e a Duomo cittadino: numerosi sono stati i movimenti a sfavore e tutto ciò solo per consentire alla città di non perdere, o per non rischiare di danneggiare i monumenti storici della città. Ancora una volta ha vinto il valore storico sulla tecnologia e modernità.

Alla luce di questa riflessione iniziale che nasce dalle affermazioni fatte in precedenza sulla cultura del popolo di Singapore, il loro desiderio di avere una popolazione unita e amalgamata, sembra quasi un paradosso della antica città di Babele, in cui prima tutti erano uguali con lingua, cultura e credenza ma poi si sono differenziati. La multietnicità di Singapore sembra quasi voler ritornare ad una cultura di unicità, un voler tornare all'antica Babele. Sorge però spontaneo chiedersi se questo ritorno al passato, in cui l'arroganza dell'uomo ha portato alla distruzione, non possa verificarsi ancora una volta nell'ambizioso progetto di creazione di una città globale così innovativa.

Nei capitoli che hanno preceduto il presente studio, sono emerse le duplici visioni contrapposte di positività e negatività dell'apporto tecnologico nella città. Il timore di perdere il controllo di questa macchina urbana dotata di intelletto, potrebbe portare alla soggiogazione dell'uomo nei confronti della macchina, così come potrebbe portare ad una distruzione totale della città stessa che si troverebbe

deturpata dei suoi spazi urbani, delle sue aree verdi o di ristoro, poiché superflue per la macchina robotizzata.

D'altra parte, l'omogeneità delle culture, delle lingue, degli stili di vita che divengono standardizzati, consente di ottenere una città che risponda ai bisogni ed esigenze di tutti i suoi cittadini. Nel principio di uguaglianza, le necessità di uno, sono le necessità ed esigenze di molti, processo che velocizza i processi di generazione e rigenerazione degli spazi urbani per rispondere alle esigenze della collettività.

**Figura 18:** Mappa concettuale della città di Singapore con individuati i macrosettori di primario sviluppo urbano e l'articolazione dei sottoprogetti (in atto o in attuazione). Elaborazione a cura personale.

## 6.2 *Oslo Smart Mobility for a green future*

> *"Can you be a Smart City without a long term and public Smart City plan?*
> *We are already smart in many ways, but we need a shared vision for Smart City development. We are now in process to prepare a strategy document for an overall vision for a smarter Oslo, across all sectors and in cooperation with relevant stakeholders internally and externally."*
>
> (Raymond Johansen, Governing Mayor of Oslo in 2015. Intervista di Santiago Martín Caravaca, 5 Febbraio 2017)

Alla capitale della Norvegia, nel 2019, è stato attribuito dall'UE il titolo di capitale verde europea grazie ai numerosi programmi pilota in atto nel territorio, all'elevato livello di inclusività, innovazione tecnologica e componente ecologica. Ha inoltre raggiunto il primato mondiale per l'elevato numero di auto elettriche vendute ai suoi utenti urbani ed in uso dalla popolazione. Tra le strategie di azione si segnalano, in seno alla mobilità elettrica, il divieto di vendita di auto con alimentazione a combustione interna a partire dal 2025, ciò al fine del raggiungimento di alcuni dei traguardi europei (riduzione emissioni gas serra, livelli di carbonio e agenti nocivi in atmosfera).

La città di Oslo si muove verso la sostenibilità e l'incentivazione della matrice ecologica che possa rendere quanto più inclusiva la città, innovandosi verso il coinvolgimento collettivo ed il benessere dei cittadini che occupano un ruolo predominante nella vita urbana.
Prende così il sopravvento l'immagine di una città aperta, connessa, sostenibile, innovativa che utilizza le intelligenze artificiali e le nuove tecnologie al fine di coinvolgere e di rendere parte attiva il cittadino. Nel modello di Oslo *Smart City* si integrano soluzioni legate alla tecnologia dell'informazione e comunicazione (ICT), e *Internet of Things* (IoT). Questi sistemi permettono una migliore *governance* urbana, dei servizi della città e per il cittadino a partire dalla gestione dell'energia, dei rifiuti, delle acque, della mobilità urbana, dell'istruzione, dello sviluppo industriale, del benessere ed assistenza sanitaria e servizi utili alla comunità.

Secondo Raymond Johansen, sindaco della città fino al 2015, Oslo ha tra i suoi punti di forza la popolazione, essendo essa molto giovane e più portata ad un uso della tecnologia al punto tale da privilegiarla anche nella gestione della vita urbana. I giovani della fascia 25-35 anni, nel giro di pochissimi anni saranno perfettamente in grado di destreggiarsi con le tecnologie informatiche e della comunicazione, sinonimo ulteriore di promozione di start-up che incentivino la tecnologia e l'innovazione. Sono tutte qualità che rendono la città un ideale luogo di sviluppo delle nuove tecnologie e dei servizi digitali. Ad incentivare il desiderio di sperimentare e testare nuovi sistemi, vi sono l'alto livello di conoscenza della collettività, infatti, Oslo vanta una popolazione altamente istruita. Circa metà dell'attività di ricerca, sviluppo ed innovazione si concentra in Norvegia e nello specifico nell'area territoriale di Oslo. I settori maggiormente ricercati sono quelli dell'istruzione, della finanza, dei servizi marittimi, della salute, delle tecnologie dell'informazione e comunicazione, delle tecnologie di tipo energetico ed ambientale, delle scienze della vita e delle industrie della cultura. Contribuisce ad avere un clima lavorativo sereno e fortemente incentivato della ricerca e sperimentazione, la vita culturale fortemente attiva e vivace nell'intero territorio, grazie ad azioni di promozione di eventi pubblici che creano spirito di comunità, confronto e momenti di sano relax. A ciò si aggiungono i tempi del trasporto pubblico per il raggiungimento dei luoghi di lavoro che sono tra i più bassi e competitivi a livello mondiale.

A tal proposito ci basti pensare alla situazione in cui versano le nostre città e i nostri servizi di TPL, ai tempi eccessivamente lunghi di attesa dell'autobus e, in particolare nelle giornate fredde o piovose, la pessima condizione del mezzo, il più delle volte sovraffollato e con una percentuale di riempimento di circa il 200-250% rispetto alla capienza massima effettiva; per non parlare dei disagi legati sempre all'eccessiva capienza del mezzo che costringe l'autista a saltare la fermata poiché non più in grado di

soddisfare le richieste dell'utenza cittadina. Quanto tempo impieghiamo quotidianamente per spostarci dalla nostra abitazione fino al luogo di lavoro quando ricorriamo al mezzo pubblico? In che percentuale incide il tempo di trasporto relazionato al tempo di lavoro?

> *"[…] We want the City of Oslo to be open, connected, sustainable and innovative […] We are going to develop solutions and tools for collaborative innovation, to supplement and strengthen the city's openness, connectivity and sustainability and propose specific projects and initiatives that contribute to Smart City development […]".*
> (Raymond Johansen, Governing Mayor of Oslo in 2015. Intervista di Santiago Martín Caravaca, 5 Febbraio 2017)

La città ha in atto numerose strategie e progetti verso il raggiungimento della città intelligente, tra questi spiccano le azioni di collaudo di veicoli elettrici, apertura di cantieri edili a zero emissioni, azioni di adeguamento degli edifici esistenti con lo sviluppo di sistemi di gestione dei rifiuti basandosi sul riuso e reimpiego delle energie verdi, azioni di digitalizzazione dei servizi al cittadino che dovranno accompagnare all'uso della città in modo nuovo ed intelligente. Tra queste applicazioni digitalizzate, la *Climate Dashboard*, un progetto pilota che intende mostrare collettivamente gli sforzi ed i risultati che derivano dal costante impegno generale verso il cambiamento climatico al fine di prevenirne effetti disastrosi sul pianeta. Questa piattaforma dovrà aiutare nelle campagne di sensibilizzazione e maggiore rispetto del clima, mostrando quali sono le tendenze dei cambiamenti climatici e facendo ulteriore riferimento a statistiche e tendenze decennali, per mostrare qual è stato e quale sarà in trend nel tempo passato e nelle previsioni/stime future.

### 6.2.1 Gli obiettivi di Oslo

La capitale della Norvegia si è fissata come obiettivi:

- Entro il 2020 e riduzione del 36% delle emissioni di $CO_2$;
- Immediatamente dopo il 2020, riduzione di circa il 50% delle emissioni inquinanti;
- Entro il 2030 una riduzione fino al 95% delle emissioni inquinanti.

Nel 2019 è stata riconosciuta come un esempio di città tra le più intelligenti mettendo in mostra i numerosi sforzi, costruendo opportunità per le aziende, consumatori, progettisti, tecnici nei settori dell'innovazione che hanno posto attenzione all'utilizzo e promozione di veicoli elettrici, reti intelligenti, edifici *green*, utilizzo di combustibili e fonti rinnovabili, servizi e mezzi soggetti a possibile ricarica e nuovo impiego.

La città opera inoltre verso una riduzione di oltre 50.000t di $CO_2$ derivante dal settore dei trasporti investendo fortemente i suoi capitali nella promozione degli spostamenti a piedi, della mobilità ciclabile, potenziamento del servizio pubblico e diffusione di veicoli elettrici.

Negli anni '90 la città ha introdotto un sistema di tariffazione del pedaggio per opera della *Oslo Toll Ring*, che attua un sistema automatizzato nei pagamenti delle tariffe fondato su un implemento delle vie di accesso urbano, con definizione di tariffe che favoriscono gli utenti che fanno ricorso a mobilità elettrica o a basso inquinamento. A ciò si aggiungono gli aumenti dei prezzi del pedaggio, quasi raddoppiato dal 2016, pari a 3,20 €, al 2019, pari a 5,60€, aspetto che per la circolazione con auto privata, ha contribuito fortemente all'incentivazione del traffico leggero o collettivo. Da circa una decina d'anni la città ha avviato operazioni per l'incentivazione dell'uso del mezzo elettrico, individuando oltre 900 punti di ricarica su strada per i veicoli elettrici.

Dall'appena 5% di veicoli elettrici venduti nel 2013, si registrano valori notevolmente più alti pari già al 20% nell'annualità successiva (2014).

Oggi la federazione *Norwegian Road*, segnala che un terzo dei veicoli venduti in un anno sono interamente ad alimentazione elettrica. Queste stime oltre a lasciare ben sperare per quanto riguarda le sorti del pianeta, nel mercato automobilistico segnalano un incremento di vendita, una maggiore sensibilità e attenzione da parte della collettività, il tutto ulteriormente incentivato da agevolazioni fiscali per l'acquisto di veicoli elettrici.
Se il 60% delle emissioni inquinanti deriva dal servizio dei trasporti, circa un25% proviene esclusivamente dalle macchine di lavoro e per il settore edile per il quale deve essere ulteriormente prevista la realizzazione di veicoli e attrezzature di lavoro che facciano ricorso a fonti di alimentazione alternative e non più a combustibili fossili.

Tra i piani in attuazione, la città si sta' muovendo verso il collaudo dei servizi di trasporto pubblico locale di tipo elettrico, cantieri (edili, stradali) ad emissioni zero, adeguamento degli edifici al fine di ridurre le emissioni inquinanti, sprechi energetici e quanto altro, sponsorizzando sistemi di energia di tipo *green*.
I progetti principali in atto sono sei e riguardano gli aspetti climatici, le soluzioni di trasporto intelligente ed ecologico, start-up in seno alla mobilità intelligente, cantieri sostenibili e basso emissivo o zero emissivo.

Il così definito cruscotto climatico, si fonda su un utilizzo intelligente della tecnologia e sull'impiego dei *big data*. Oslo sta' sviluppando un progetto all'avanguardia finalizzato alla dimostrazione dell'effettiva importanza e rilevanza della tecnologia nel contesto urbano. Il modello in via di sviluppo utilizza e analizza dati climatici e ambientali rilevando i movimenti e i flussi di traffico di biciclette, pedoni, utilizzo delle stazioni elettriche di ricarica dei veicoli, rilevamento della qualità dell'aria, emissioni di $CO_2$ o inquinanti di altro genere nell'aria. I dati raccolti in tempo reale vengono poi messi a confronto con una sequenza di dati storici successivamente combinati, analizzati singolarmente, tra loro e con i dati metereologici al fine di procedere con la costruzione ulteriore di sistemi di apprendimento automatico e intelligenza predittiva nella frequenza del verificarsi di uno specifico evento.
I dati raccolti consentono di definire delle strategie di azione che devono essere messe in atto dalla pubblica amministrazione al fine di aiutare nella battaglia per il cambiamento climatico e aiutare, oltre che indirizzare la città verso un'idea di città ecologica attenta ai problemi del *climate change*. Si tratta pertanto di nuovi sistemi per la gestione e visualizzazione del raggiungimento degli obiettivi nell'ambito delle iniziative sui cambiamenti climatici che comprendono pianificazione dei servizi della città.

La tecnologia viene ulteriormente utilizzata per dare supporto alle fasce di popolazione più anziana che necessita di specifiche attenzioni, presidi sanitari, sistemi di allarmi e controlli che possano permettere ai presidi sanitari e di emergenza di intervenire in caso di necessità.
**Casa di Alma**, è il progetto di un appartamento di circa 50 m² concepito per rispondere alle esigenze dell'anziano, fa parte dei progetti e del centro di risorse del Comune di Oslo su geriatria, demenza e psichiatria della vecchiaia. Il personale impiegato ha delle specifiche capacità e competenza su discipline di funzionamento cognitivo, assistenza e supporto al bisognoso.
Più in dettaglio il progetto si concentra su:

- gestione di un appartamento che si presenti dotato di tutti i comfort necessari per la persona con disabilità cognitive o problemi di demenza in genere;
- si configura come un servizio di conoscenza ed assistenza in funzione di persone con specifiche disabilità di tipo cognitivo;
- è un prototipo che mescola design, innovazione, e necessità specifiche per fasce speciali di popolazione, per la definizione di un progetto altamente tecnologico.

### 6.2.2 *Trenchless* - arrivano le soluzioni senza cavo

Un altro settore di intervento della città riguarda le proposte relative al sistema dei servizi infrastrutturali di rete (ad esempio approvvigionamento delle acque). La città di Oslo intende raggiungere il primato come città senza cavi dagli edifici fino alle principali linee di collegamento di tipo idrico, ispirandosi ai modelli delle industrie petrolifere che operano senza cavi o connessioni di altro genere. In virtù di questa progettualità la città si sta' dimostrando pronta, nel giro di poco tempo, a mettere in rete gli edifici con le principali linee di acqua senza rompere la superficie, creando di conseguenza un minore impatto delle infrastrutture tra i cittadini e nel territorio urbano.

Nella pratica più usuale, gli edifici sono collegati tra loro con la rete idrica attraverso un sistema che si sviluppa prevalentemente nel sottosuolo che comprende operazioni di scavo lungo le strade ed i marciapiedi. Tali operazioni di edilizia richiedono specifici tempi di lavorazione comportando disagi e disturbi di vario genere tra la cittadinanza (rumore, polvere, riduzione e limitazione del transito in determinate fasce orarie o limitazione di accesso per un periodo limitato di tempo); di contro la soluzione senza cavi risulterà meno invasiva disturbando con un impatto pari a zero via città già esistente, il tempo previsto per il completamento di qualsivoglia operazione di scavo o di edilizia risulterà molto più rapido riducendo costi e tempi di realizzazione, stimati per circa il 40% in meno.

### 6.2.3 *Smart Mobility-Eco mobility*

Come per la maggior parte delle città intelligenti, anche ad Oslo sono messe in atto soluzioni di *Smart Mobility*, grazie ai numerosi finanziamenti che la Comunità Europea ha stanziato alle città (circa 225.000€).

Tra i vari progetti quello denominato *BuyZET*, promuove lo sviluppo di piani per l'approvvigionamento innovativo e aiuta le città partecipanti al progetto di raggiungere gli obiettivi di consegna urbana di beni e servizi a zero emissioni.

L'elevato numero di persone che vivono nella città contribuisce a far crescere i livelli di inquinamento atmosferico, causando oltre il 60% delle emissioni di biossido di azoto, anidride solforosa che derivano dal sistema dei trasporti.

La commissione europea nello stanziare i suoi fondi per progetti di incentivazione di *Smart Mobility* e *Mobility Zero Emission*, incentiva il cambiamento della mobilità coinvolgendo non solo Oslo ma instaurando una partnership fra Rotterdam, Oslo e la città di Copenaghen, che rappresentano un triangolo ricco di beni e servizi fortemente interessati dal trasporto di persone: quotidianamente si spostano masse di utenti per il raggiungimento delle aree di lavoro; vengono mobilitati mezzi per il trasporto di merci per la consegna di beni e servizi comportando numeri elevati di emissioni inquinanti.

L'infrastruttura diventa accessibile, verde e conveniente grazie alla riduzione di emissioni che rappresentano l'obiettivo principale da raggiungere dalla città.

Nel 2016, lo *Smart Mobility Hackaton* (un evento che coinvolge la collettività ed i professionisti attorno ad un vero e proprio tavolo di lavoro configurato come laboratorio vivente), si è rivolta ad imprenditori tecnologici, alla collettività in genere per individuare delle idee e soluzioni per una mobilità intelligente.

Ultimo progetto in atto da parte della città è quello relativo ai cantieri ad emissioni zero che intendono fare ricorso a strategie di approvvigionamento intelligente, oltreché innovativo. La principale fonte di inquinamento nei cantieri edilizi è rappresentata dalle macchine di lavoro per le quali devono essere studiate delle nuove tecnologie per un'alimentazione basso emissivo e a basso consumo.

Le macchine di cantiere rappresentano circa il 30% delle emissioni nocive in atmosfera: entro l'anno 2030, la città si è posta come obiettivo una riduzione delle emissioni di gas climatiche del 95%, nonché riduzione a zero dell'utilizzo dei combustibili fossili.

Sono già in atto dal 2017 cantieri senza fossili, richiesta che fa parte dei criteri minimi per qualsiasi procedura di appalto per l'incarico pubblico, così facendo la città può ridurre fortemente le emissioni nocive in atmosfera e nella città.
L'uso della tecnologia si ritrova anche nelle numerose applicazioni scaricabili sui propri *smartphone* di cui la città dispone; tra queste si possono segnalare le applicazioni per l'accessibilità agli spazi parcheggio da parte delle auto elettriche (PEL che è un'applicazione dedicata); applicazioni per le pianificazioni di viaggi che forniscono dati relativi al tempo di percorrenza, ai servizi metropolitana, tram, treno e trasporto in genere; *App* per: gli acquisti di biglietti per il trasporto pubblico; per ricezione di informazioni relative agli spettacoli o per divulgare eventi culturali ed eventi di qualsivoglia genere (spettacoli notturni, eccetera); per consentire alla cittadinanza la segnalazione di eventuali problemi su malfunzionamenti e sistemi per la segnalazione di accumulo dei rifiuti con localizzazione GPS; per incentivare il riciclo con indicazione delle prestazioni di riciclo rifiuti più vicino; per lo svago ed il tempo libero.

L'app *Traffic Agent* è stata appositamente creata al fine consentire ai più piccoli, in particolare ai bambini della scuola primaria, di realizzare delle mappe del loro personale percorso da casa a scuola, segnando tutti gli aspetti positivi e negativi riscontrabili lungo il percorso relative al traffico, alle proprie abitudini di viaggio, al percorso stesso. Promotori di questa applicazione ed iniziativa sono stati l'Agenzia per l'ambiente urbano, il centro norvegese per la ricerca sui trasporti insieme all'Agenzia per l'insegnamento della città di Oslo.

Tra gli obiettivi della Comunità Europea non vi è soltanto la riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera entro il 2030, ma un secondo obiettivo è rappresentato dal raggiungimento delle zero emissioni entro una data successiva ovvero il 2075 (vedasi rapporto IPCC[74]).

[74] Rapporto IPCC: si tratta del rapporto sulla lotta ai cambiamenti climatici che si fonda su 10 punti significativi:

1. Un aumento di 2 gradi Celsius della temperatura media globale è assai più pericoloso di quello che si pensava nel 2015, quando fu firmato l'Accordo di Parigi. Il nuovo rapporto dell'**IPCC** sottolinea rischi significativamente più elevati per il genere umano, la biosfera e le economie.
2. Limitare l'aumento della temperatura globale media a 1,5 gradi, invece che a 2 gradi, farebbe una grande differenza per la vita negli oceani e sulla terra. Proteggerebbe centinaia di milioni di persone dalle ondate di calore estreme, dimezzerebbe l'aumento della popolazione che soffrirà la scarsità d'acqua e aiuterebbe a raggiungere gli obiettivi dello sviluppo sostenibile e di sradicare la povertà.
3. Limitare il **riscaldamento globale a 1,5 gradi** o meno, è un obiettivo sfidante ma ancora raggiungibile, se saremo veloci, determinati e fortunati, e se acceleriamo le azioni su tutti i fronti.
4. Esistono già le soluzioni che possono farci dimezzare le emissioni globali di gas a effetto serra entro il 2030, in maniera da sostenere gli obiettivi di sviluppo e darci società più sane e prospere.
5. I prossimi anni sono quelli cruciali per portare il mondo in una traiettoria di trasformazione e ridurre le **emissioni** di carbonio, aumentare le aree forestate per giungere a emissioni nette nulle entro e non oltre la metà del secolo. Con gli attuali obiettivi di riduzione di emissioni al 2030 non abbiamo speranza di farcela. I Paesi devono fissare obiettivi più ambiziosi.
6. Dobbiamo pensare in grande ad ogni livello, coinvolgendo tutti. La sfida non ha precedenti e non sarà vinta solo con la tecnologia o l'economia. Abbiamo bisogno di una migliore *governance*, e una più profonda comprensione delle trasformazioni di sistema e di come motivare per il cambiamento. E abbiamo bisogno di prepararci per gli impatti e le perdite che non potranno più essere evitate, soddisfacendo le necessità delle persone più a rischio.
7. Siamo già a 1 grado Celsius sopra i livelli preindustriali. Se le temperature continueranno a crescere alla velocità attuale, il livello di 1,5 gradi che verrebbe raggiunto tra il 2030 e il 2052.
8. Un ulteriore aumento di 0,5 gradi aumenterebbe di molto i rischi e gli impatti dei cambiamenti climatici. Già con 1,5 gradi si potrebbero destabilizzare le calotte glaciali, uccidere fino al 90 per cento dei coralli e causare gravi problemi agli **ecosistemi** marini, all'Artico e alle persone.
9. Il degrado ambientale in generale, e i cambiamenti climatici in particolare, sono già oggi tra le cause scatenanti di notevoli spostamenti di popolazioni sfollate costrette ad abbandonare i loro territori per sfuggire a siccità, inondazioni, carestie. Questa tendenza sta purtroppo aggravandosi e con un aumento di 2 gradi i flussi migratori sarebbero certamente ingestibili e incontrollabili.
10. Limitare l'aumento a 1,5 gradi comunque ridurrebbe gli ulteriori rischi e impatti in modo significativo come rappresentato nella tabella successiva.

In questa lotta al cambiamento climatico, la città di Oslo si dimostra sicuramente intelligente con un pensiero che risulta fortemente all'avanguardia. Sono coinvolte nell'attenzione dei cambiamenti climatici, tanto le piccole città quanto le megalopoli, venendo così a costituire una rete globale rappresentata dalla rete C40[75], che svolge un ruolo fondamentale nel sensibilizzare e sostenere, incoraggiare e promuovere la collaborazione efficace tra le differenti città, al fine di condividere conoscenza e stimolare al raggiungimento di azioni comuni, volte al cambiamento climatico tra i vari paesi coinvolti.

### 6.2.4 *Green mobility*

In seno all'*European Mobility Week*, Oslo ha lanciato la città libera da automobili, sensibilizzando la collettività verso un utilizzo più razionale del trasporto individuale, oltre che promuovere l'uso dei mezzi pubblici, l'incentivazione dei mezzi ecosostenibili, la sponsorizzazione della mobilità pedonale, o in bicicletta per la città.

Gli interventi di trasformazione urbana prevedono operazioni sui complessi edilizi che fanno ricorso a soluzioni innovative, con l'integrazione di sistemi di supporto e gestione ed utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili.

Durante la *European Green Week,* la città ha lanciato nuove proposte in merito ai lavori di tipo *Green* l'intera popolazione si è potuta avvicinare alle quattro principali tematiche:

- *Green lifestyles*
- *Green mobility*
- *Reactive urban areas*
- *Green Jobs*

Oslo si è ispirata ai modelli delle città verdi tra cui Bruxelles, Monaco, Copenaghen che già da diverso tempo si sono mosse verso un'ottica di città integrata con la componente ecologica e ambientale.

L'operazione di sensibilizzazione della collettività avviene attraverso seminari, incontri, momenti pubblici, diffusione di informazioni attraverso le nuove piattaforme social o canali web dedicati, al fine di avvicinare non solo gli adulti, ma anche i più giovani ad uno stile di vita nuovo, ecologico e rispettoso dell'ambiente, portando sul tavolo di discussione non soltanto le problematiche relative all'elevato inquinamento dell'aria e del pianeta, ma attraverso laboratori esperienziali, fattorie didattiche, altre azioni pubbliche, atte ad avvicinare i giovani ad un nuovo stile di vita.

### 6.2.5 Altri progetti in atto

Il progetto denominato *FutureBuilt* descrive un programma decennale per le annualità 2010-2020, che hanno una visione di sviluppo delle aree urbane ed emissioni zero, con proposte progettuali architettoniche di alta qualità, con l'obiettivo finale di realizzare una cinquantina di progetti pilota ad emissioni di gas serra molto basse o quasi zero, che potranno contribuire alla creazione di un buon ambiente cittadino in relazione ai cicli ecologici, alla salute e alla gestione complessiva della città. Ha previsto la creazione di 50 progetti di sviluppo di edifici e quartieri che riuniscono partner di tipo pubblico e privato, le cui caratteristiche costruttive permettono una riduzione del 50% rispetto agli standard edilizi

Fonte: https://www.greenpeace.org/italy/storia/3846/il-rapporto-ipcc-sulla-lotta-ai-cambiamenti-climatici-spiegato-in-10-punti/?gclid=Cj0KCQiAjKqABhDLARIsABbJrGmwQ1KoZkSA-w-0Ma_3klfrlDw6fJLrI1XZYwGnRjEQ6vPbUHdNZXQaArgoEALw_wcB

[75] C40 È una rete che collega 40 città e 94 megalopoli mondiali portando avanti un messaggio contro il cambiamento climatico coinvolgendo ancora 700 milioni di cittadini, mercati globali, sindaci delle città facenti parte della rete che intendono portare avanti obiettivi molto ambiziosi. Approssimativamente 10.000 iniziative su *climate change* sono in corso nelle città coinvolte in questa rete, prendendo le mosse da quanto affermato nell'Accordo di Parigi. Alla prima scadenza fissata per il 2020 si aggiungono gli obiettivi di un aumento di temperatura globale entro e non oltre 1,5 °C comportando di conseguenza una riduzione da 5 t di $CO_2$ in atmosfera ad un dimezzamento (2,9 t) entro il 2030.

attuali, offrendo ulteriormente una qualità urbana elevata e nelle vicinanze dei sistemi urbani di mobilità e trasporto.

La città di Oslo risulta finalista nel 2019 dell'*European Green Capital*, un'iniziativa promossa dalla Commissione Europea. Nelle sue visioni di città di tipo innovativo ed ecologica, essa si configura come un luogo aperto e creativo con degli spazi (*room*) per tutti; dagli spazi all'aria aperta dove poter godere del tempo libero ed in compagnia della famiglia o di amici, agli spazi dedicati per le attività sportive immersi nel verde, per proseguire con il trasporto pubblico locale di tipo ecologico.

Le strategie principali prevedono la sponsorizzazione della *sharing mobility* di tipo elettrico (in relazione alla mobilità, il trasporto pubblico supera fortemente quello con mezzo individuale).

Nelle previsioni per la riduzione delle emissioni nocive in atmosfera le strategie messe in atto nella città si prevedono: entro il 2025 circa il 60% dei trasporti che sarà di tipo elettrico (nel 2016 si conta circa il 35% di veicoli con energia rinnovabile: idrogeno e biogas); circa il 10% dei trasporti via mare anch'essi di tipo elettrico e con alimentazioni biocompatibili; i servizi tram, metro, veicoli autonomi dovranno essere alimentati ad energia elettrica o totalmente elettrici; spazi verdi in cui poter entrare in contatto con l'ambiente.

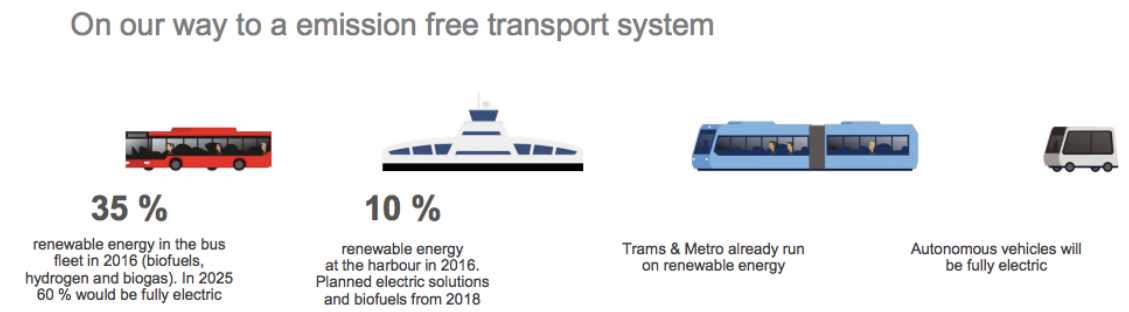



**Figura 19:** tra gli obiettivi della città di Oslo verso la green city, le riduzioni nocive in atmosfera e l'uso prevalente di veicoli elettrici o con energie rinnovabili. Tratto da: https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/wp-content/uploads/2016/12/oslo_egca2019_finalist-presentation.pdf

Nella creazione di un futuro più ecocompatibile, tra gli obiettivi si segnalano: la riduzione delle emissioni e miglioramento della qualità di vita della collettività.

A tal proposito, già gli ambiti portuali e alcune zone urbane sono state oggetto di riqualificazione. Tali interventi hanno principalmente previsto uno sgombro da parte delle automobili, favorendo la circolazione dei veicoli di trasporto pubblico locale di tipo elettrico (tram), una riorganizzazione degli spazi con implementazione della componente vegetale attraverso la piantumazione di alberi, creazione di aiuole, aggiunta di spazi verdi nei quali poter sostare e ritrovare il rapporto uomo-natura.

La città auspica ad uno stile di vita *Green* in cui si possa promuovere l'attività sportiva, interagire con gli altri nelle aree verdi che diventano spazi di aggregazione sociale (concerti all'aperto): la città si fa promotrice della *European green Week*.

### 6.2.6 Prototipo di città senza auto e decarbonatazione

Il progetto che porta la firma di *Haptic Architects* e *Nordic – Office of Architecture*, in collaborazione con la società di ingegneria britannica Buro Happold Engineering, presenta la proposta per una città priva di automobili e di tipo *Smart*, una città 100% *Carbon Free*, che troverà posto nell'area a sud-est dell'aeroporto di Gardermoen che rappresenta uno degli scali principali della Norvegia. Si tratta del progetto per *Oslo Airport City*, una vera e propria città progettata ex novo che si estende per circa 4milioni di metri quadri di superficie, la cui realizzazione prevede una durata di circa 30 anni.

Nella nuova città sono privilegiate politiche di tipo *green* per una città alimentata da fonti rinnovabili in grado di produrre energia e di vendere quella in eccesso che sarà reimpiegata per l'alimentazione degli

edifici e dei centri urbani limitrofi all'area. Sarà un vero e proprio laboratorio di idee, con la messa in circolo di automobili elettriche senza conducente; i sistemi di illuminazione saranno di tipo smart per la campagna contro lo spreco e riduzione dell'inquinamento luminoso. Una città concepita all'insegna del *car free* in cui gli spostamenti dei cittadini saranno a piedi o con trasporto pubblico e per una durata di 5 minuti. Si tratta di un progetto integrato dalla presenza di attrezzature sportive e un cuore verde del grande parco pubblico.

**Figura 20:** masterplan del nuovo progetto di aeroporto e della città attorno ad essa. Tratta da: https://www.abitare.it/it/gallery/habitat/urban-design/oslo-airport-city-citta-carbon-free-e-smart-gallery/?ref=338635#gallery

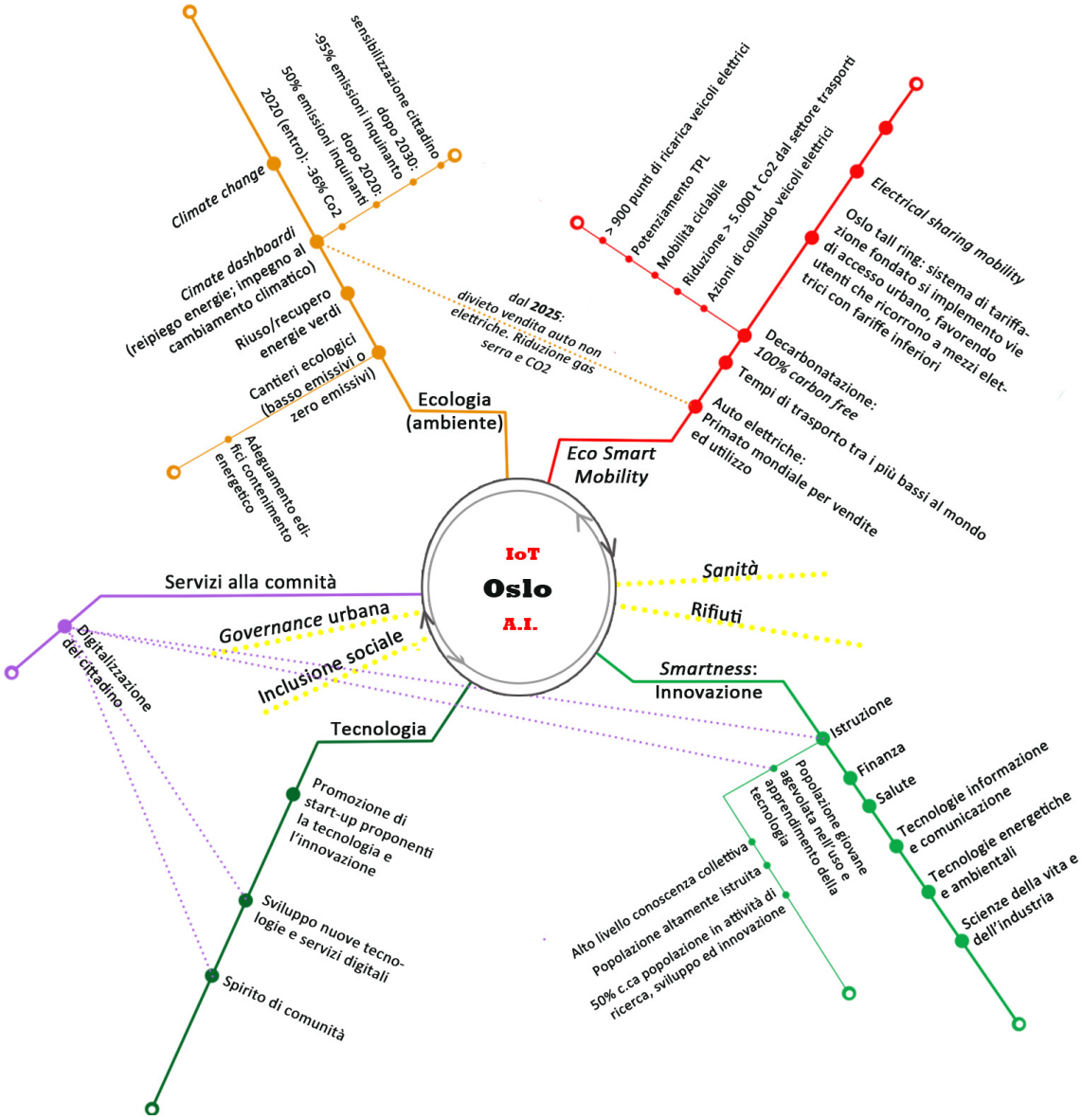


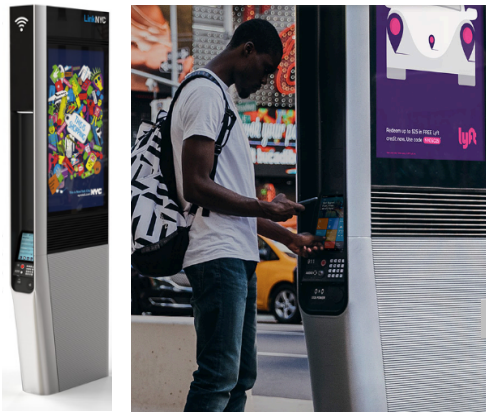

**Figura 21:** Mappa concettuale della città di Oslo con individuati i macrosettori di primario sviluppo urbano e l'articolazione dei sottoprogetti (in atto o in attuazione). Elaborazione a cura personale.

## 6.3 *New York smart track for a safety life*

> «Per la città di New York una *Smart City* è una città equa», si legge sulla pagina web dell'ufficio del sindaco che si occupa di tecnologia e innovazione.
> Nel maggio del 2014 Bill De Blasio diceva: «La tecnologia è importante per la posizione di New York nel ventunesimo secolo. Non solo perché la tecnologia porta investimenti e lavoro, ma perché le città di successo hanno sempre prosperato sulla rottura che la nuova tecnologia ha portato».
> (Tratta da https://thenexttech.startupitalia.eu/58226-20161015-newyork-smartcity-disuguaglianze, ultima consultazione 9/02/2021)

La città americana concentra la sua *smartness* sul mondo dei dati aperti, ovvero la ricca serie di informazioni immesse in rete e scaricate da essa, che dunque costituiscono un sistema informativo complesso ed articolato. Grazie a questa intricata rete di dati, consente di fornire informazioni su statistiche di criminalità per singolo quartiere, chiamate effettuate e ricevute in ogni area urbana, dati sugli spostamenti e servizi pubblici urbani. Questa rete che si viene dunque a creare, permette all'amministrazione pubblica di individuare le strategie di intervento ed azione che si rendono necessarie pe le singole aree urbane, al fine di rispondere a quelle problematiche inerenti la criminalità, assenza di servizi o sovraccarico di questi. Avviando azioni di condivisione e conoscenza dei dati reali della città, si spera in una presa di conoscenza collettiva e responsabilizzazione dei cittadini al fin di operare insieme alla risoluzione e miglioramento urbano dei servizi sempre più digitalizzati.
Nel 2012 NYC ha promosso la legge sui dati aperti che permette accesso alle informazioni delle agenzie cittadine, e nel suo quinto anniversario, l'innovazione tecnologia si fa strada con la *BigAppNYC*[76], una applicazione che richiede lo sviluppo di soluzioni che facciano ricorso ai dati con l'obiettivo di migliorare la qualità urbana e la vivibilità della città.
Con oltre 19,53 milioni di abitanti (al 2018), lo stato di New York presenta nella sola città omonima circa 9 milioni di abitanti (stime al 2018), e rappresenta una delle città più popolate fin dalla storia. La

[76] La *BigAppNYC*, è una applicazione pensata per fornire soluzioni che sfruttino i dati e la tecnologia per risolvere i principali problemi di: Trasporto, accesso ai dati e alla conoscenza, resilienza della comunità. L'applicazione è rientrata nel programma di accelerazione civica di *Civic Hall Labs* ed è stato sperimentato in 5 distretti urbani e nei relativi chioschi *LinkNYC* in essi presenti. Il *LinkNYC* è un vero e proprio totem interattivo che permette di utilizzare il personale dispositivo telefonico per connettersi alla rete Wi-Fi urbana gratuita e super veloce; consente l'accesso ai servizi della città, alle mappe e indicazioni stradali da tablet; consente di chiamare gratuitamente ovunque negli stati uniti tramite *tablet* o tastiera tattile e microfono di cui il totem dispone; è dotato di un pulsante rosso che se pigiato in caso di emergenza, chiama automaticamente il 911; permette di caricare il proprio dispositivo tramite collegamento con porta USB per riceverne l'alimentazione; essendo di dimensioni notevolmente ridotto non invade il marciapiede che rimane libero per la circolazione; consente alle aziende di far visualizzare le pubblicità di prodotti e servizi essendo dotato di due display HD ciascuno da 55"; è accessibile anche ai non vedenti o agli ipovedenti, accedendo ai contenuti e servizi dal totem stesso.
Nelle immagini in basso sono riportati il Totem *LinkNYC* e una sua collocazione lungo le strade della città.



multietnicità e multiculturalità della popolazione, descrive scenari urbani che necessitano di una poliedricità degli spazi e un notevole controllo da parte delle forze dell'ordine cittadine e del sistema di gestione centrale ed amministrativo, al fine di garantire una ottimale gestione delle risorse economiche, culturali, sociali e creare un ambiente adeguatamente attrezzato e vivibile dalla collettività. Come per molte città del nuovo continente, in cui l'innovazione e il senso di sfida rispetto al resto del mondo, New York è considerata come la città più innovativa ed intelligente, se non addirittura ottiene il primato, essendo una delle prime città a dotarsi di soluzioni intelligenti e innovative. Queste strategie gestionali di tipo *Smart*, si applicano a molteplici settori lavorativi, tra cui la gestione dei servizi pubblici (i sistemi di trasporto in particolare), al punto tale che la tecnologia è diventata parte integrante della vita quotidiana e una componente del tutto normale da cui non si può prescindere nell'introduzione di nuovi sistemi. Algoritmi e *big data* creano una fitta rete virtuale e digitalizzata di informazioni che sono oggetto tanto di sperimentazioni (si pensi alle sperimentazioni condotte da Carlo Ratti con il *Seanseble city lab*), quanto ai settori artistici e turistici, nel settore lavorativo e molti altri che occupano la nostra vita. Nel giro del mondo alla scoperta delle città più *Smart*, dopo Singapore, Stoccolma, Tokyo, Milano, non si può non tenere da conto la rivale del continente americano che negli ultimi anni è stata oggetto di esperimenti di intelligenza artificiale e innovazione tecnologica e digitale.
Come in altre città mondiali, la tecnologia trova le sue radici tanto nella pubblica amministrazione che intende diventare accessibile, efficiente, chiara a tutta la cittadinanza; d'altro canto, insieme al settore pubblico, quello privato delle imprese piccole, medie e grandi, cercano di entrare a far parte di questa rete complessa e informatizzata con il fine di migliorare i servizi offerti, e di soddisfare i propri clienti con le personali richieste e con servizi sempre più personalizzati.

New York si mostra all'avanguardia con le sue strategie ed interessa le aziende di beni di consumo e servizio in genere, che grazie alle AI sono in grado di tracciare delle vere e proprie profilazioni dei propri clienti cercando di soddisfare le richieste individuali di ciascuno. Come è possibile questa operazione? Dalle tradizionali carte fedeltà, numerosi negozi e boutique hanno deciso di fare ricorso a sistemi altamente innovativi integrando il punto vendita con dei sistemi/totem e dispositivi di vario genere che, facendo ricorso al riconoscimento facciale del consumatore, sono in gradi di ricavare le abitudini di acquisto del cliente fornendo al commesso un vero e proprio identikit delle preferenze del cliente. Grazie a tale sistema, il cliente che viene schedato e categorizzato per gusti, preferenze di prodotto, materiale o fascia economica, il commesso è in grado d soddisfare al meglio e con maggiore celerità le richieste del cliente.
Questo sistema, al momento ampiamente utilizzato per i brand di lusso, non è stato accettato ancora definitivamente dalla collettività, in particolare dalle popolazioni occidentali che hanno una abitudine differente di utilizzo della AI, o dai VIP che intendono condurre uno stile di vita più riservato e non sempre sotto i riflettori anche nella vita privata.
A questo servizio di tracciamento dei gusti di acquisto, vanno aggiunti gli aspetti del tutto positivi legati a specifici scotistiche riservate al cliente (e questo non si differenzia molto dalla classica *Fidelity card*), o il supporto dell'AI nella localizzazione nel punto vendita più vicino o con disponibilità in magazzino, di uno specifico prodotto che stiamo ricercando. Questo velocizza ancora una volta il processo di domanda-offerta, e consente anche una maggiore e migliore distribuzione della popolazione sul territorio urbano.

Altri servizi innovativi sono rappresentati dal progetto denominato ***Talk the walk*****,** ovvero un sistema che consente l'identificazione della posizione personale in relazione a ciò che abbiamo intorno, consentendo di comunicare all'AI cosa vediamo inviando immagini o messaggi. Può risultare molto utile nei casi di pericolo, in cui non sappiamo dove ci troviamo, ma grazie al semplice scatto fotografico è il sistema informatizzato in grado di localizzare la nostra posizione, nonché fornirci le dovute informazioni ed indicazioni per raggiungere una specifica posizione, una destinazione o avvisare le forze di pronto

intervento per venirci in soccorso. Alla mappa geografica con coordinate ben specifiche spaziali, è così associato un database di immagini e di servizi di vicinato. Il sistema è concepito come un normale cervello umano che, man mano che si caricano informazioni, acquisisce dati sempre nuovi e arricchisce la sua conoscenza. L'attuale affidabilità del sistema è di circa il 90% e i risultati della ricerca sono quasi immediati. Nel settore turistico risulta molto utile avere una informativa dei servizi, dei luoghi di interesse, e molto altro che ritroviamo nelle immediate vicinanze della nostra posizione. Con questi sistemi di intelligenze artificiali, anche il turista autonomo che preferisce esplorare la città, sarà sempre informato e potrà comunicare la propria posizione per qualunque necessità

Non si tratta di utopia o di fantascienza, ma di una realtà e contemporaneità che, solo grazie alla tecnologia, ci consente di vivere le nostre città in un modo nuovo, preservando il senso di scoperta ed avventura, ma in totale sicurezza.

Ciò che ci mostrano Jonathan e Christopher Nolan nella serie TV americana *Person of Interest*, trasmessa per la prima volta nel 2011, a New York non è solo l'immaginario ideato da un regista o uno scrittore/sceneggiatore, ma si tratta di realtà. L'intelligenza artificiale senziente che affianca l'uomo vigilante viene concepita ed utilizzata per individuare criminali e cospiratori, fondandosi su un meccanismo di riconoscimento facciale e sul *tracking* delle principali abitudini di ogni singolo individuo che permette un elevato livello di rintracciabilità. È esattamente ciò che accade realmente nella vita contemporanea in cui i nostri spostamenti sono costantemente tracciati dai nostri *smartphone* le cui celle sono collegate in rete al sistema di riferimento georeferenziato, o ricalcano il modello del progetto ***Talk the walk***.

Una questione di notevole interesse è quella legata alla sfera delle rilevazioni dei consumi e delle emissioni nocive in atmosfera. Si calcolano circa 800 mila edifici newyorkesi già realizzati con alta tecnologia impiegata per la misurazione dei consumi idrici i cui dati vengono aggiornati in tempo reale sul sistema di controllo e gestione centralizzata. Dal personale *device* mobile è possibile controllare la qualità dell'acqua pubblica, si possono ricevere eventuali segnalazioni di mal funzionamento del sistema della rete pubblica, segnalazioni di consumi anomali (caso più comune delle perdite, ad esempio, o di un impianto dimenticato aperto dall'utente della singola unità immobiliare), grazie all'integrazione con un sistema di allerta che avvisa l'utente.

Il sistema gestione idrica interessa molteplici aspetti della vita quotidiana, dalla mera gestione dello sciacquone del wc, ai sistemi di riciclo acqua di scarico e dei sanitari, all'immagazzinamento dell'acqua piovana, tutte risorse che possono essere reimpiegate quali nuovi fonti idriche e che possono aiutare la battaglia agli sprechi delle risorse e possono ulteriormente portare ad un risparmio economico in bolletta.

Non possiamo concepire una città *smart* come New York se non la dotiamo di cittadini altrettanto *smart*, ed è per questo che oltre l'11% della cittadinanza/lavoratori, sono cittadini statunitensi che hanno acquisito competenze dello specifico settore delle AI e del *Machine Learning*, questo dovuto al desiderio della città stessa di essere innovativa, tecnologicamente avanzata e intelligente sotto molteplici profili.

Persino il settore artistico vede l'invasione delle AI nella produzione di opere di vario genere, un primato che fino a non molto tempo fa era di esclusività dell'uomo, la capacità ed il pensiero creativo, che ci distinguono da animali e macchine, inizia ad essere parte della mente robotica che si comporta come un artista realizzando quadri 2D di ritrattistica. Per sviluppare queste competenze la macchina artificiale viene affiancata all'uomo-maestro, che istruisce il cervello informatico insegnando tecniche e teorie della composizione, che si tramutano in complessi algoritmi che, da ultimo, generano come risultato vere e proprie opere d'arte meritevoli di trovare spazio persino in gallerie e musei. Così facendo NYC diviene la capitale mondiale dell'arte matematica algoritmica, con produzioni artistiche di autori del tutto particolari. Potremmo quasi parlare di una nuova avanguardia artistica che sfida la fantasia e la creatività umana, che ha già dimostrato nei secoli di non avere limiti, ma che viene eseguita con innata naturalezza riproducendo pennellate, accostamenti cromatici e molto altro.

**Figura 22:** nell'immagine vi è rappresentata l'opera pittorica a cura di una intelligenza artificiale, esposta durante una mostra nel quartiere chelsea di nyc. La foto è a cura di timothy a. Clary, tratta da: https://www.wired.it/attualita/tech/2019/03/18/progetti-new-york-citta-intelligente/?refresh_ce=

La gestione dei rifiuti è estremamente attuale, in particolare i paesi maggiormente coinvolti e attenti su questo fronte sono quelli del nord Europa, che stanno già facendo ricorso all'uso delle AI, grazie all'impiego di sensori di riempimento, per una migliore gestione del sistema di raccolta al fine di ridurre i tempi di circolazione dei veicoli coinvolti nella raccolta spazzatura e riduzione conseguente delle emissioni nocive di $CO_2$.
La città di New York da sola quotidianamente deve gestire circa 10 mila tonnellate di rifiuti che vengono gettati in cassonetti speciali che non solo compattano i rifiuti, ma grazie a sensori integrati, avvisano l'unità di gestione centrale segnalando quando necessitano di essere svuotati, permettendo un notevole miglioramento del servizio che ha raggiunto qualità prestazionali con efficienza tra il 50 e l'80% rispetto alle esperienze precedenti, accompagnate da riduzione di emissioni nocive e risparmi economici per quanto la stessa gestione del servizio spazzatura (minor costo del personale, della manutenzione dei veicoli ecc..).
Le soluzioni proposte dalla ***Big Belly*** immettono sul mercato contenitori di rifiuti dotati di un sistema integrato con pannelli fotovoltaici che consentono l'immagazzinamento e reimpiego dell'energia solare incamerata. È arricchito da sensori per il rilevamento della qualità dell'aria e dell'acqua, trasformando il bidone dell'immondizia in una stazione di controllo dei parametri ambientali.

Sono state sviluppate delle App che permettono di restare collegati in rete con la città, tra queste l'App Nyc311, permette in tempo reale di conoscere la situazione di parcheggi disponibili (quanti e dove sono localizzati), sistema del riciclo dei rifiuti, servizi pubblici e attività commerciali. Grazie alla tecnologia la città sta cambiando, divenendo più sensibile alle problematiche ambientali e di salvaguardia del pianeta, il tutto grazie all'acquisizione di consapevolezza globale e al maggiore coinvolgimento della popolazione, ispirata dagli ulteriori principi di equità sociale.
La rete del servizio pubblico e mobilità è gestito dal Ministero de Trasporti che ha avviato un programma di azione denominato ***Midtown in motion***, che ha visto l'installazione di numerosi sensori, sistemi di videocamere e dispositivi di controllo degli accessi, consentendo la raccolta di informazioni che saranno trasmesse nel centro di gestione cittadina, con il fine di risolvere o limitare le problematiche più diffuse di criminalità e criticità di vario genere, il tutto per una migliore gestione del traffico.

Oltre alle applicazioni, la rete di sensori sparsi per la città contribuisce alla risoluzione dei problemi di criminalità e di sicurezza, che in una città sovraffollata come New York, rappresenta uno dei principali nodi da risolvere e combattere. È per tale ragione che il Dipartimento di Polizia cittadino ha predisposto

l'installazione di sensori capaci di riconoscere i rumori derivanti da sparatorie, che non sono rare in alcuni quartieri della città. Il sistema denominato ***ShotSpotter*** permette di segnalare alla polizia anche episodi violenti di vario genere che, in situazioni normali, non sono denunciati da nessuno, nemmeno dalle stesse vittime.

A sottolineare la forte connotazione tecnologica della città, vi è la collaborazione con Cisco, una nota azienda che fornisce apparati tecnologici di networking. In particolare, la piattaforma appositamente costruita, ***City 24/7***, permette di interagire con il sistema dei trasporti urbani, segnalando in appositi totem dislocati nei pressi delle fermate bus e metropolitana, ogni genere di informazione che possa rendere più agevole lo spostamento tra una zona e l'altra della città.

Il progetto ***Link NYC***, promuove la diffusione della rete wi-fi per la connessione al web, cosa che può avvenire grazie all'installazione di totem in sostituzione delle tradizionali cabine telefoniche.
La collettività newyorkese è stata coinvolta nei progetti di connessine e sensibilizzazione del cittadino ad un uso intelligente della tecnologia, questo perché ancora una volta non si può prescindere il concetto di *Smart City* da quello di *Smart Citizen.*

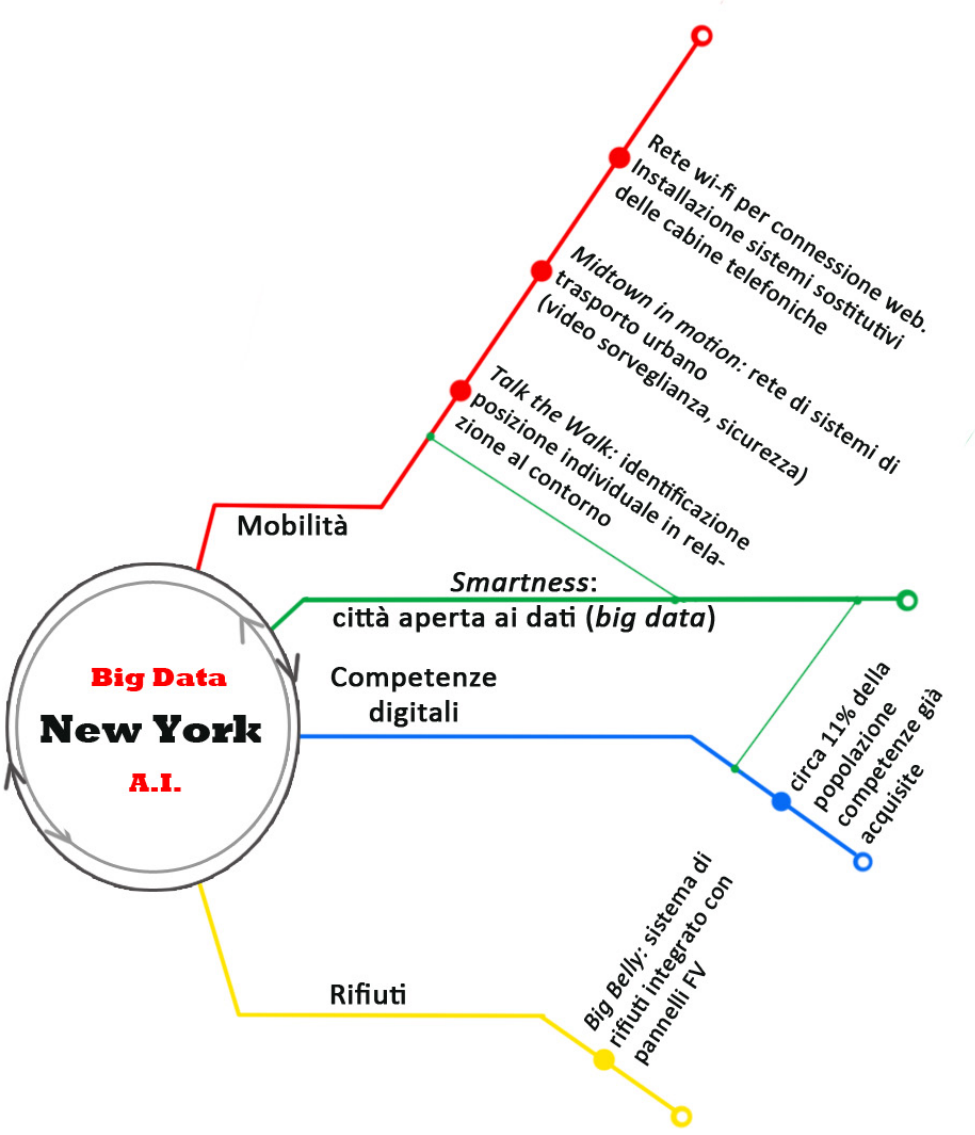



**Figura 23:** Mappa concettuale della città di New York con individuati i macrosettori di primario sviluppo urbano e l'articolazione dei sottoprogetti (in atto o in attuazione). Elaborazione a cura personale.

## 6.4 *Vienna Smart City for a better life*

> "Alta qualità della vita per tutti a Vienna attraverso l'innovazione sociale e tecnica in tutte le aree, massimizzando la conservazione delle risorse".
> (Fonte: https://smartcity.wien.gv.at/site/en/approach/framework-strategy/)

La capitale europea non solo rientra tra le città *Smart* nella classifica mondiale, ma è tra le città considerate più vivibili al mondo. Nella sua struttura e gestione urbana coniuga sia innovazioni tecnologiche che sostenibilità ambientale, promuovendo progetti pilota su numerosi settori, dalla mobilità all'ambiente ai settori digitali.
Nella definizione di città intelligente, i settori che la fanno rientrare a pieno titolo in tale categoria sono principalmente quelli della mobilità, infrastrutture e tecnologia.

Il sistema della mobilità è tra i principali coinvolti nel processo non solo di ammodernamento ma anche di innovazione tecnologica; questo vede la trasformazione delle principali stazioni urbane, tra cui vi rientra quella centrale attraverso la quale passano tutti i treni alta velocità e che descrive un nodo viario significativo nella fattispecie per i collegamenti con l'Italia, la Slovenia, e le città di Brno, Praga, Varsavia. Qui vi transitano quotidianamente oltre 140 mila viaggiatori, 1.000 treni, 8 linee della metropolitana suburbana e 2 linee di autobus, 3 linee del tram; gestisce collegamenti non solo con gli altri stati ma anche con la città e con l'area aeroportuale, in cui trova spazio il nuovo terminal che ha permesso di perseguire un miglioramento dei servizi offerti, tra cui il wi-fi gratuito, servizi alla persona e shopping, cui si aggiungono stazioni di ricarica per *smartphone*, *personal computer* e altri dispositivi mobili.
Dal profilo mobilità con servizio pubblico, Vienna è tra le città maggiormente organizzate con i suoi 83 Km di percorsi, stazioni metropolitane (oltre 100), linee tranviarie (28 circa) e linee bus che superano di poco le 130, coprendo nel complesso una rete di oltre 1.100 Km e con mediamente ogni anno 1 miliardo di viaggiatori. Le attuali azioni di miglioramento del TPL riguardano la rete di trasporto pubblico su rotaia che intende guardare al futuro per spostamenti più rapidi, sicuri e sostenibili, anticipando la possibile richiesta di mobilità da parte dell'utenza urbana che, nelle previsioni future, potrà andare solo ad aumentare.
Oltre al miglioramento delle linee, la compagnia di trasporto pubblico locale la ***Wiener Linien***, punta alla modernizzazione dei veicoli favorendo il mezzo pubblico ad alimentazione elettrica. La gestione da parte dell'utente del proprio piano di spostamento può essere gestita da specifiche applicazioni scaricabili sui dispositivi mobili [77] che avvisano l'utente sulle corse attive, eventuali variazioni di percorsi, tra quanto tempo arriverà il prossimo tram o autobus o metropolitana; sono tutte informazioni in tempo reale che permettono di riorganizzare e adattare i nostri spostamenti.
La città è inoltre dotata di oltre 1.300 Km di piste ciclabili e corsie riservate alla circolazione di biciclette e itinerari cicloturistici, consentendo al flusso turistico di godere della visita della città con sosta ai principali monumenti, interamente in bicicletta, descrivendo Vienna come una vera e propria *Bike City*. Il sistema della *sharing mobility* è ulteriormente arricchito dalla piattaforma ***listnride.com*** sulla quale è possibile noleggiare biciclette il cui *pick-up* può essere fatto in differenti parti della città, rendendo versatile e semplice il servizio oltre che la sponsorizzazione della mobilità di tipo *green*.

[77] L'app *WienMobil*, rende facili gli spostamenti e l'organizzazione di questi grazie ad una rete digitale aggiornata in tempo reale, che permette la gestione in parallelo di spostamenti con servizio pubblico (autobus, tram, metropolitana) che con mezzi di spostamento individuali o in condivisione (taxi, sistemi di *car sharing*), agevolando persino gli spostamenti in bicicletta e a piedi. Tramite l'applicazione è possibile programmare gli itinerari di viaggio, prenotare biglietti e procedere al loro pagamento. Il cervello digitale permette ulteriormente di arricchire l'esperienza di spostamento combinando più sistemi di mobilità, dalle tratte con autobus, a percorsi pedonali o ciclabili a tratte percorribili con servizio in condivisione automobilistica. Tale applicazione è scaricabile online gratuitamente ed è attualmente disponibile in inglese e tedesco. Tra i partner coinvolti nel sistema di gestione del traffico, vi sono le note aziende *Car2go*, la *Citybike Wien* (compagnia locale dedita al servizio *bike sharing*), EuropCar, *Drive Now* e altre.

L'innovazione *Smart* arriva anche dai servizi di cui la città si è dotata, a partire dalla rete wi-fi gratuita che consente la circolazione in rete da cui trarre informazioni su eventi urbani, è possibile prenotare i servizi di mobilità, *food delivery*, accedere ai dati delle pubbliche amministrazioni (amministrazione trasparente): una città accessibile grazie agli oltre 400 punti di accesso in rete.

Le strategie in atto per la trasformazione in *Smart City* sono definite nel documento "Strategie quadro *Smart City Wien*[78]" (*Smart City Wien Framework Strategy*), che descrive le linee guida con definizione degli interventi a medio e lungo termine per la città. Sostanzialmente si individuano le azioni di: *high quality of life; resource conservation; social & technical information* tra le principali e che richiedono un intensificarsi delle tecnologie informatiche; queste potranno dare attivo contributo nella battaglia contro la crisi climatica, le necessità di adattamento e contenimento dei consumi.

Queste strategie adottate dall'amministrazione comunale a partire dal 26 giugno 2019, derivano dal monitoraggio della *Smart City* i cui risultati presi in esame risalgono al 2017; i dati raccolti permettono più agevolmente di individuare le strategie principali di azioni da mettere in atto per il perseguimento degli obiettivi di salvaguardia e di tutela promossi dalla comunità europea nell'Agenda 2030.

Gli obiettivi relativi all'approvvigionamento idrico della città, la gestione delle acque riflette, il sistema infrastrutturale per la gestione dei rifiuti urbani rientrano tra le strategie a lungo termine; gli obiettivi introdotti in relazione agli standard energetici da integrare nella progettazione dei nuovi edifici nonché di ristrutturazione di quelli già esistenti e degli spazi urbani verdi che rappresentano circa il 50% del territorio comunale della città di Vienna. I settori che richiedono un maggiore controllo e monitoraggio, secondo quanto emerso dai rapporti sulle *Smart City* al 2017, sono legati alle risorse, alle innovazioni, alla qualità della vita tra cui in particolare si segnalano:

- risorse: riduzione di $CO_2$, efficienza energetica, energie rinnovabili, gestione dei rifiuti, gestione delle acque, standard edilizi;
- settore delle innovazioni: i settori principalmente coinvolti sono quelli dell'economia e dell'educazione;
- la qualità della vita: inclusione sociale (Housing), la salute (centri medici, servizi di ricovero ospedaliero), spazi verdi e spazi aperti (aree ricreative, spazi verdi urbani).

[78] Il documento citato è stato redatto nel 2019 a cura dell'amministrazione municipale della città di Vienna, con l'individuazione delle strategie di azione per gli anni 2019-2050. Al suo interno sono individuale 17 strategie desunte dal piano di azione dell'Agenda 2030 della commissione europea. I 3 obiettivi principali da perseguire sono: qualità della vita, risorse e innovazione.

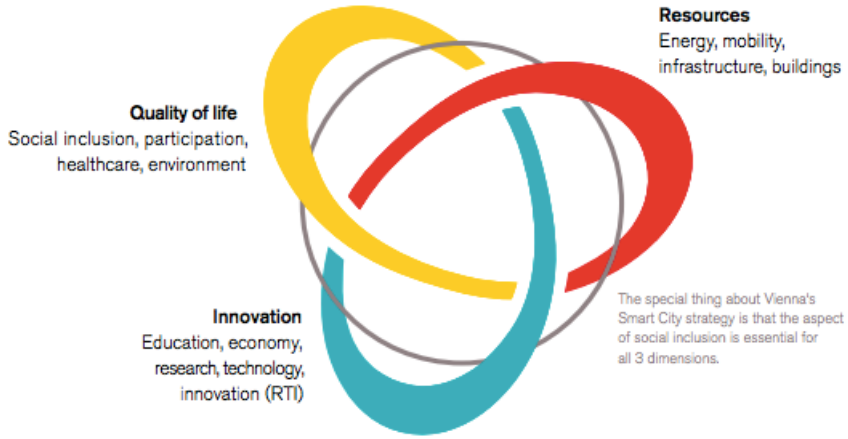



**Figura 24:** the Smart City wien principle. Education, economy, source: Smart City wien framework strategy, p.28

> *"[…] Resources:*
> *First and foremost, Smart City Wien is about striving to conserve resources. Processes of development and change in the sectors of energy, mobility, infrastructure and building management are to dramatically reduce CO2 emissions by 2050. This requires a much more efficient use of the energy needed. The primary task of the Smart City Wien Framework Strategy is to show ways in which Vienna can contribute to meeting the European climate and energy targets (for 2020, 2030 and 2050).*
>
> *Innovation:*
> *In order to reduce consumption of resources to the desired extent while continuing to enhance quality of life, the second major thrust of Vienna's Smart City Framework Strategy is innovation. Smart City Wien aims to be economically dynamic, it prioritises and promotes information and communication technologies, attaches very high importance to education and, last but not least, sees itself as a first-class research hub. Linked to this is the key objective of understanding and using the current challenges as opportunities for Vienna's standing as a city, for enterprises and research institutions, as well as for individual job perspectives.*
>
> *Quality of life:*
> *Equal in relevance to the conservation of resources is the third dimension of further enhancing the quality of life: political decisions in all policy areas are substantially guided by the principle of social inclusion. The provision of affordable housing of a liveable standard, facilitating inexpensive, resource-efficient mobility options and the financing of public services are just a few examples of the practical application of this principle […]".*
> *The Smart City Wien principle. Education, economy, source: Smart City Wien framework strategy, p.28.*

Questi tre macro settori (risorse, innovazione, qualità della vita) individuano al loro interno numerose categorie per le quali sono state definite delle scale di valori attraverso degli indicatori di base che seguono parametri su scala qualitativa articolata su 4 gradi: il primo livello completamente negativo, il secondo parzialmente negativo e lontano dal raggiungimento degli obiettivi, il terzo livello e larga mente sulla strada per l'ottenimento ed il quarto ed ultimo livello ampiamente o totalmente sulla traccia per il raggiungimento dell'obiettivo stesso. Questi quattro parametri indicano di conseguenza le scale di valori nella quale ogni singola sottocategoria si viene a collocare.

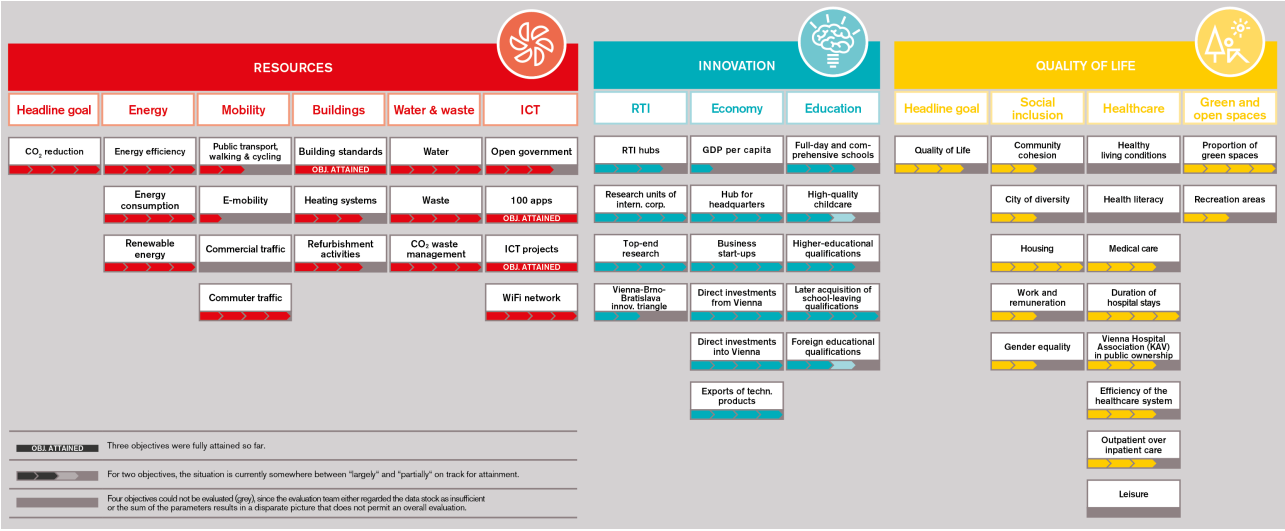



**Figura 25**: risultati del monitoraggio del 2017 ad opera della Smart City wien. Fonte: https://smartcity.wien.gv.at/site/en/approach/monitoring/

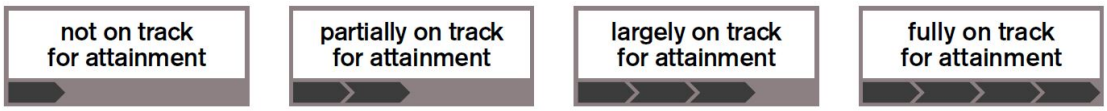



**Figura 26:** livelli di conseguimento fondati su base quali quantitativa. Fonte: https://smartcity.wien.gv.at/site/en/approach/monitoring/

Tutti quegli obiettivi di tipo qualitativo che non possono essere misurati con riferimento a singoli parametri, vengono identificati sulla base di indicatori e di parametri di osservazioni per fornire delle indicazioni complessive. I dati sono poi compilati dalle indagini e rapporti esistenti della città di Vienna. Spetta al team dei dipartimenti municipali, definire lo stato di fatto attuale e avviare i processi di monitoraggio e di avviamento di strategie attuative per il conseguimento degli obiettivi che la città intende porsi.

Uno degli obiettivi principali afferente al settore delle risorse, è quello delle emissioni di anidride carbonica ($CO_2$) e di altri gas serra, che non soltanto rappresentano un obiettivo della città, ma interessa a livello globale numerosi Stati del pianeta. A tal proposito le strategie di azione della città di Vienna intendono raggiungere l'obiettivo di riduzione di $CO_2$ in modo chiaro ed inequivocabile. Sono stati avviati obiettivi di riduzione delle emissioni inquinanti con strategie a medio e lungo termine al fine di allineare gli obiettivi urbani con gli accordi di Parigi sulle strategie ed azioni per il clima. L'obiettivo che la città si pone entro il 2050 è la riduzione delle emissioni di $CO_2$ pari a circa l'85% e per fare ciò è necessario attuare delle strategie nel settore energetico, ma anche ripensare il settore edilizio, con nuove proposte per edifici di nuova progettazione o ristrutturazione di quelle esistenti, oltreché provvedere alla riduzione degli agenti inquinanti per opera di una riforma del sistema della mobilità. I parametri della riduzione dell'85% entro il 2050 viene definito prendendo come anno di riferimento il 2005.

Tra gli obiettivi principali, come già accennato, si annoverano da parte dell'amministrazione cittadina (https://smartcity.wien.gv.at/site/en/approach/framework-strategy/):

*Quality of life:*

- Vienna è la città con la più alta qualità di vita e soddisfazione di vita nel mondo.
- Vienna si concentra sull'inclusione sociale nella sua progettazione politica e nelle attività amministrative.

*Resouce:*

- Vienna riduce le sue emissioni locali di gas serra pro capite del 50% entro il 2030 e dell'85% entro il 2050 (rispetto all'anno di riferimento del 2005).
- Vienna riduce il suo consumo energetico finale pro capite locale del 30% entro il 2030 e del 50% entro il 2050 (rispetto all'anno di riferimento del 2005).
- Vienna riduce la sua impronta materiale di consumo pro capite del 30% entro il 2030 e del 50% entro il 2050.

*Innovation:*

- Entro il 2030 Vienna è un leader dell'innovazione.
- Vienna è la capitale europea della digitalizzazione.

L'amministrazione della città nel delineare le azioni da mettere in atto, definisce 12 campi tematici a loro volta articolati in obiettivi individuali, per un totale generale di 65 obiettivi riportati nel documento *The dimensions, headline goals and thematic fields of the Smart City Wien Framework Strategy*,[79] redatto nel 2019.

[79] Si riporta di seguito quanto contenuto nel documento in forma integrale:

*[…] Energy Supply*

- *Vienna's level of energy security remains high.*
- *Vienna has smart energy grids that allow a decentralised, renewables-based energy supply.*
- *Renewable energy production in the metropolitan area doubles between 2005 and 2030.*
- *In 2030 30%, and in 2050 70% of Vienna's final energy consumption originates from renewable sources.*

*Mobility and Transport.*

- *Per capita CO2 emissions in the transport sector fall by 50% by 2030, and by 100% by 2050.*
- *Per capita final energy consumption in the transport sector falls by 40% by 2030, and by 70% by 2050.*
- *The share of journeys in Vienna made by eco-friendly modes of transport, including shared mobility options, rises to 85% by 2030, and to well over 85% by 2050.*
- *By 2030, private motor vehicle ownership falls to 250 vehicles per 1,000 inhabitants.*
- *At least 70% of all journeys in Vienna continue to be short distances of up to 5km, and the majority are made by bike or on foot.*
- *The volume of traffic crossing the municipal boundaries falls by 10% by 2030.*
- *Commercial traffic within the municipal boundaries is largely CO2 free by 2030.*

*Buildings*

- *Per capita final energy consumption for heating, cooling and hot water in buildings falls by 1% per annum, and the associated per capita CO2 emissions by 2% per annum.*
- *From 2025 onwards, the heating energy requirements of new buildings are covered by renewables or district heating as standard.*
- *Buildings are used for greening and for the generation of solar energy.*
- *From 2030 onwards, site- and use-specific planning and construction processes to maximise conservation of resources are standard practice in new builds and refurbishment projects.*
- *In 2050, 80% of building components and materials from demolitions and major refurbishment projects are reused or recycled.*

*Digitalisation*

- *As part of a joint digitalisation strategy, the City of Vienna and its municipal enterprises use digital data, tools and artificial intelligence in applications that help conserve resources and maintain the city's high quality of life.*
- *By 2025, all processes and services of the municipal administration and its associated enterprises are digitalised and fully automated wherever possible.*
- *Vienna has a modern, needs-based digital infrastructure designed for energy- and resourceefficient operation.*
- *The City of Vienna uses digital data (mined using state-of-the-art technologies and analytical methods) to support decision-making and for real-time management of urban systems.*
- *The City of Vienna uses digital tools to create transparency, enable participation and position itself as a pioneer in the field of open government.*
- *The City of Vienna actively makes available the data it generates as open government data, especially for scientific, academic and educational use.*
- *The City of Vienna actively seeks collaboration with third parties in order to pilot digital applications, technologies and infrastructure in practice-based urban digital labs and prepare them for roll-out across the entire city.*

*Economy and Employment*

- *The productivity of Vienna's urban economy constantly increases, underpinning the city's prosperity, resource efficiency and competitiveness.*
- *The incomes and job satisfaction of Viennese citizens constantly increase, while social inequality declines.*
- *The material efficiency of the Viennese economy increases by 30% by 2030.*
- *Products manufactured in Vienna are durable and recyclable and their production processes are largely waste and pollutant free.*
- *In 2030, Vienna has a global reputation as the hub of a resource-efficient circular economy and attracts investment and talent in this sector.*

*Water and Waste*

- *Less waste is produced thanks to a wide range of waste prevention measures.*
- *Vienna's waste collection systems enable an increasingly large proportion of waste to be recycled or reused as secondary raw materials.*
- *High standards of waste management ensure reliable, safe disposal of waste to minimise the burden on the environment.*
- *Vienna's water supply and waste water management infrastructure is maintained and operated to a high standard and in a resource-efficient manner.*
- *In Vienna, as much rainwater as possible is fed back into the local natural or near-natural water cycle.*

*Environment*

- *The share of green space in Vienna is maintained at over 50% until 2050.*
- *Vienna creates additional recreation areas in line with population growth.*
- *The city's ongoing provision of local green and open spaces for different target groups within the existing urban fabric keeps pace with population growth.*
- *The natural functions of the soil are maintained through preservation of existing unsealed surfaces and creation of new ones.*
- *Vienna promotes biodiversity.*
- *In the interests of people's health and well-being, air, water and soil pollution, noise and heat pollution and light pollution are all minimised as far as possible.*
- *The City of Vienna promotes sustainable food production. The city's food supply is largely sourced from the city itself and the surrounding region, preferably from organic producers.*

*Healthcare*

- *In 2030 the healthy life expectancy of the Viennese population has increased by two years.*
- *Provision of high-quality medical care in Vienna is guaranteed.*
- *Smart City Wien supports healthy active ageing – care-dependent Viennese citizens receive high-quality care at home or close to home for as long as possible.*
- *Health literacy is promoted at both the individual and organisational level.*
- *All social groups, especially vulnerable ones, are protected against the health risks associated with climate change.*

*Social Inclusion*

- *Vienna is a diverse city that promotes gender equality and opportunities for participation for all who live here.*
- *Vienna provides high quality of life and amenity value in all parts of the city by investing in public infrastructure, strengthening community cohesion and fostering urban competences.*
- *Vienna continues to provide an adequate supply of high-quality subsidised housing to reduce the percentage of people who cannot afford their housing costs.*
- *Vienna stands out for its fair working conditions, adequate wages for gainful employment and social welfare structures, which allow a decent standard of living for all.*
- *Municipal services are accessible to all citizens of Vienna – to an increasing extent in digital form, and, where required, in analogue form as previously.*

*Education*

- *Everyone enjoys low-threshold access to high-quality, inclusive educational facilities at the earliest possible age and continues his/her education beyond compulsory schooling.*
- *By 2030 a city-wide network of "learning communities" (Bildungsgrätzl) has been established to create learning spaces that are tailored to local neighbourhoods, communities and lifestyles.*
- *Vienna boasts a comprehensive, needs-based, inclusive choice of digital education options. • A diverse range of public engagement programmes open up access to Vienna's multi-faceted arts & cultural scene.*
- *Raising awareness of sustainable, resource-efficient development is a standard teaching objective in all educational institutions.*
- *Vienna's education, training and qualification programmes reflect changing occupational profiles and equip the workforce with the expertise and skills to apply new smart technologies and practices.*

*Science and Research*

Al suo interno sono individuati i seguenti campi:

1. *Energy Supply*
2. *Mobility and Transport*
3. *Buildings*
4. *Digitalisation*
5. *Economy and Employment*
6. *Water and Waste*
7. *Environment*
8. *Healthcare*
9. *Social Inclusion*
10. *Education*
11. *Science and Research*
12. *Participation*

Alcune delle principali ricerche e azioni in atto sono riportate nei sottocapitoli che seguono.

**6.4.1 La piattaforma Digital Findest Sadt:**

Si tratta di una piattaforma programmata per essere funzionante fino all'anno 2025, nata con l'obiettivo di facilitare azioni di networking tra i così definiti pionieri digitali che orbitano attorno al settore delle costruzioni. Obiettivo è quello di consentire alle piccole e medie imprese di acquisire sempre maggiore competenza nell'ambito del lavoro digitale e delle infrastrutture attraverso utilizzo dei sistemi BIM (*Building Information Modeling*), collegando i processi di pianificazione, costruzione, mantenimento degli edifici attraverso la creazione di modelli tridimensionali e digitali che possono essere facilmente interrogati dal sistema e fornire tutte le informazioni di cui si rende necessario. Si tratta pertanto di un sistema che consente agevolmente uno scambio tra i vari tipi di dati ed i differenti modelli tridimensionali permettendo ai differenti partner di interagire, ed elaborare delle linee guida al fine di consentire l'utilizzo e il riciclo, nonché lo sviluppo di standard di qualità che possono essere comuni a più edifici. Le piattaforme permettono alle infrastrutture digitali di avere a disposizione delle vere proprie organizzazioni che possono partecipare al progetto, mettere in gioco la propria esperienza e consulenza nei progetti pilota sovvenzionabili, o che possono ricadere all'interno di programmi di ricerca. Grazie a questo genere di azioni che la città di Vienna sta addirittura collaborando con dei partner di cui fanno parte istituti di ricerca (*Austrian Institute of Technology*) gli ordini professionali (associazione austriaca degli ingegneri civili), società di ingegneria e numerose altre aziende che possono mettere a disposizione

- *In 2030, Vienna is one of Europe's top five research and innovation hubs.*
- *Vienna is a magnet for top-flight international researchers and the research units of international corporations.*
- *Vienna initiates large-scale mission-led research and innovation projects as a contribution to the socio-ecological transformation of the economy.*
- *In Vienna, specific challenges relating to Smart City Wien are identified and resolved cooperatively by the municipal administration, higher education and research institutions, companies and end users.*

*Participation*

- *The City of Vienna continuously works on its participation standards in partnership with local people, and participation is generally increasing overall.*
- *All social groups have the opportunity to become actively involved in co-shaping Smart City Wien.*
- *Vienna develops and employs various tools to give the public a say on budgeting and use of public funds.*
- *The opportunities for public participation in Smart City Wien are visible and accessible to all.*
- *Urban labs at neighbourhood level have been created to pilot new innovation methods and processes for Smart City Wien and build networks of local actors and stakeholders.*

non solo personale di ricerca, ma anche fondi di tipo economico e competenze specifiche nel settore desiderato.
L'obiettivo pertanto è quello di migliorare la qualità della vita ma anche la competitività delle piccole e medie aziende locali che costituiscono circa il 90% del settore delle costruzioni austriaco.

### 6.4.2 AALBIN: gli anziani che passano al digitale.

Anche in questo caso si tratta di un progetto pilota che si pone l'obiettivo di migliorare anche la qualità della vita delle persone anziane avvicinandole alla nuova era improntata prevalentemente sulla digitalizzazione della società, ponendo attenzione alla fascia di età superiore ai 65 anni il cui impegno è quello di avvicinarli all'utilizzo delle nuove tecnologie, acquisizioni di competenze e individuazione delle possibilità che il mondo in rete offre. Il progetto prevede l'individuazione di circa 30 persone sopra i 65 anni i quali vengono dotati di dispositivi mobili (*tablet, smart Watch*) che hanno la funzione di chiamata di emergenza e che vengono coinvolti in una serie di workshop per un periodo di formazione di circa un anno e mezzo finalizzato ad aiutarli ad ottenere il massimo risultato dai dispositivi digitali. Si vuole promuovere l'alfabetizzazione digitale non soltanto tra le fasce di popolazione più giovane, ma anche tra quelle più anziane.

### 6.4.3 Il piano scuola digitale

Un progetto che ha avuto diffusione anche nel nostro paese e quello della scuola digitale ovvero una scuola nuova, inclusiva, connessa al fine di ampliare le conoscenze ed il sapere delle nuove generazioni non soltanto nella cultura in genere, ma oltretutto nella alfabetizzazione digitale. La città di Vienna apre la strada verso la scuola e alle aule digitali del futuro con un progetto che coinvolgerà oltre 50.000 alunni e 4000 insegnanti di oltre 150 scuole miste tra primarie e secondarie di primo grado. Nel 2019 sono stati avviati i lavori per l'ampliamento e il potenziamento della rete Wi-Fi al fine di connettere le scuole ed inserirle nel mondo in rete, che diventa ormai uno standard se non un requisito minimo di ogni nuova scuola. Il processo di trasformazione della scuola prevede di fornire un accesso a Internet senza interruzioni delle scuole, sviluppo di strumenti per l'apprendimento degli insegnanti e degli alunni attraverso la dotazione di licenze dei software più comuni. Questo porterà all'ottenimento di cittadini, o meglio dei nuovi cittadini, che saranno già istruiti per la vita del futuro in massima parte digitalizzata.

### 6.4.4 Utilizzo condiviso dello spazio pubblico

All'interno di una città che cambia e che si trasporta nel mondo digitale, che pone attenzione alle questioni ambientali, lo spazio pubblico diventa fondamentale per la socialità, ma anche per la raccolta di dati ed informazioni di vario genere sulla città. Attraverso i nuovi processi di digitalizzazione della città, azioni di rilievo e mappatura dello spazio pubblico permettono individuare gli elementi contenuti in questo spazio, descrivendo le caratteristiche principali, lo stato conservativo, riuscendo anche ad individuare, comprendere e descrivere le abitudini più consuete dei fruitori di questo spazio.
Per far ciò sono state strutturate delle specifiche applicazioni che consentono agli utenti cittadini di caricare fotografie ed informazioni di vario genere. Dalle indagini realizzate emerge un numero abbastanza elevato di elementi di arredo urbano che occupano lo spazio pubblico influenzando positivamente e/o negativamente la qualità della vita dello spazio pubblico.

### 6.4.5 *Cargo bike for Wien City*

> "Oltre all'espansione del trasporto pubblico, ingegnosi progetti di ricerca come RemiHub, in cui è coinvolta anche Wiener Linien, sono essenziali per la mobilità ecologica nella nostra città. Sono sicuro che possiamo raccogliere preziose esperienze da questo progetto per il futuro. Il programma governativo attribuisce grande importanza alla consegna dei pacchi rispettosa dell'ambiente all'interno della città: accelerare il progresso e l'attuazione è parte del mio nuovo compito", afferma Ulli Sima, consigliere comunale esecutivo per l'innovazione e la mobilità.

Si tratta di un sistema per la consegna dei pacchi da parte dei corrieri i cui centri di distribuzione si trovano, nella maggior parte dei casi, fuori dalla città con distanze eccessivamente grandi per essere coperte da servizio di mobilità di tipo ciclabile per cui risulta inevitabile l'utilizzo dei camion per la consegna.
Per risolvere il problema del traffico è stato strutturato il servizio *cargo bike* che prevede una vera e propria gestione del servizio consegne facendo ricorso ad una bicicletta dotata di un carrello che funge da raccoglitore dei pacchi per biciclette da carico. L'autista-corriere, dal magazzino principale organizza i pacchi da consegnare all'interno dei contenitori della bici, disponendo i pacchi in funzione del percorso interamente pianificato nelle tappe intermedie. Il sistema che prevede l'utilizzo di biciclette risolve i problemi relativi al rumore dei mezzi a motore, delle emissioni di $CO_2$, dannose per il clima e per la qualità dell'aria; non creano intasamento o traffico cittadino; descrivono un mezzo di trasporto 100% ecologico.
Il servizio è stato avviato per la prima volta nel mese di novembre del 2019, con fattorini in bicicletta che hanno effettuato consegne di generi alimentari ai servizi scolastici (asilo, scuola). Il servizio si è ampliato con una distribuzione delle consegne a partire da un *hub* urbano che ha rappresentato una sorta di deposito cittadino e centro di smistamento al fine di agevolare il servizio di cargo bike.

### 6.4.6 BRISE e la realtà tridimensionale:

Sono numerosi progetti attivi per la città di Vienna e tra questi, oltre i sistemi della mobilità, rientrano i servizi per le autorizzazioni edilizie di tipo digitale. La città insieme ad altri partner (Camera degli architetti e degli ingegneri civili, ecc…) sta' cercando di lavorare su un progetto che possa riguardare l'attività edilizia con l'obiettivo di digitalizzare tutti i processi di concessione edilizia fino all'ottenimento delle approvazioni necessarie da parte della pubblica amministrazione, riducendo il tempo per il rilascio dei permessi. A questo si aggiunge l'utilizzo dei software BIM, che stanno trasformando il modo di pianificare e di progettare porzioni di città e di singoli complessi edilizi, operando attraverso la realizzazione di modelli 3D che permettono di verificare rapidamente le informazioni inerenti i requisiti tecnici, legali, autorizzazioni di vario genere oltre che rappresentare un vero e proprio supporto per la pianificazione.
La realtà aumentata permette di visualizzare complessi edilizi o porzioni urbane, al fine di rendere più chiaro e comprensibile il progetto al possibile cliente o ente promotore di una iniziativa di tipo pubblico-privata: la realtà tridimensionale colloca l'edificio nel futuro ambiente urbano e mostra persino elementi legati alla pratica costruttiva (ombreggiature, distanze, altezze degli edifici e possibili effetti o ricadute su contesto circostante e sull'ambiente), il tutto grazie al ricorso di intelligenze artificiali che generano risultati in via preliminare ricorrendo ai dati di base inseriti dal progettista che sono successivamente rielaborati dall'intelligenza artificiale che agisce in qualità di supporto del tecnico.
Il progetto di ricerca e sviluppo denominato BRISE, attualmente in atto vede il completamento nell'estate 2022 e funge da modello che, qualora i risultati dovessero risultare soddisfacenti, sarà replicato e diventerà prototipo per altri complessi analoghi che saranno oggetto di finanziamenti da parte dell'Unione Europea su iniziativa della *Urban Innovative Action* (UIA).

**6.4.7 Ecobus e idrogeno per la nuova mobilità:**

Per quanto riguarda il sistema dei trasporti, Vienna si sta muovendo non soltanto con l'incentivazione del servizio di trasporto con veicoli elettrici, ma anche quelli alimentati ad idrogeno al fine di introdurre gradualmente autobus e TPL a zero emissioni che possono contribuire alla riduzione dell'anidride carbonica in atmosfera. Recentemente, a partire dall'autunno 2020, la città ha visto circolare circa 400 nuovi autobus di tipo ecologico (euro sei), 12 eco bus e 2 eco bus a guida autonoma descrivendo un nuovo sistema di trasporto più veloce, sicuro, affidabile oltreché confortevole.

Già dal 2013 per le vie della città circolano dei minibus di circa 8 m che gestiscono dei servizi completamente elettrici. Ulteriori test su nuovi veicoli sempre alimentati elettricamente o di tipo ibrido sono in fase di avvio (2021) andando ad arricchire e potenziare il sistema di trasporto pubblico locale attrazione elettrica, ad alimentazione ad idrogeno, con guida autonoma.

**6.4.8 Combustibile verde**

Il progetto denominato *Waste2value* prevede la trasformazione dei rifiuti in nuove risorse di tipo ecocompatibili o carburanti neutri. In uno dei distretti della città viennese (Simmering), è stato realizzato un impianto che ricorre a processi rigassificazione termo chimico finalizzato alla conversione dei materiali di scarto in un nuovo prodotto chiamato Syngas. I combustibili rinnovabili in toto derivano dal processo di trasformazione delle materie prime che, a loro volta, discendono da fonti rinnovabili. Il nuovo impianto ricorre all'utilizzo di fanghi di depurazione che provengono dai residui industriali, al fine di avviare dei processi di recupero e di riciclo dei materiali di scarto. Si tratta di un impianto unico nel suo genere (unico al mondo) i cui risultati positivi segneranno l'inizio di una nuova era dell'industria dei rifiuti e delle tecnologie di riutilizzo di fonti energetiche che possono tornare a nuova vita sotto forme differenti.

Per quanto riguarda il sistema di raccolta dei rifiuti, la città fa ricorso a veicoli completamente elettrici in circolazione per la prima volta nel 2019.

**6.4.9 Biodiversità urbana:**

La città austriaca oltre a voler essere una città *Smart* grazie all'utilizzo delle nuove tecnologie, pone la sua attenzione al sistema naturalistico e vegetazionale favorendo il rafforzamento della biodiversità nel distretto viennese. Per consentire tale azione di biodiversità, sono in atto azioni di sensibilizzazione della collettività attraverso incontri incentrati sull'educazione ambientale che possono coinvolgere esperti, volontari, cittadini, ragazzi promuovendo ulteriormente una giornata dedicata alla biodiversità. La prima di queste giornate ha avuto luogo nel 2019 a seguito di un progetto finanziato con fondi derivanti da *Interreg SK-AT*.

Tutte le attività sono strutturate per sensibilizzare la popolazione grazie anche alla realizzazione di un sito web dedicato (*city nature*) che, nel 2019, ha lanciato una piattaforma in rete nella quale vengono raccolte informazioni su sistema faunistico, floristico, sugli edifici del contesto urbano, gli apporti ambientali e le eventuali ricadute sul sistema naturale.

Vienna punta al raggiungimento di una copertura della sua superficie urbana complessiva pari a circa il 50% da destinare a spazio verde con usi differenziati, dalle aree ricreative alle arie di pertinenza attorno ai singoli edifici.

**6.4.10 Intelligenza artificiale applicata nella segnaletica urbana:**

In riferimento all'utilizzo dell'intelligenza artificiale negli ambiti urbani, è possibile trovare sistemi di semafori intelligenti, ovvero dotati di sensori di movimento e di telecamere montate a circa 4 m di altezza dal suolo, capaci di rilevare la presenza di pedoni o un loro avvicinamento in un raggio di circa 8 m rispetto

alla collocazione del semaforo stesso. L'intelligenza artificiale è capace di calcolare, in base alla direzione di movimento dei pedoni, un algoritmo che attiva o disattiva le varie colorazioni del semaforo (rosso, verde); questo permette, allorquando il pedone raggiunge l'incrocio, di ridurre i tempi di attesa del pedone, diventando immediatamente verde. Il sistema funziona anche *off line* e i semafori sono tutti interconnessi tra loro per rendere la fruizione pedonale o ciclabile della città più agevole nel suo complesso, creando un sistema intelligente e flessibile. Questo sistema permette una migliore gestione del traffico, una riduzione delle emissioni in atmosfera. Inoltre, è possibile monitorare i livelli di traffico al fine di ripensare la nuova di viabilità urbana, grazie ai sistemi di tracciamento degli *smartphone* e dei navigatori cellulari.
Nuovi modelli di semafori saranno installati e dotati ulteriormente di sensori di rilevamento metereologico ed ambientali in grado di misurare la temperatura esterna, l'umidità dell'aria, l'individuazione di eventuali isole di calore urbane; saranno ulteriormente dotati di sistemi di misurazione di ossido di azoto, ossido di zolfo, rilevamento del rumore.

Si aggiungono numerosi progetti al fine di definire la città sempre più intelligente, dalle ispezioni con drone per la verifica del sistema delle infrastrutture tecniche di vario genere, alle integrazioni del verde urbano con l'inserimento di vasche e fioriere sparse lungo i marciapiedi e in giro per la città. Archi, alberi andranno ad essere integrati nel sistema del verde urbano al fine di creare zone d'ombra e raffreddare le calde strade urbane interamente asfaltate che comportano un aumento delle temperature superficiali, una minore qualità della vita che si ripercuotono su questioni ambientali tra le quali il surriscaldamento globale. Vienna ci mostra così un esempio di utilizzo intelligente delle strategie di pianificazione senza necessariamente dover fare esclusivo ricorso a intelligenze artificiali o predittive, ma ritornando alle buone pratiche di pianificazione.
Si segnalano le soluzioni energetiche per la vita quotidiana che prevedono l'integrazione con sistemi tecnologicamente avanzati ed innovativi tra cui l'inserimento di pannelli fotovoltaici, pale eoliche, che possono essere integrati sia nel contesto urbano che nel contesto edilizio (coperture, facciate).
Si possono ancora segnalare i sistemi di illuminazione stradale di tipo LED che consente una riduzione degli inquinamenti luminosi, risparmi energetici e per quanto riguarda il sistema ecologico e ambientale, è dimostrato come le illuminazioni LED attraggono l'80% in meno di insetti rispetto alle illuminazioni normali.

Si citano di seguito i progetti attivi:

- RemiHub: Consegna pacchi con cargo bike;
- BRISE: un sistema di autorizzazione edilizia digitale per la *Smart City*;
- Wrrkstandt Junges Wien: Dar voce ai bambini;
- WieNeu+: una nuova era di rinnovamento urbano intelligente;
- Satdt ricerca digitale: Piattaforma per l'innovazione digitale nel settore delle costruzioni;
- Scuola digitale;
- AALbin: Gli anziani passano al digitale con un progetto di supporto con dispositivi e laboratori;
- Eco-bus per Wiener Linien: Centro di competenza per veicoli elettrici e alimentati a idrogeno;
- Waste2Value: combustibile verde dai rifiuti residui;
- Città Natura: Rafforzare la biodiversità a Vienna e Bratislavia;
- PaceCity: Placemaking in spazi pubblici a Floridsdorf;
- Kälta App: un posto caldo dove dormire per I senza tetto;
- E-power: veicoli elettrici per la raccolta dei rifiuti;
- Semafori intelligenti;
- Ispezioni intelligenti: utilizzo dei droni per la verifica dell'infrastruttura tecnica;
- Rendere la città più verde con vasche e fioriere;

- Scenario di mobilità elettrica 2030;
- Aspern Moby LAB: nuove soluzioni di mobilità made in Seestadt;
- Quartiere Oasis: co-modellare lo spazio pubblico;
- Strade con archi e alberi verdi per il raffreddamento superficiale e miglioramento della qualità della vita;
- Rinnovamento urbano intelligente a Simmering;
- Energie-Führerschein: programma educativo per la promozione dell'alfabetizzazione energetica;
- WAALTeR: regione viennese di vita attiva assistita;
- Wien gibt Raum: ottimizzazione dell'uso dello spazio pubblico condiviso;
- Power – 2 - heat: elettricità verde in eccesso alimenta la rete di teleriscaldamento viennese;
- Blockhain nel settore energetico: Wien Energie quale pioniere nel settore energetico;
- Aspern Smart City Research (ASCR): sviluppare soluzioni energetiche ecosostenibili;
- Chiedi a WienBot: app chatbot della città di Vienna;
- Progetto scientifico dei cittadini per mappare il rondone comune: per la salvaguardia della specie;
- Dati sulla residenza al fine di ridurre le emissioni di $CO_2$;
- Thinkport Vienna: sistemi per testare la logistica delle città intelligenti;
- Brake Energy: energia pulita dei treni frenanti;
- App Vienna di Sag: per segnalare problemi all'amministrazione comunale;
- Modello a doppia infiltrazione di Vienna: gestione sostenibile dell'acqua piovana;
- DigitalCity.Wien: Vienna quale capitale digitale fondata sulle persone;
- LED splendid: per i sistemi di illuminazione urbana di tipo LED;
- Centrali elettriche per acqua potabile: elettricità verde dalla rete idrica di sorgente di Vienna;
- Centro tecnologico Seestadt: primo edificio ad energia positiva dell'Austria;
- E_OS: energia rinnovabile da fanghi di depurazione;
- Dati pubblici aperti per una città intelligente: accesso aperto ad una ampia gamma di dati comunali;
- Centrali elettriche dei cittadini: energia solare finanziata dalla comunità;
- Senza paura: sensore di caduta intelligente;
- Acquaponica in città: pesce e verdure sostenibili;
- MyCoffeeCup: tazze da caffè riutilizzabili;
- TREEDAY: guida all'acquisto verde:
- Microclima ottimale in Aspern: studio del conform del vento per una migliore qualità della vit;
- Mappa tematica della città "energia": individuazione di potenziali di produzione di energia in città;
- Wiener Tafel: salvare il cibo;
- CORE - Integrazione nel centro;
- Pocket Mannerhatten Ottakring: scambio e condivisione tra edifici;
- Edifici per uffici temporanei a Heldenplatz: edifici sostenibili;
- Festival della ricerca;
- Facciate verdi a Vienna: miglioramento del clima all'interno e intorno agli edifici con facciate verdi:
- Co-Creation Lab: laboratori di innovazione;
- Monitoraggio della strategia quadro Smart City Wien: la città si prepara per il futuro;
- Smart Campus: quartier generale intelligente ed ecologico;
- HoHo Vienna: il grattacielo in legno;
- Modello campus viennese;
- ViennaGreenCO2: nuovo processo di separazione per riutilizzare la CO2;
- Wie.at WIFI: 400 hotspot WLAN pubblico e gratuito;
- Giardini pensili;
- Fogna di Vienna Simmering: il più grande progetto di costruzione di fognature d'Europa a Simmering;
- Life+Alte Donau: garantire alta qualità di Alte Donau per il futuro;
- Optihubs: ottimizzazione dei processi logistici in hub multimodali per le merci;
- Ottimizzazione del confort del vento presso la stazione centrale di Vienna;
- Agenda digitale di Vienna: abbraccia la digitalizzazione nei settori della vita;
- E-Government;
- HEAT_re_USE-Vienna: miglioramento dell'efficienza energetica grazie al calore di scarto;

- Rendi intelligente la tua città: sviluppo di una pratica edilizia urbanizzata;
- Programma di riscaldamento rinnovabile “Klimaaktiv”: processi di decarbonatazione del settore del riscaldamento austriaco;
- Smart Block Step II Vienna: soluzioni multiproprietà nei settori energia, mobilità e finanziamento;
- Smart City nell’edilizia residenziale pubblica: ammodernamento di alcuni complessi residenziali;
- Smart Hub 2.0: ottimizzazione dei nodi multimodali nel corridoio del Danubio;
- Apprendimento urbano: cooperazione europea per una migliore pianificazione energetica;
- E-Taxi Vienna: servizio taxi elettrico;
- Roof Garden fotovoltaico: open space, spazio verde e impianto fotovoltaico sul tetto;
- Transform +: per energia sostenibile, mobilità ed edifici efficienti;
- PUMAS: concetto di mobilità per il corridoio di Vienna - regione aeroportuale;
- Smart.Monitor: monitoraggio degli obiettivi di Smart City Wien;
- EcoBuy Vienna: città di Vienna sostenibile;
- Mobile Health: servizio sanitario su *smartphone*;
- Demo Smart Cities Aspern (SCDA): il future dei sistemi energetici urbani;
- Grattacieli come fonte di materiali riciclabili: riciclaggio di edifici;
- App MA48 Waste: informazioni sullo smaltimento dei rifiuti;
- Seniortab: tablet per anziani;
- INNOSPIRIT: miglioramento delle applicazioni tecnologiche per la città;
- Ecotram: tram intelligente a risparmio energetico;
- ZENEM: impatti di una flotta di e-taxi sulla rete elettrica;
- Mining urbano: la città come fornitore di materie prime;
- SternE: energia rinnovabile nel principale impianto di trattamento delle acque reflue;
- Piano di sviluppo urbano 2025;
- Vita senza auto: modello progettuale per una vita senza auto a Floridsdorf.

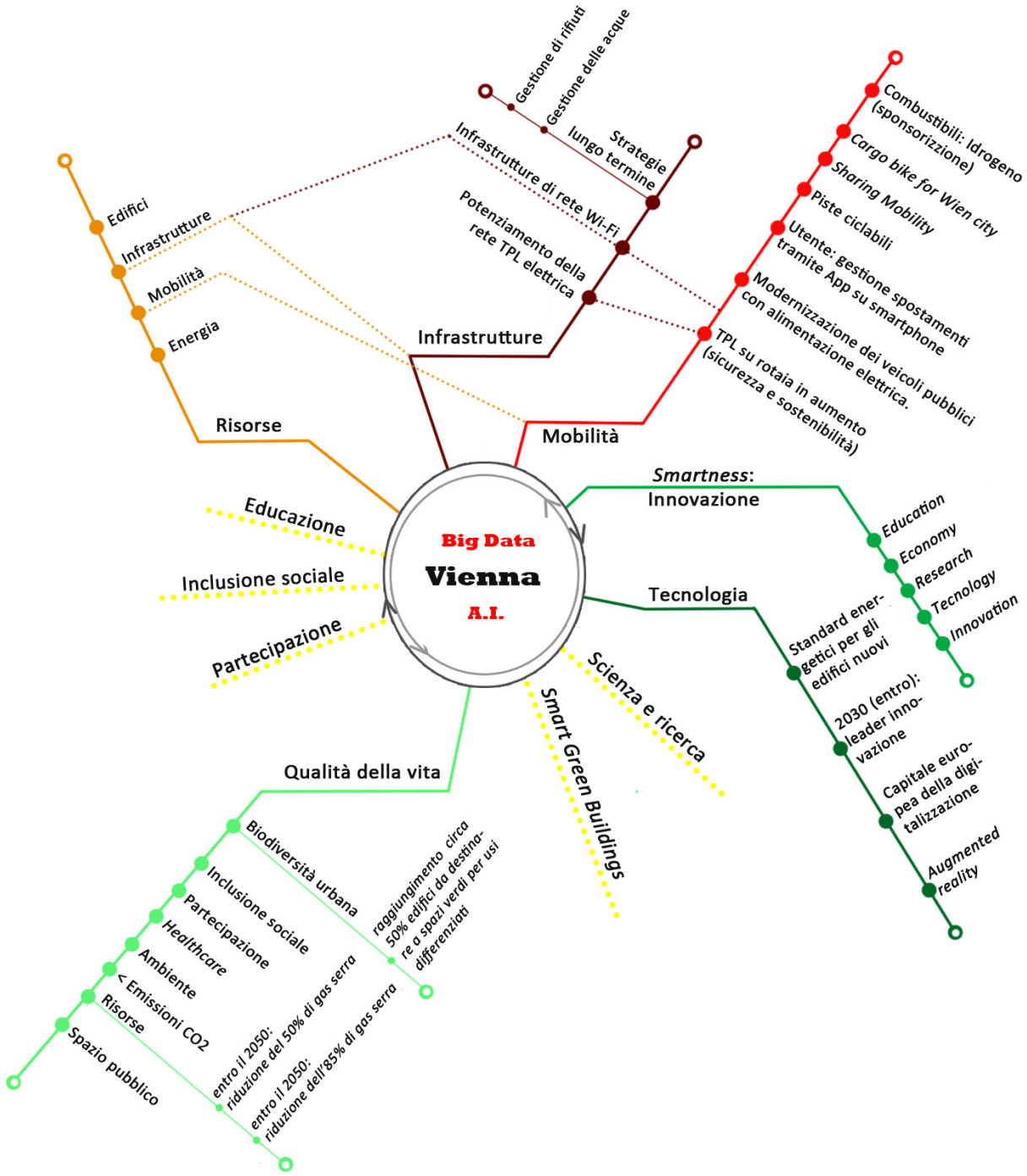



**Figura 27:** Mappa concettuale della città di Vienna con individuati i macrosettori di primario sviluppo urbano e l'articolazione dei sottoprogetti (in atto o in attuazione). Elaborazione a cura personale.

## 6.5. La declinazione preliminare degli indicatori urbani e le categorie strutturanti assunte come *milestone*

I casi studio sia nazionali che internazionali sono stati letti in termini di costruzione di una matrice comparativa, al fine di poter riconoscere se vi siano o meno degli elementi di contatto tra i singoli contesti urbani. Per fare quest'operazione la tesi è partita dall'analisi dei casi studio nazionali italiani letti in relazione alle 10 categorie portanti (*Milestone),* all'interno delle quali sono state individuate le azioni messe in atto. Da una disamina dei casi studio effettuata a posteriori, attraverso l'uso di tabelle, sono stati inseriti tutti i parametri leggibili ed interpretabili dalle esperienze urbane nazionali, da cui è stato possibile osservare la ripetitività e ricorsività di alcune strategie.

La tesi si è mossa costantemente su più livelli effettuando dei passi avanti e indietro e relazionando le informazioni postume con una rilettura dei contesti urbanistico territoriali, delle azioni, delle categorie portanti, delle strategie e dei modelli di *Smart City* esistenti finalizzate al consolidamento delle categorie portanti.

Da questa operazione è derivata una tabella di confronto tra le casistiche analizzate, e già visivamente è stato possibile mettere a sistema ed individuare comuni denominatori sotto il profilo territoriale nazionale ed internazionale. Si prenda il caso della *Milestone* della mobilità, ogni contesto urbano ha declinato le proprie strategie ed azioni all'interno di questa tematica, ed uniformando i linguaggi è stato possibile rapidamente confrontare innanzitutto quali sono i territori urbani che presentano un numero maggiore di azioni o di strategie, e secondariamente con un confronto parallelo, di mettere in evidenza le parti comuni. Quest'operazione ha permesso di individuare all'interno della *Smart Mobility* quali azioni e strategie effettivamente ne fanno parte. Analogo metodo di osservazione è stato utilizzato per le letture di tutte le categorie portanti rappresentate dalle *Milestone,* mettendo in evidenza anche i settori più forti e potenziati rispetto a quelli più deboli e con una maggiore carenza per i quali è necessario valutare azioni e strategie integrative.

I casi italiani fanno emergere una predominanza del *Milestone* della *Smart Mobility*, dello *Smart Energy, Smart Environment,* che si contrappongono alla carenza e debolezza dei sistemi legati ai *Milestone* della sanità, edilizia ed integrazione tecnologica.

Dall'analisi dell'esperienza delle *Smart City* nel mondo è stato possibile ricavare una tabella che risulta di più complessa lettura ed interpretazione in quanto le realtà straniere hanno messo in evidenza la cura di numerosi altri settori e ambiti solo in minima parte considerati nei casi italiani, tra cui ad esempio le ICT, l'utilizzo delle intelligenze artificiali ed algoritmi quali supporto in tutti i campi e settori declinati nei 10 *Milestone*, una maggiore sensibilità agli aspetti delle smart Grid (mai citate nei casi italiani), al comparto salute e benessere e quello relativo all'inclusione sociale e alla residenza.

Coniugando quanto emerso dai comuni denominatori dei casi italiani e stranieri, è stato possibile riorganizzare i pensieri e le idee sulla città intelligente, definendo un sistema a cascata che ha origine dai 10 *Milestone*, per giungere alla definizione di indicatori e sotto articolazioni (sotto indicatori, per un totale di 28 ed oltre 130 azioni ricorrenti).

La ricerca si è intrecciata con le numerose definizioni che vengono fornite del concetto di indicatore, muovendosi attraverso il piano comunitario europeo, normativo internazionale, normativo nazionale, nazionale italiano, tutte entità che danno definizioni differenti e differenziate di cosa possa essere un indicatore. Come per le categorie comuni per le città, si è fatto ricorso alla costruzione di tabelle che hanno permesso rapidamente di mettere in evidenza i comuni denominatori, riuscendo a individuare complessivamente un quadro ampio di 28 indicatori che si sviluppano e discendono a cascata dai 10 *Milestone*. Ciascun indicatore può afferire direttamente ad uno specifico *Milestone* o può collocarsi in bilico tra più categorie portanti rappresentando punto di connessione e contatto tra i singoli ambiti che, di conseguenza, non risultano più slegati vicendevolmente ma mutuamente collegati nella definizione

dello scenario idealtipico che viene riportato in forma grafica quale mappa dello scenario idealtipico (figura 27), che mette in evidenza come alcuni comparti siano dominanti rispetto ad altri, andando a creare una rete di relazioni con i *Milestone.*
Alla luce di ciò è possibile rileggere i casi studio ed interpretarli in relazione a *Milestone*, indicatori, sotto indicatori contribuendo alla costruzione dello scenario.

### 6.5.1. Caratteristiche comuni delle *Smart City*

Parlando di città, non la si può non considerare come un elemento vivente. Oggi questa definizione vale più che mai, poiché la città si sta dotando di un vero e proprio cervello di tipo digitale. Affermare che l'intelligenza stia arrivando nelle nostre città pertanto non è poi così utopistico come si vorrebbe immaginare. Il modello *smart* rappresenta una sorta di rigenerazione ed evoluzione della città che non intende sostituire quella tradizionale caratterizzata da storia e identità, bensì vuole integrarsi ad essa portando i livelli tecnologico e sostenibili al suo interno.
La qualità della vita urbana, dei territori limitrofi e degli abitanti (umani, animali e vegetali), deve essere tutelata e mantenuta ad alto livello; ciò permetterà una sopravvivenza del pianeta e garantirà un virtuosismo urbano verso i consumi e i risparmi energetici.
Nelle città si devono tenere sotto controllo e limitare le emissioni inquinanti che rendono nociva l'aria, si dovrà avere cura di non consumare quantità di suolo in eccedenza a quelle che realmente ci occorrono. A tal proposito, le azioni di sgombero delle aree abbandonate, con demolizione e ripristino dello stato naturale, consentiranno la bonifica e la rigenerazione di tali aree.
L'aiuto della tecnologia nella nostra era, in cui dipendiamo dal mondo della rete, ci consente di avere centri urbani sempre più intelligenti che potranno dare aiuto nella gestione, monitoraggio, controllo, strategie di azione, per tutelare noi stessi, le nostre città e tutte le aree limitrofe.
Alla luce di tale evoluzione verso il mondo digitale, alcune categorie che fanno parte della città intelligente e aiutano a fare questo passaggio evolutivo, sono:

- *Smart water*
- *Smart industry*
- *Smart green*
- *Smart lighting*
- *Smart Mobility*
- *Smart security*
- *Smart energy*
- *Smart building*

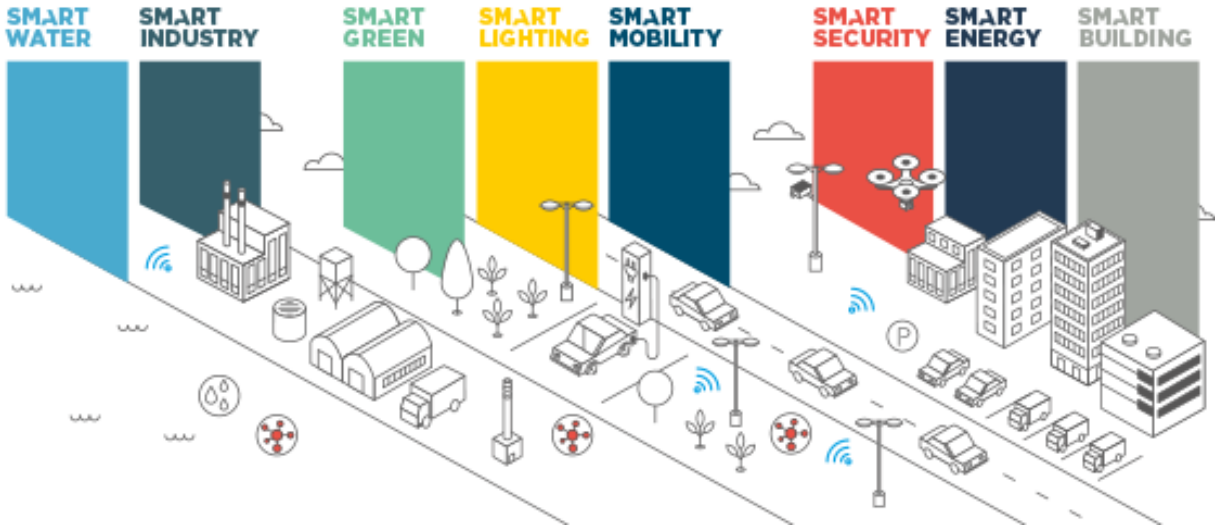



**Figura 28:** Individuazione delle 7categorie intelligenti presenti in città. Fonte: https://www.a2a.eu/it/servizi/smart-city

**Figura 29:** Le categorie di cui all'immagine precedente, in dettaglio con individuazione dei contenuti. Fonte: https://www.a2a.eu/it/servizi/smart-city

Per quanto lo *Smart land*, possiamo individuare:

- *Smart agriculture*
- *Smart road*
- *Smart security*
- *Smart water*
- *Smart garden*
- *Smart tourism*
- *Smart lighting*
- *Smart risk*

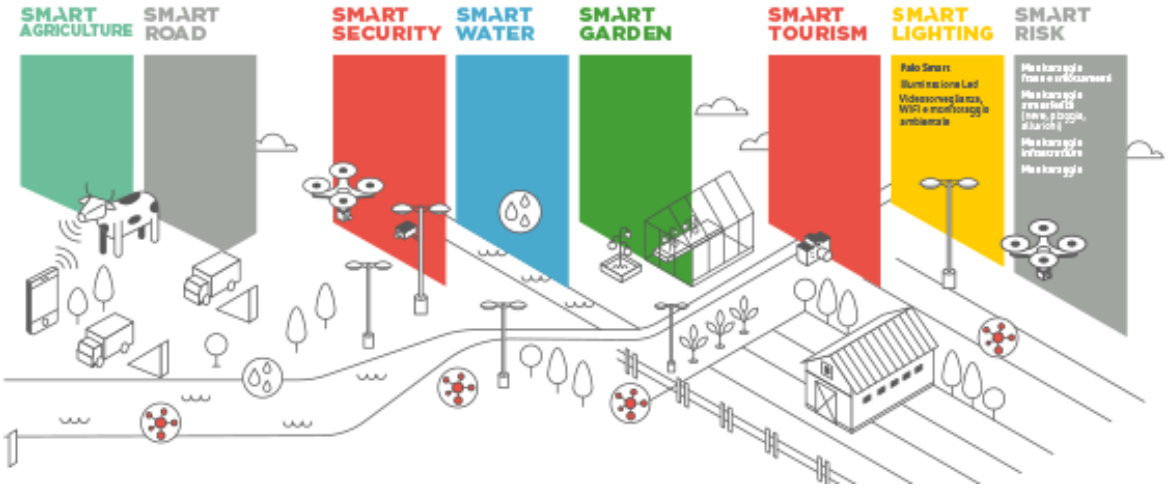



**Figura 30:** Individuazione delle principali categorie costitutive lo smart land. Fonte: https://www.a2a.eu/it/servizi/smart-city

**Figura 31:** Declinazione di dettaglio delle componenti le singole categorie dello *Smart Land* individuate nell'immagine precedente. Fonte: https://www.a2a.eu/it/servizi/smart-city

In riferimento alle città che a pieno titolo sono entrate nella classifica dello *Smart City index 2020* già presentato ad inizio capitolo, possiamo riassumere i punti cardine di ciascuna città, evidenziando i settori comuni di trasformazione e rigenerazione urbana.

**Categorizzazione delle componenti costitutive la Smart City per temi rilevanti**

***Mobilità***

Alla luce di quanto emerso dalle analisi urbane dei precedenti capitoli, la *Smart Mobility* si articola – e potrebbe essere implementata – come di seguito illustrato:

- **Obiettivi:**

Consentire una mobilità di tipo basso emissivo, ecologica (*eco friendly*), che ricorra ad alimentazioni alternative al tradizionale carburante che produce elevati livelli di polveri sottili e agenti inquinanti. Deve essere concepita in modo da rendere più agevoli gli spostamenti - sia individuali che collettivi -tramite mezzo pubblico o in condivisione. Deve puntare alla sponsorizzazione del trasporto collettivo, finalizzato alla riduzione del numero di mezzi in circolazione in città, con conseguente riduzione dei livelli di traffico, dei tempi di attesa dovuti ad intasamento stradale; riduzione dei livelli di stress individuale; incentivazione della mobilità con mezzi leggeri grazie a servizi di *bike sharing* e *car sharing* di tipo elettrico.

- **Componenti:**

- piano urbano della mobilità sostenibile (PUMS):
  - Comprensivo di pianificazione dei tempi e degli orari;
- figura del ***Mobility Manager*** **urbano**;
- figura dell'***Energy manager*** **urbano**, per il controllo e monitoraggio dei consumi energetici dei sistemi di mobilità e individuazione delle strategie di azione;
- potenziamento della viabilità ciclabile esistente o creazione di rete ciclabile ex-novo;
- *Smart road*:
  - rete stradale dedicata a veicoli pubblici in sede propria;
  - rete stradale dedicata a veicoli pubblici su gomma;
  - rete stradale dedicata al trasporto taxi/in condivisione (Uber, o simili);
  - rete di piste ciclabili sicure e separate dalla strada carrabile;
  - regimazione delle Zone a traffico limitato (ZTL) o zone basso emissive (ZBE);
- *innovative road*:
  - integrazione delle fonti rinnovabili e nuove tecnologie:
    - sedime stradale con asfalti intelligenti (***smart asphalt***), caratterizzati da:
      - durabilità;
      - meno rumore da parte dei veicoli;
      - materiale composto con parti riciclate e riciclabile esso stesso; autopulente;
      - realizzato con biomateriali;
      - caratterizzato da modularità costruttiva e di messa in opera;
      - *energy positive;*
      - integrato con sistemi produttivi che permettono la conduttività o induttività per ricarica dei mezzi mentre camminano;
      - capace di produrre energia;
      - asfalto magnetico[i] che può essere impiegato per le corsie ciclo-pedonali e dedicate per i monopattini;
    - copertura stradale e autostradale con sistemi di *hotspot* WiFI[ii];
    - integrazione con sistemi sostenibili per il recupero delle energie gratuite:
      - sistemi di generatori eolici ad asse verticale/turbine eoliche[iii] e microeliche da integrare in ponti stradali (laddove possibile), lungo i lati della carreggiata;
      - sistemi di fotovoltaico da integrare nelle barriere frangi suono;

        - sistema di illuminazione integrata lungo strada mista con sistemi fotovoltaici ed eolici integrati nei piloni, oltre che sistemi basso energetici (luci LED, altro);
- rete dei sensori integrata:
    - rilevamento e monitoraggio:
        - velocità dei veicoli;
        - emissioni inquinanti di $CO_2$, polveri sottili e altri agenti inquinanti;
        - telecamere per sicurezza urbana (servizio vigilanza 24H);
        - qualità dell'aria;
        - sensori climatici – stazioni meteo - rilevamento livelli acqua su strada a seguito di piogge più o meno forti;
        - varchi intelligenti;
        - semafori intelligenti;
- *Smart parking* con azioni di monitoraggio sosta dei veicoli; disponibilità dei parcheggi e loro localizzazione;
- sistemi di *sharing mobility*:
    - *Car sharing;*
    - *Bike sharing;*
    - *Car pooling;*
- parcheggi scambiatori esterni alle aree urbane;
- aree di smistamento periferiche della logistica, con *hub* accentratori esterni, e sistemi di piccoli mezzi d trasporto per l'accesso alle zone urbane interne, con impiego di veicoli elettrici;
- sistemi di infomobilità;
- gestione/prenotazione del servizio pubblico e in condivisione (acquisto biglietti e prenotazione), con *App* gratuite su *device* mobili;
- stazioni di ricarica mezzi elettrici diffusi sul territorio urbano;
- servizi mobilità agevolati per portatori di disabilità, anziani e altre categorie sensibili;
- innovazione dei mezzi di trasporto:
    - veicoli elettrici
    - veicoli combinati
    - veicoli ibridi
    - veicoli a guida automatizzata
    - sistemi di trasporto collettivo:
        - tram
        - metropolitana
        - sistemi su sede propria vincolata con cabine piccole dimensioni (*people moover*)
        - sistemi in sede propria vincolata di tipo aereo (monorotaie sopraelevate o di tipo sospeso con rotaia superiore).

| 1. Trento | 2. Torino | 3. Bologna |
|---|---|---|
| *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* | *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* | *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* |
| | Rete WiFi Urbana: Potenziata o nuova infrastruttura | |
| Partecipazione cittadinanza nei processi decisionali delle PA | | |
| *Smart Mobility:* | *Smart Mobility:* | *Smart Mobility:* |
| Sensori di traffico; | | |
| Sensori di occupazione parcheggio; | Sensori di occupazione parcheggio; | |
| Totem digitali interattivi Info mobilità; | Totem digitali interattivi Info mobilità; | |
| Monitoraggio emissioni $CO_2$; | Monitoraggio emissioni CO2; | |
| Promozione della *sharing mobility* (aumento dei punti di pick-up) | | |
| Riduzione inquinamento, sprechi e maggiore economia del settore trasporti; risparmio energetico, costi e tempi di trasporto | Riduzione inquinamento, sprechi e maggiore economia del settore trasporti; risparmio energetico, costi e tempi di trasporto | Riduzione inquinamento, sprechi e maggiore economia del settore trasporti; risparmio energetico, costi e tempi di trasporto |
| Attraversamenti pedonali sicuri; | | |
| Trasporto merci in città sostenibili: | | |
| Hub esterno alle aree ZTL e spostamento interno con mezzi più piccoli ed elettrici. | | |
| *Smart Parking:* | | |
| *Smart lighting* | *Smart lighting* | |
| Sensori: | | |
| Monitoraggio qualità dell'aria; | | |
| Monitoraggio livelli di sicurezza; | | |
| Monitoraggio livelli di consumo energetico; | | |
| Monitoraggio comportamento collettività per miglioramento qualità dei servizi; | | |
| *Smart energy* | *Smart energy* | *Smart energy* |
| *Smart building*: Riqualificazione energetica dei complessi residenziali e monitoraggio consumi energetici | | *Smart building*: Riqualificazione energetica dei complessi residenziali e monitoraggio consumi energetici |
| Rigenerazione urbana (volumi consumo zero) | | |
| | Utilizzo fonti rinnovabili | |
| | | Quartieri sicuri e sostenibili attraverso azioni di ristrutturazione del patrimonio esistente; |
| | **Innovazione tecnologica:** | |
| | Arredo urbano: Panchine intelligenti con sistemi di illuminazione integrata e sistemi di ricarica USB e sensori rilevamento presenze | |
| | **Turismo sostenibile** | |
| | ***Smart society:*** | |
| | Salute pubblica e sicurezza delle categorie più bisognose | |
| | | Sanità |
| | | Ottimizzazione dei servizi sanitari |

| 4. Mantova | 5. Milano | 6. Bolzano |
|---|---|---|
| *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* | *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* | |
| | **Rete WiFi Urbana: Potenziata o nuova infrastruttura** | |
| *Smart Mobility:* | *Smart Mobility:* | |
| Riduzione inquinamento, sprechi e maggiore economia del settore trasporti; risparmio energetico, costi e tempi di trasporto | Riduzione inquinamento, sprechi e maggiore economia del settore trasporti; risparmio energetico, costi e tempi di trasporto | |
| *Smart Parking:* | *Smart Parking:* | |
| **Smart lighting** | **Smart lighting** | |
| | Sistemi di illuminazione integrata con ricarica USB | |
| | **Smart energy** | **Smart energy** |
| | | *Smart building*: Riqualificazione energetica dei complessi residenziali e monitoraggio consumi energetici |
| | | Rigenerazione urbana (volumi consumo zero) |
| | Efficientamento energetico | |
| | | Interventi su involucri edilizi: nuovi isolamenti (cappotto); sistemi di produzione di energia integrati nelle facciate; sistemi di riscaldamento; produzione ACS; pannelli FV; tecnica costruttiva principalmente in legno. |
| | **Sanità** | |
| | Ottimizzazione dei servizi sanitari | |
| ***Smart metering*** | | |
| *Smart utilities*: soluzioni per l'ottimizzazione consumi acqua, gas | | |

| 7. Brescia | 8. Bergamo | 9. Pordenone |
|---|---|---|
| *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* | *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* | *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* |
| Rete WiFi Urbana: Potenziata o nuova | Rete WiFi Urbana: Potenziata o nuova | Rete WiFi Urbana: Potenziata o nuova |
| *Smart Mobility:* | *Smart Mobility:* | |
| Dotazione di PUMS | | |
| | Figura del ***mobility manager*** urbano | |
| | Monitoraggio emissioni $CO_2$; ***ecofriendly*** | |
| | Promozione della *sharing mobility* | |
| | Piste ciclabili sicure | |
| | Parcheggio scambiatore esterno per scambio mobilità individuale/collettiva | |
| Riduzione inquinamento, sprechi e maggiore economia del settore trasporti; risparmio energetico, costi e tempi di trasporto | Riduzione inquinamento, sprechi e maggiore economia del settore trasporti; risparmio energetico, costi e tempi di trasporto | |
| *Smart Parking:* | | |
| ***Smart lighting*** | | ***Smart lighting*** |
| **Sensori:** | | |
| Monitoraggio qualità dell'aria; | | |
| Monitoraggio livelli di sicurezza; | | |
| ***Smart energy*** | ***Smart energy*** | ***Smart energy*** |
| *Smart building*: Riqualificazione energetica dei complessi residenziali e monitoraggio consumi energetici | | |
| Rigenerazione urbana (volumi consumo zero) | Rigenerazione urbana (volumi consumo zero) | |
| Efficentamento energetico | Efficentamento energetico | Efficentamento energetico |
| ***Smart environment*** | ***Smart environment*** | |
| Rigenerazione del territorio | Rigenerazione del territorio | |
| Sistema della viticoltura | Sistema della viticoltura | |
| | Digitalizzazione delle imprese | |
| | Lotta fitoterapia e fisioterapia ecosotenibile | |
| | Efficienza e sostenibilità dei coltivatori | |
| | Qualità produttiva a basso impatto ambientale | |
| | Primo prototipo per il monitoraggio ambientale | |
| Sicurezza idraulica | | Sicurezza idraulica |
| | **Innovazione tecnologica:** | |
| | Arredo urbano: Panchine intelligenti con sistemi di illuminazione integrata e sistemi di ricarica USB e sensori rilevamento presenze | |
| | Totem informativi | |
| | *Smart Waste*: Sistema di sensori per rifiuti (livello riempimento) | |
| **Turismo sostenibile** | | |
| ***Smart society:*** | | |
| Salute pubblica e sicurezza dellle categorie più bisognose | | |
| *Smart working:* per il contrasto agli elevati tassi di disoccupazione | | |
| **10. Ferrara** | **11. Modena** | **12. Parma** |

| | | |
|---|---|---|
| *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* | *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* | *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* |
| | **Rete WiFi Urbana: Potenziata o nuova infrastruttura** | |
| | **Partecipazione cittadinanza nei processi decisionali delle PA** | |
| | *Smart Mobility:* | |
| | Riduzione inquinamento, sprechi e maggiore economia del settore trasporti; risparmio energetico, costi e tempi di trasporto | |
| | ***Smart lighting*** | |
| | Sistemi tipo LED | |
| ***Smart energy*** | ***Smart energy*** | |
| | *Smart building*: Riqualificazione energetica dei complessi residenziali e monitoraggio consumi energetici | |
| | Rigenerazione urbana (volumi consumo zero) | |
| Utilizzo fonti rinnovabili | Utilizzo fonti rinnovabili | |
| Efficentamento energetico | Efficentamento energetico | |
| | interventi su involucri edilizi: nuovi isolamenti (cappotto); sistemi di produzione di energia integrati nelle facciate; sistemi di riscaldamento; produzione ACS; pannelli FV; tecnica costruttiva principalmente in legno. | |
| ***Smart environment*** | ***Smart environment*** | |
| Rigenerazione del territorio | | |
| | Verde urbano (interventi con orti urbani) | |
| | Riduzion emissioni inquinanti e di CO2 | |
| | **Innovazione tecnologica:** | |
| | Alfabetizzazione informatica | |
| | Qualità dei servizi digitali | |
| | Imprese digitali presenti sul territorio | |
| | ***Smart society:*** | |
| | Scuola intelligente (scuola digitale) | |
| | PA digitale e trasparente | |

| 13. Udine | 14. Reggio Emilia | 15. Padova |
|---|---|---|
| *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* | *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* | *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* |
| **Rete WiFi Urbana: Potenziata o nuova infrastruttura** | | |
| | **Partecipazione cittadinanza nei processi decisionali delle PA** | |
| *Smart Mobility:* | | *Smart Mobility:* |
| | | Dotazione di PUMS |
| Sensori di occupazione parcheggio; | | |
| Promozione della sharing mobility (aumento dei punti di pick-up) | | |
| Riduzione inquinamento, sprechi e maggiore economia del settore trasporti; risparmio energetico, costi e tempi di trasporto | | Riduzione inquinamento, sprechi e maggiore economia del settore trasporti; risparmio energetico, costi e tempi di trasporto |
| Servizio pubblico di tipo sostenibile (alimntazione elettrica) | | |
| | | ***Smart environment*** |
| | Riduzione emissioni inquinanti e di $CO_2$ | Riduzione emissioni inquinanti e di $CO_2$ |
| **Innovazione tecnologica:** | | |
| *Smart Waste*: Sistema di sensori per rifiuti (livello riempimento) | | |

| 16. Treviso | 17. Monza | 18. Cuneo |
|---|---|---|
| *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* | *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* | *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* |
| **Rete WiFi Urbana: Potenziata o nuova infrastruttura** | **Rete WiFi Urbana: Potenziata o nuova infrastruttura** | **Rete WiFi Urbana: Potenziata o nuova infrastruttura** |
| **Partecipazione cittadinanza nei processi decisionali delle PA** | | |
| *Smart Mobility:* | *Smart Mobility:* | *Smart Mobility:* |
| Monitoraggio emissioni $CO_2$; | | |
| | Promozione della sharing mobility (aumento dei punti di pick-up) | Promozione della sharing mobility (aumento dei punti di pick-up) |
| Riduzione inquinamento, sprechi e maggiore economia del settore trasporti; risparmio energetico, costi e tempi di trasporto | Riduzione inquinamento, sprechi e maggiore economia del settore trasporti; risparmio energetico, costi e tempi di trasporto | Riduzione inquinamento, sprechi e maggiore economia del settore trasporti; risparmio energetico, costi e tempi di trasporto |
| | | Punti di ricarica del mezzo elettrico (auto, bici) |
| Trasporto merci in città sostenibili: | | |
| Hub esterno alle aree ZTL e spostamento interno con mezzi più piccoli ed elettrici. | | |
| | ***Smart lighting*** | |
| **Sensori:** | | |
| Monitoraggio qualità dell'aria; | | |
| Monitoraggio livelli di sicurezza; | | |
| Monitoraggio livelli di consumo energetico; | | |
| Monitoraggio comportamento collettività per miglioramento qualità dei servizi; | | |
| ***Smart energy*** | | |
| *Smart building*: Riqualificazione energetica dei complessi residenziali e monitoraggio consumi energetici | | *Smart building*: Riqualificazione energetica dei complessi residenziali e monitoraggio consumi energetici |
| | | Rigenerazione urbana (volumi consumo zero) |
| | | Riqualificazione urbana e delle periferie |
| ***Smart environment*** | | |
| Rigenerazione del territorio | | |
| Riduzione emissioni inquinanti e di $CO_2$ | | |
| **Innovazione tecnologica:** | **Innovazione tecnologica:** | |
| | Totem informativi | |
| **Turismo sostenibile** | | |
| ***Smart society:*** | | |
| Scuola intelligente (scuola digitale) | | |
| PA digitale e trasparente | | |
| **Sanità** | | |
| Ottimizzazione dei servizi e sistemi sanitari | | |

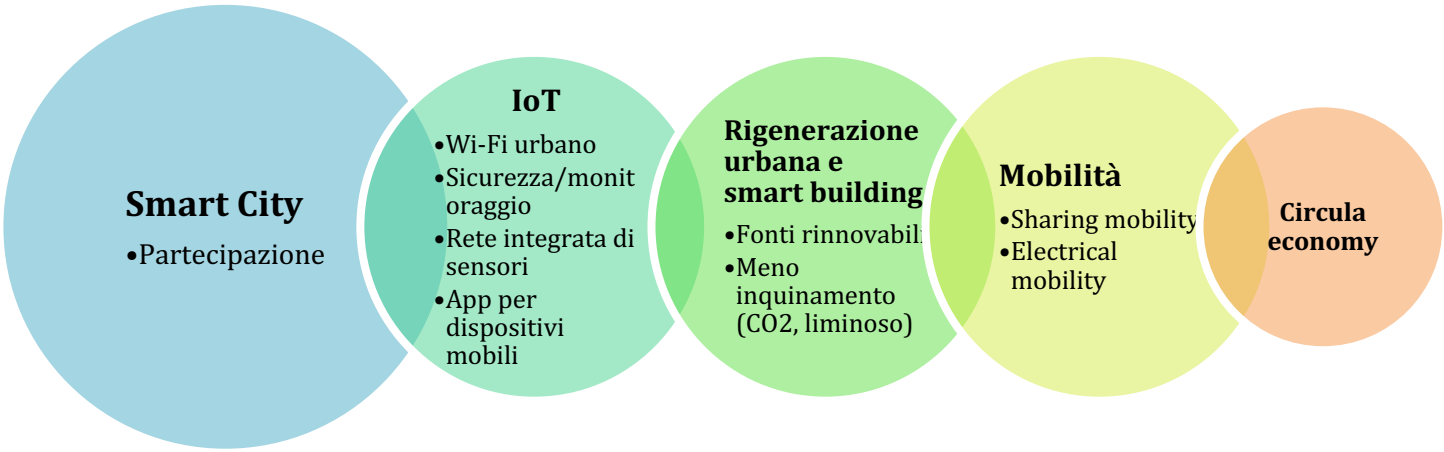
| 19. Cremona | 20. Firenze |
|---|---|
| *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* | *Artificial intelligence & Internet of Things (IoT)* |
| **Rete WiFi Urbana: Potenziata o nuova infrastruttura** | **Rete WiFi Urbana: Potenziata o nuova infrastruttura** |
| | **Partecipazione cittadinanza nei processi decisionali delle PA** |
| | *Smart Mobility* |
| | Dotazione di PUMS |
| | Figura del ***mobility manager*** urbano |
| | Sensori di traffico; |
| | Totem digitali interattivi Info mobilità; |
| | Monitoraggio emissioni $CO_2$; |
| | Promozione della *sharing mobility* (aumento dei punti di pick-up) |
| | Parcheggio scambiatore esterno per scambio mobilità individuale/collettiva |
| | Riduzione inquinamento, sprechi e maggiore economia del settore trasporti; risparmio energetico, costi e tempi di trasporto |
| | Servizio pubblico di tipo sostenibile (alimentazione elettrica) |
| | Punti di ricarica del mezzo elettrico (auto, bici) |
| | ***Smart energy*** |
| | *Smart building*: Riqualificazione energetica dei complessi residenziali e monitoraggio consumi energetici |
| | Rigenerazione urbana (volumi consumo zero) |
| | Efficentamento energetico |
| | **Smart environment** |
| | Riduzione emissioni inquinanti e di $CO_2$ |
| ***Smart society:*** | |
| PA digitale e trasparente | |

Dal confronto emergono comuni denominatori tra cui:

- *artificial intelligence & Internet of Things (IoT)*
- rete WiFi urbana: potenziata o nuova infrastruttura
- partecipazione cittadinanza nei processi decisionali delle PA
- *Smart Mobility*
    - sensori di traffico
    - smissioni di $CO_2$
    - totem digitali per InfoMobilità e dei servizi/eventi urbani
    - riduzione inquinamento, sprechi e maggiore economia del settore trasporti; risparmio energetico, costi e tempi di trasporto
- illuminazione intelligente e basso emissiva (LED)
- sensori di livelli di consumo energetico
- *Smart building:* Riqualificazione energetica dei complessi residenziali e monitoraggio consumi energetici: edifici quasi zero
- uso fonti rinnovabili
- efficientamento energetico diffuso

A quelli sopra menzionati, si aggiungono interventi di:

- *Smart Waste* integrati con sensori
- Stazioni di ricarica mezzi elettrici
- Sistemi di controllo (telecamere) per la sicurezza urbana




### 6.5.2. Categorizzazione delle componenti costitutive la *Smart City* per temi rilevanti

Nel presente sottocapitolo viene preso in esame la tematica inerente la mobilità urbana.

#### *6.5.2.1. Mobilità*

Alla luce di quanto emerso dalle analisi urbane dei precedenti capitoli, la *Smart Mobility* si articola – e potrebbe essere implementata – come di seguito illustrato:

- **Obiettivi:**

Consentire una mobilità di tipo basso emissivo, ecologica (*eco friendly*), che ricorra ad alimentazioni alternative al tradizionale carburante che produce elevati livelli di polveri sottili e agenti inquinanti. Deve essere concepita in modo da rendere più agevoli gli spostamenti - sia individuali che collettivi -tramite mezzo pubblico o in condivisione. Deve puntare alla sponsorizzazione del trasporto collettivo, finalizzato

alla riduzione del numero di mezzi in circolazione in città, con conseguente riduzione dei livelli di traffico, dei tempi di attesa dovuti ad intasamento stradale; riduzione dei livelli di stress individuale; incentivazione della mobilità con mezzi leggeri grazie a servizi di *bike sharing* e *car sharing* di tipo elettrico.

- **Componenti:**
  - piano urbano della mobilità sostenibile (PUMS):
    - Comprensivo di pianificazione dei tempi e degli orari;
  - figura del ***Mobility Manager* urbano**;
  - figura dell'***Energy manager* urbano**, per il controllo e monitoraggio dei consumi energetici dei sistemi di mobilità e individuazione delle strategie di azione;
  - potenziamento della viabilità ciclabile esistente o creazione di rete ciclabile ex-novo;
  - *Smart road*:
    - rete stradale dedicata a veicoli pubblici in sede propria;
    - rete stradale dedicata a veicoli pubblici su gomma;
    - rete stradale dedicata al trasporto taxi/in condivisione (Uber, o simili);
    - rete di piste ciclabili sicure e separate dalla strada carrabile;
    - regimazione delle Zone a traffico limitato (ZTL) o zone basso emissive (ZBE);
  - *innovative road*:
    - integrazione delle fonti rinnovabili e nuove tecnologie:
      - sedime stradale con asfalti intelligenti (***smart asphalt***), caratterizzati da:
        - durabilità;
        - meno rumore da parte dei veicoli;
        - materiale composto con parti riciclate e riciclabile esso stesso; autopulente;
        - realizzato con biomateriali;
        - caratterizzato da modularità costruttiva e di messa in opera;
        - *energy positive;*
        - integrato con sistemi produttivi che permettono la conduttività o induttività per ricarica dei mezzi mentre camminano;
        - capace di produrre energia;
        - asfalto magnetico[80] che può essere impiegato per le corsie ciclo-pedonali e dedicate per i monopattini;

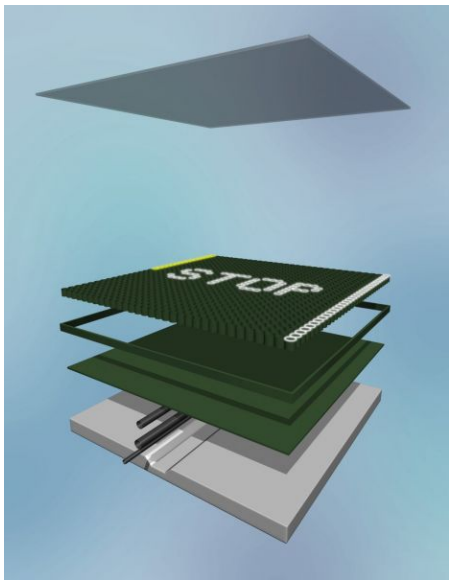
[80] In Svezia sono già in corso di sperimentazione strade che permettono la ricarica durante la circolazione del veicolo. Ciò è possibile grazie alla ***eRoad Arlanda*** (strada realizzata nei pressi dell'aeroporto di Stoccolma), la cui carreggiata è dotata di un piccolo binario al centro, cui si collega un braccio meccanico posto sotto il veicolo che ne consente la ricarica, con sistemi analoghi alle piste dei luna-park, o le piste giocattolo radiocomandate dei bambini. Tale tecnologia potrebbe aiutare la riduzione dei consumi di circa il 70% delle attuali emissioni di $CO_2$.
Nel 2008 a Como erano stati sperimentati, e messi in opera, gli asfalti intelligenti che hanno la capacità di trasformare lo smog in ossigeno.
Si aggiungono le tecnologie più all'avanguardia, tra cui gli asfalti fotovoltaici in grado di assorbire l'energia derivante dal sole che viene successivamente trasformata in energia elettrica. In Olanda è possibile trovare già applicazioni su piste ciclabili e piccoli tratti di autostrada in tal senso. Il sistema di asfalto è ulteriormente integrato con cristalli fotosensibili che durante la notte rilasciano la luce incamerata durante il giorno.
Si possono aggiungere le ***Solar roads o Solar roadway***, ovvero strade integrate con pannelli fotovoltaici che possono disporsi o sugli elementi di protezione stradale (barriere Jersey) o direttamente integrate nell'asfalto. In quest'ultimo caso la tecnologia specifica è stata introdotta dall'ingegnere americano Scott Brusaw che ha lavorato per anni, (in collaborazione con la moglie), alla progettazione della *Solar Panel Road* (pannelli stradali), che ha ricevuto un ingente contributo economico dal Dipartimento dei Trasporti Americano. Si tratta di veri e propri pannelli (di circa 2x2 m), composti da 3 livelli:
- strato superiore in lega di vetro speciale, traslucido e resistente su cui potranno camminare i veicoli e resistere alle condizioni ambientali peggiori. Esso permette ai raggi solari di attraversare questo primo strato e colpire le celle presenti nello strato sottostante;
- strato centrale composto da celle fotovoltaiche, arricchite da led per l'illuminazione della strada;

- copertura stradale e autostradale con sistemi di *hotspot* WiFI[81];
- integrazione con sistemi sostenibili per il recupero delle energie gratuite:
  - sistemi di generatori eolici ad asse verticale/turbine eoliche [82] e microeliche da integrare in ponti stradali (laddove possibile), lungo i lati della carreggiata;
  - sistemi di fotovoltaico da integrare nelle barriere frangi suono;
- sistema di illuminazione integrata lungo strada mista con sistemi fotovoltaici ed eolici integrati nei piloni, oltre che sistemi basso energetici (luci LED, altro);

- rete dei sensori integrata:
  - rilevamento e monitoraggio:
    - velocità dei veicoli;
    - emissioni inquinanti di $CO_2$, polveri sottili e altri agenti inquinanti;
    - telecamere per sicurezza urbana (servizio vigilanza 24H);
    - qualità dell'aria;

---

- lo strato più basso, composto da materiale di tipo impermeabile in cui sono installati cavi per la distribuzione dell'energia.




L'immagine sopra rappresenta un esploso della stratigrafia della *solar road* di Scott Brusaw. (http://www.fotovoltaicosulweb.it/guida/le-solar-road.html).

[81] In riferimento alla copertura stradale ed autostradale, abbastanza recente è il Decreto ministeriale n. 205 del 27 Dicembre 2017, firmato dal Ministro delle Infrastrutture e dei Trasporti Graziano Delrio, che introduce a pieno titolo la mobilità intelligente e la ***Smart Road***, un sistema innovativo che potrà godere dei benefici apportati dall'introduzione delle soluzioni di carattere tecnologico da impiegare per l'adeguamento della rete delle infrastrutture italiane, dando nuovo volto al mondo dei trasporti che si trova letteralmente investito dalle trasformazioni digitali, mantenendo il rispetto per la sostenibilità sociale, economica e di tipo ambientale. Si tratta di interventi dal valore approssimativo di 20 miliardi di euro, che non solo coinvolge il settore della mobilità, ma che interessa le aziende produttrici di autoveicoli, le reti della telecomunicazione con inserimento nel mercato di veicoli connessi in rete. Il decreto individua due tipologie di interventi che abbracciano rispettivamente l'arco temporale 2018-2025 e 2015-2030. L'interesse di questi interventi è rivolto alla creazione di una rete di infrastrutture della rete TEN -T, ovvero la *Trans European Network - Transport*, e la ree autostradale italiana per tutta la sua estensione (circa 6 mila Km); seguono i lavori che interessano direttamente la rete del sistema nazionale integrato dei trasporti, su cui saranno attivati servizi per la regolazione e controllo della velocità media dei mezzi su strada e controllo dei flussi di traffico con informazioni e deviazione della mobilità. Altra innovazione è rappresentata dall'approvazione di eseguire test su strada con veicolo a guida automatica. Il Decreto rappresenta una svolta importante della *Smart Mobility*.

[82] Un esempio di turbina eolica è il sistema **Enlil**, già integrato lungo le strade della Turchia; si tratta di una piccola turbina ad asse verticale che trasforma il traffico in energia elettrica. Essa è ulteriormente integrata con un piccolo pannello fotovoltaico nella sua parte superiore: un connubio tra tecnologia eolica e solare.

        - sensori climatici – stazioni meteo - rilevamento livelli acqua su strada a seguito di piogge più o meno forti;
        - varchi intelligenti;
        - semafori intelligenti;
- *Smart parking* con azioni di monitoraggio sosta dei veicoli; disponibilità dei parcheggi e loro localizzazione;
- sistemi di *sharing mobility*:
    - *Car sharing;*
    - *Bike sharing;*
    - *Car pooling;*
- parcheggi scambiatori esterni alle aree urbane;
- aree di smistamento periferiche della logistica, con *hub* accentratori esterni, e sistemi di piccoli mezzi d trasporto per l'accesso alle zone urbane interne, con impiego di veicoli elettrici;
- sistemi di infomobilità;
- gestione/prenotazione del servizio pubblico e in condivisione (acquisto biglietti e prenotazione), con *App* gratuite su *device* mobili;
- stazioni di ricarica mezzi elettrici diffusi sul territorio urbano;
- servizi mobilità agevolati per portatori di disabilità, anziani e altre categorie sensibili;
- innovazione dei mezzi di trasporto:
    - veicoli elettrici
    - veicoli combinati
    - veicoli ibridi
    - veicoli a guida automatizzata
    - sistemi di trasporto collettivo:
        - tram
        - metropolitana
        - sistemi su sede propria vincolata con cabine piccole dimensioni (*people moover*)
        - sistemi in sede propria vincolata di tipo aereo (monorotaie sopraelevate o di tipo sospeso con rotaia superiore).

#### *6.5.2.2.* Approfondimenti tematici con lo *Smart sensing*

È la dotazione dei sensori urbani integrati nella rete di monitoraggio e controllo. Tra questi vi sono:

- sensori per il rilevamento del traffico automobilistico e di TPL;
- sensori per il rilevamento del transito del TPL connesso al sistema infomobilità per la cadenza dei trasporti;
- sensori monitoraggio aree parcheggio - servizio sicurezza;
- sensori per il rilevamento degli spazi parcheggio occupati/liberi e occupazione indebita degli stalli dedicati ai veicoli elettrici, invalidi, quota rosa (parcheggio riservati alle donne in attesa o con bambini al seguito);
- sensori per il monitoraggio delle emissioni di $CO_2$, di polveri sottili e smog da parte dei veicoli;
- sensori per il monitoraggio della qualità dell'aria, di gas, e agenti tossici ed inquinanti, immessi in aria da parte delle imprese;
- sensori per il monitoraggio dei livelli di sicurezza (dotazione di telecamere negli angoli stradali, incroci, vie urbane, altro);
- sensori per il monitoraggio dei livelli di consumo energetico;

- sensori per il rilevamento dei comportamenti della collettività: monitoraggio senso civico e norme di comportamento;
- sensori per sicurezza antincendio;
- sensori per rilevazione di incidenti connessi ai presidi di sicurezza (VVFF, Ambulanza, ospedali specialistici, Polizia, Carabinieri, altro);
- sensori per il rilevamento presenza di persone per attivazione sistemi di illuminazione o sua disattivazione;
- sensori per il rilevamento del livello di pienezza dei cestini dell'immondizia;
- sensori per il rilevamento dei consumi specifici di un edificio, connessi alle esigenze dello *smart building*;
- sensori interattivi per la promozione dello *smart touring*, con attivazione di pannelli informativi che illustrano le attività, eventi o altro connesso al territorio;
- sistemi per il monitoraggio ambientale del sistema rurale e produttivo di vigneti, uliveti, agrumeti, altro;
- sistemi per il monitoraggio della qualità del terreno per la definizione di eventuali azioni per la tutela del territorio rurale;
- sistemi per il monitoraggio aree boscate e foreste (tutela, sorveglianza delle specie faunistiche e floristiche, monitoraggio taglio aree alberate per legname, altro).

#### *6.5.2.3. Smart building*

Potremmo affermare che nella città ci sono dei livelli essenziali, senza i quali non si può descrivere la città nel suo complesso generativo. Se immaginassimo dunque il territorio urbano come una sovrapposizione di *layer*, allora sopra il primo livello che è quello del terreno, avremmo: il sistema viario (che abbraccia la sfera dalla *Smart Mobility*); i pieni ed i vuoti urbani che sono rappresentati dalle aree vegetazionali urbane (*smart green*), o dagli spazi pubblici delle piazze urbane; il livello dei pieni costituito dagli edifici – a rescindere dalla loro funzione - *(smart building*).
A questi livelli appena citati, si andranno ad aggiungere quelli delle reti sottostanti il suolo, di cui ne fanno parte la rete elettrica, fognaria, gas-metano; si devono ulteriormente segnalare i livelli soprastanti, che comprendono in parte le reti già descritte che possono svilupparti anche in superficie (di tipo aereo) e di cui oggi nel fanno parte le fonti rinnovabili che sfruttano il sole, l'aria, l'acqua.
Ultimo livello, che in realtà si adatta a tutti quelli precedentemente citati, è quello dell'A.I., ovvero della rete dei sensori integrata alla città.

Nei paragrafi precedenti abbiamo già trattato il *layer* della *Smart Mobility*, quello delle infrastrutture della mobilità. Vediamo in maggior dettaglio il secondo livello, quello dell'edificato integrato con le nuove tecnologie costruttive nonché con la rete dei sensori: *Smart building.*

In questo settore ricadono due differenti approcci sull'edificato, il primo è legato alle tecniche costruttive tradizionali che fanno ricorso ad accorgimenti quali:

- uso di materiali sostenibili e a basso impatto ambientale (ad esempio legno);
- tecniche costruttive che si interessano della stratigrafia dell'involucro estero e dei piani orizzontali (solai e coperture), trattate con opportuni isolamenti e spessori che possano contenere le dispersioni termiche sia in regime estivo che invernale;
- ricorso a tetti giardino per una migliore integrazione con l'ambiente;
- serre solari e altre tecnologie meramente costruttive e tecniche;
- Isolamento degli involucri edilizi con cappotto termico;

- A livello impiantistico dell'edificio, sistemi di riscaldamento di nuova generazione (con caldaie del tipo condensazione o condominiale per un maggior risparmio dei consumi).

Il secondo approccio è legato invece all'integrazione con le tecnologie più moderne per il risparmio energetico, ovvero:

- Integrazione di sistemi fotovoltaici integrati nelle coperture degli edifici;
- Integrazione di sistemi fotovoltaici integrati nelle facciate degli edifici;
- Integrazione di sistemi di eolico e micro-eolico (principale) integrato in copertura o nelle singole unità immobiliari (ad esempio su balconi e terrazzi con micro eolico o micro eolico integrato con fotovoltaico).
- Efficientamento energetico dell'edificio, come macchina energetica: solare, eolico, ma anche uso di vetri basso emissivi o integrati con FV;
- Domotica degli edifici con integrazione di sensori per consentono di rilevare le necessità di illuminazione, areazione degli ambienti domestici.

#### *6.5.2.4. Smart environment*

Per quanto l'integrazione tra sistema ambientale, la gestione delle aree verdi e intelligenza artificiale, le attuali azioni riguardano:

- Digitalizzazione delle imprese per la costruzione di un registro delle imprese;
- Azioni di monitoraggio del territorio con lotta fitoterapia e fisioterapia, con controlli attraverso uso di sensori;
- Efficienza e sostenibilità dei coltivatori, in azione combinata con la qualità ambientale di tipo basso impatto ambientale.

In questo settore il ruolo dell'AI appare ancora poco rilevante e decisivo nelle strategie di azione, che si interessano principalmente alle azioni digitali delle imprese inserite in registri digitali che consentono il tracciamento dei livelli di coltivazione, l'impiego dei concimi o il monitoraggio delle tecniche adottate.

Nel settore entrano in gioco gli *Agribot*, che permettono di differenziare il tradizionale raccolto familiare, da quello produttivo digitalizzate che vede l'impiego di sensori, la raccolta di dati inerenti la misurazione della temperatura, del suolo, l'utilizzo dell'acqua, il monitoraggio delle condizioni metereologiche e quanto altro. L'AI consente ulteriormente l'apprendimento automatico i cui dati vengono sfruttati in tempo reale nell'agricoltura di precisione che consente di guidare nell'individuazione dei tempi migliori per la semina, della tipologia di colture più appropriate non solo per la zona climatica specifica, ma anche in relazione al tipo di terreno, alla morfologia in cui si opera.

Il progetto denominato ICRISAT, ad esempio, ha permesso di effettuare una analisi predittiva per la definizione della data precisa di semina legata alla massima resa della piantumazione, oltre a fornire una più precisa analisi delle previsioni metereologica di una settimana, informazione che risulta significativa per il coltivatore, soprattutto per le piccole aziende o quelle a conduzione familiare o per i paesi in via di sviluppo, le cui conoscenze di base possono risultare molto limitate.

È possibile ancora sottolineare come il ruolo della robotica, dell'AI e dei robot agricoltori, hanno alleggerito il lavoro del contadino o fattore tradizionale, velocizzando qualsiasi processo di produzione e coltivazione, al punto tale che all'attuale si riscontra un numero di circa 25.000 robot agricoli già impiegati nel settore specifico. Sono gli stessi *Agribot* ad effettuare i raccolti, risultano più precisi e più veloci, oltre che agevolare sin dalla fase di raccolto stesso la cernita di prodotti di scarto, operazione che altrimenti dovrebbe essere effettuata dal contadino in fase di post raccolto.

#### *6.5.2.5.* Sistema di rete wi-fi e internet

Nel sistema urbano contemporaneo della città 2.0, imprescindibile è il rapporto tra città e rete digitale. Ormai la maggior parte delle città si sono dotate di rete internet e wifi gratuito accessibile previo autenticazione. Nella città sono presenti totem informativi digitali connessi alla rete internet e che rispondono al comando vocale dell'utente urbano o dotati di schermo *touch* con cui l'utente può interagire.

Anche gli elementi di arredo urbano sono integrati con sistemi di sensori connessi in rete per il rilevamento presenze e/o di movimento e postazioni di ricarica USB.

#### *6.5.2.6.* Energia e fonti rinnovabili

Nel settore delle rinnovabili, queste sono impiegate in città ad integrazione dei complessi edilizi, degli elementi di arredo urbano e integrati nelle reti di trasporto. Infatti, le azioni più frequenti riguardano l'integrazione delle fonti rinnovabili nelle coperture dei palazzi o delle singole abitazioni che ricorrono al fotovoltaico, che viene anche integrato nelle facciate degli edifici, soprattutto per quanto quelli di più recente costruzione o ristrutturazione edilizia. Il fotovoltaico trova altro impiego in integrazione con pensiline e pergolati di copertura delle aree destinate a parcheggio macchine.

Nella rete dei trasporti, nella maggior parte dei casi, si ricorre ancora una volta al fotovoltaico integrato nelle pannellature frangirumore delle strade a grande scorrimento, o nei sistemi di difesa laterali della strada. In aggiunta al solare, è possibile integrare con sistemi di tipo eolico e micro-eolico, facilmente collocabili sia lungo le strade a scorrimento veloce, nelle abitazioni private (micro-eolico domestico), ancora integrati in città nei sistemi di arredo urbano. In quest'ultimo caso, sono da prediligere i sistemi di eolico e micro-eolico ad asse verticale, più contenuti nelle dimensioni e meno impattanti.

Riguardo l'integrazione con l'arredo urbano, si trova largo impiego delle fonti rinnovabili nei sistemi di illuminazione, integrati con eolico e solare; nelle pensiline di attesa dei servizi pubblici, in genere coperte con fotovoltaico o integrato da micro-eolico; nella cartellonistica pubblicitaria; totem informativi.

#### *6.5.2.7.* Governo del territorio - Pianificazione intelligente e sostenibile

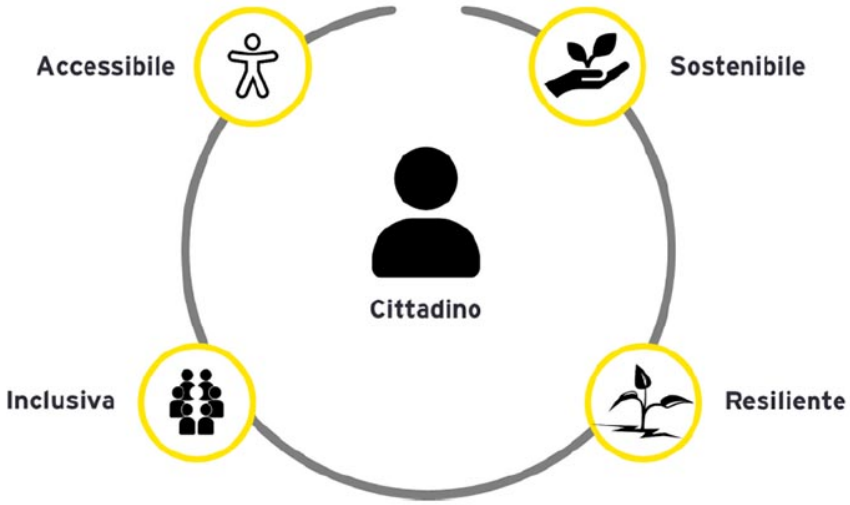
Nelle strategie di governo per la *Smart City*, ricadono le azioni e strategie descritte fin ora, e ad eccezione del piano urbano della mobilità sostenibile, non sono ancora in atto piani urbanistici specifici redatti tenendo conto del nuovo modo di vivere la città integrata con l'AI. Appare pertanto necessario riorganizzare la strumentazione urbanistica alla luce dell'evoluzione della città.

### 6.6. Caratteristiche comuni delle Smart City (casi extra italiani)

Tra le strategie di incentivazione per lo sviluppo della città di tipo *smart,* i promotori dei processi di trasformazione sono primariamente le pubbliche amministrazioni a cui si affiancano le aziende o enti di tipo privato che contribuiscono finanziariamente, e con le sponsorizzazioni economiche, alla stesura di progetti che possono portare al miglioramento della qualità della vita urbana.

Se prendiamo ad esempio le *Smart City* citate nel rapporto dello *Smart City index* a livello globale, più della metà delle città in esso inserite, hanno ricevuto negli anni il sostegno da organizzazioni di tipo privato, dalle associazioni indipendenti, o da altri portatori di interessi oltre le PA, che hanno agito stilando delle *partnership* con i governi. A tal proposito possiamo far riferimento al caso offerto della città di Toronto in cui portatori di interessi affiliati all'azienda *Google* si sono fatti promotori di finanziamenti economici per un valore di oltre 50 milioni di dollari per lo sviluppo di un progetto pilota da svolgere in compartecipazione con il Comune. Altro esempio è quello di Kansas City che ha ricevuto un finanziamento di circa 20 milioni di dollari da parte di investitori privati al fine di promuovere progetti di innovazione tecnologica. Non dimentichiamoci, in aggiunta a ciò, le numerose sovvenzioni per l'incentivazione e la

formazione di *start-up* di tipo privato dedite alla sperimentazione o ideazione di progetti in campo innovativo e tecnologico.
Per la costruzione dunque della città intelligente, sarà necessario incentivare l'azione combinata della pubblica amministrazione con i portatori di interessi pubblico-privati che possano favorire la ricerca, e il progresso tecnologico; si dovrà anche disporre di risorse umane e soprattutto dell'inventiva, della creatività e del talento dei giovani ricercatori. Per ottenere ciò, è usanza comune indire competizioni con premi in denaro, per le società o idee più innovative inerenti lo sviluppo della città.




***Fonte: Smart City Index EY 2020***

**Figura 32:** https://www.popolis.it/smart-city-citta-sostenibili/

Centrale in tutto questo processo di interessi economici, è la figura del cittadino che si trova travolto in un clima di trasformazione della città, attorno ad egli orbitano u quattro settori:

- La sostenibilità;
- La resilienza;
- L'inclusivita;
- L'accessibilità.

Il cittadino è parte attiva nel modellamento progressivo della città e di tutti i suoi bisogni, si trasforma in un *user produced city* (Tortorella, 2000). Nel suo ruolo dominante, deve avere la possibilità di una facile interazione con le informazioni digitali della pubblica amministrazione e della città; deve esistere una infrastruttura di sensori e di tecnologie della comunicazione (ICT) modellata in modo tale da raccogliere i bisogni del cittadino e sulla capacità di predizione (intelligenza predittiva); vi deve essere la possibilità di riorganizzare i servizi in modo quanto più dinamico possibile al fine di riadattarli a seconda delle esigenze in costante mutamento.
Possiamo dire ancora che nasce una nuova figura: l'*urban designer*, ovvero colui il quale è capace di strutturare il nuovo contesto urbano e sociale riadattandolo al contesto della città che si evolve nelle dinamiche del mondo digitale; egli prende quale punto di riferimento non soltanto la rete delle comunicazioni (infrastruttura digitale) ma anche tutte le serie di funzioni e servizi che si integrano in essa.

Nella maggior parte dei casi abbiamo parlato di *Smart City* in senso positivo, ma quali sono le ricadute negative e i pericoli nel processo di trasformazione della città nel nuovo modello intelligente integrato?

Il primo tema è quello legato alla gestione dei dati: chi ha accesso a queste informazioni, ai dati sensibili del cittadino? Esiste il diritto alla *privacy* e della riservatezza? Quali sanzioni vengono messe in atto per coloro i quali infrangono o ledono la *privacy* di un utente (*citi user*) virtuale?
Altra questione è legata alla tecnologia stessa la quale in taluni casi risulta insufficiente nella risoluzione di un problema, può essere anche fonte di guasti e malfunzionamenti: il cattivo funzionamento di un elemento messo in rete può compromettere la sicurezza dei dati inseriti e gli elaborati dal cervello digitale. Cosa fare nel caso in cui un sensore non dovesse funzionare correttamente, o dovesse inserire dei dati parziali nel cervello virtuale della città? Come e quando possiamo intervenire e ripristinare il corretto funzionamento e interpretazione dei *big data* virtuali?
Emergono ancora problematiche e dubbi legati alla scarsa replicabilità di un progetto alla scala urbana dovuto a questioni di carattere tecnico o di sociale (accettazione della progettazione integrata).

Da ultimo ma non meno rilevante, si corre il rischio di avere delle degenerazioni nelle elaborazioni dei dati, e di conseguenza dei dati in uscita, a cui le amministrazioni cittadine fanno riferimento per la definizione delle loro strategie di azione. Se in dato immesso in rete registra un errore, il dato elaborato manterrà l'errore e il dato in uscita risulterà errato = errata scelta strategica della PA o del pianificatore.
La figura dello *Smart City designer*, alla luce di tutte le considerazioni fin ora viste, dovrà descrivere una figura professionale interdisciplinare e multidisciplinare, di tipo complesso poiché dovrà coniugare le diverse opportunità di sviluppo per evitare di cadere in errore o di interpretare in modo errato i dati, dovrà costantemente monitorare il corretto funzionamento del sistema e che tutti gli elementi connessi in rete siano efficienti e privi di errori.

Secondo numerosi autori, la città intelligente è l'ambito urbano nel quale la tecnologia dell'informazione e della comunicazione è fortemente sviluppata, ed è forse il promotore di generazione-rigenerazione urbana. Non è sufficiente fare ricorso ai sensori o ai dispositivi mobili per dire che la città è di tipo *Smart*, ma bisogna avviare un vero e proprio processo di generazione di intelligenza collettiva e generalizzata che sia capace di distinguere i dati che vengono offerti dagli utenti che fanno prevalentemente ricorso alle piattaforme dei *social network,* ad esempio, e dai dati che sono messi in condivisione nel mondo del web (Wikipedia o Internet in generale che rappresentano forme di scambio di informazioni e di conoscenza).
A queste due tipologie di dati si aggiungono quelli che possiamo definire arricchiti, ovvero quelli trattati in modo adeguato (tendenzialmente privi di errori), successivamente mescolati tra loro e combinati per costituire un determinato valore.
L'utilizzo dei dati risulta importante nella gestione della città, poiché questi ci potranno aiutare ad individuare determinati settori che interessano principalmente la popolazione, (è il caso più diffuso della *Smart Mobility*), oltre che individuare le figure professionali più idonee per aiutarci, e contribuire, nella definizione e riqualificazione della città nei termini di città intelligente (sia nel settore pubblico che in quello privato).
Tra le varie e nuove figure, oltre lo *Smart City designer*, possiamo citare anche quella del *big data scientist*, che si occuperà dello studio delle analisi dei dati e di fornire indicazioni sul corretto utilizzo di essi, collaborando con o presso la pubblica amministrazione nella stesura dei suoi piani e strategie di azione.
Per fare un breve cenno e tentare di rispondere ad alcuni quesiti inerenti alla gestione della *privacy* e tutela dei dati privati sensibili del singolo utente, il codice dell'amministrazione digitale fornisce già delle prime delucidazioni in merito ai reati e ad eventuali liberatorie da parte dell'utente nei confronti della pubblica amministrazione affinché questa possa disporre dei dati come più ritiene opportuno. Nella *Smart City* i dati provengono da ogni genere di fonte, ad esempio dal tracciamento degli spostamenti dei nostri *smartphone*, dai dati che il singolo utente carica volontariamente sulla rete, dalle informazioni che carichiamo *online* tramite i *social network.* Questi dati vengono prelevati dalla rete, mescolati tra loro e

una volta elaborati consentiranno di generare valori di tipo sociale ed economico utili alle pubbliche amministrazioni o alle aziende che operano nei processi di trasformazione della città nel tipo *Smart*.
Dobbiamo pensare questo mondo della rete, come un mondo carico quotidianamente ed in ogni minuto della giornata, di milioni di dati (*big data*) che vengono combinati ed elaborati insieme. La questione della *privacy* entra a questo punto in discussione poiché siamo noi utenti stessi che, facendo ricorso al mondo della rete (web, Internet, social), autorizziamo inconsciamente all'utilizzo dei dati caricati online. Sarà pertanto da tenere da conto la richiesta dell'utente di una maggiore sicurezza a livello di informatica e di riservatezza, nonché un adeguato utilizzo del dato, il quale utilizzo specifico dovrà essere comunicato preventivamente definendo per scopo di ricerca o altro vien impiegato. Ciò fa emergere una questione non da poco conto poiché, al momento in cui l'utente si rende conto che il dato immesso in rete può essere utilizzato per scopi differenti da quello per il quale esso viene caricato online, l'utente potrà decidere se continuare con il caricamento delle informazioni (che potrebbero essere utilizzate anche impropriamente), o se interrompere la sua azione di *update* per sentirsi maggiormente tutelato nel mondo del web.

A proposito di controllo di *privacy* e sicurezza, ci basti pensare alle numerose polemiche che ruotano attorno all'appropriazione indebita delle immagini che vengono pubblicate da un utente sui profili social (Facebook, Instagram, Twitter, altro). Lawrence Lessig si esprime denunciando proprio come i dati resi liberi nel mondo del web possano favorire la diffusione di una cultura di stampo accusatoria che, nella maggior parte dei casi, è fondata su delle interpretazioni di dati in forma arbitraria (soprattutto nel nostro paese, in Italia, ciò accade con grande frequenza).
David Weinberger parla dirittura di *data smog* (Vianello, 2000), quando fa riferimento alla quantità eccessiva di dati che creano una vera e propria nuvola di inquinamento nel mondo del web, dati che si muovono e fluttuano nel mondo virtuale senza obiettivi o destinazioni ben precise, o senza raggiungere l'obiettivo per il quale questi sono stati creati creando confusione e, letteralmente, uno smog-inquinamento del mondo virtuale.
Il codice dell'amministrazione digitale, di cui molti pensano di essere assoggettati quasi come schiavi di questo strumento, sotto molti punti di vista tende a tutelare il cittadino e a dare delle norme di comportamento in merito ai dati che vengono caricati e scaricati quotidianamente dal mondo del web.
Il problema è la conflittualità che nasce allor quando il mondo del web, di rapida crescita e sviluppo, tende a muoversi su un piano di velocità differente da quello tradizionale della burocrazia che viene costantemente superato dalle nuove dinamiche della rete: la legislazione della pubblica amministrazione o legislazioni digitale risulta già desueta quando questa viene messa in atto (rapidità di cambiamento del mondo digitale).
Spesso ci si interroga se sia necessario davvero definire un codice o una legge di regolazione dei comportamenti nel mondo digitale, e soprattutto ci si chiede se necessario adottare o abolire l'utilizzo della tecnologia nella prassi quotidiana.

Ancora una volta troviamo una conflittualità poiché da un lato abbiamo tutti quegli utenti che ricorrono ai servizi del mondo della rete e che ormai sono diventati parte integrante nel loro operato quotidiano: utenti che difficilmente ormai potrebbero fare a meno dei dati caricati e scaricati nel web.
D'altro canto, ci sono ancora una ampia gamma di utenti (tendenzialmente privati, a differenza dei precedenti) che iniziano a sentire il peso del mondo digitale, la poca sicurezza nei confronti delle tematiche legate alla *privacy* e tutela dei dati di cui abbiamo già scritto.

Nel progetto della città *Smart*, l'informazione e la comunicazione tecnologica sono alla base della conoscenza e delle relazioni tra le singole persone. Nei modelli che abbiamo analizzato di *Smart City* italiane (20 città approfondite in dettaglio), tutte presentano l'integrazione con le ICT, con la rete Wi-Fi integrata nel tessuto urbano, con la fibra, e con la più recente rete del 5G. Osservando questi ambiti urbani

e mettendoli a confronto l'uno con l'altro, laddove in determinati settori risultano manchevoli strategie di azione attuali o previsioni future in specifici ambiti, nessuna città nell'era digitale prescinde la sua trasformazione dalla rete Internet. La rete dei servizi di trasporto collettivo viene quasi dimenticata se pensiamo che l'utente ha a disposizione la rete Internet e Wi-Fi gratuito coperto su tutto il territorio urbano: sorge spontaneo chiedersi a questo punto, se il nostro *city user* preferisce la costante connessione Internet ad un funzionale ed efficiente di TPL o altro servizio urbano.
La ricerca prodotta da the ***European House Ambrosetti***: **Stato, cittadini e imprese nell'era digitale**, in merito alle piattaforme integrate e ai servizi di *e-Government*, evidenzia come l'essere arretrati sotto il profilo tecnologico per il nostro territorio comporta:

*i)* *Rendere meno efficiente il sistema di governo del paese;*
*ii)* *Bruciare tempo utile-che recuperato potrebbe valere fino a 40 miliardi di euro;*
*iii)* *Penalizzare la qualità della vita e L'attrattività del paese;*
iv) *Non promuovere la trasparenza e la fiducia delle istituzioni* (Vianello,2000).

Abbiamo finalmente definito il nostro cittadino collocato al centro dell'intero processo di trasformazione e di integrazione della città di tipo tecnologico, e abbiamo parlato dell'accessibilità e dei problemi di trattamento dei dati; abbiamo accennato all'inclusività riferendoci ad un cittadino partecipe e attivo nei processi di governo e di gestione, nonché alle proposte della città stessa. Da ultimo abbiamo affrontato la sostenibilità e la resilienza nei processi di recupero che la generazione urbana mette in atto tramite delle strategie che prevedono il non abbandono delle aree e degli ambiti periferici urbani; l'adozione di strategie e tecnologie di stampo sostenibile nel rispetto dell'ambiente e del modo di vivere non solo la città ma anche il singolo complesso edilizio.
Tutto ciò contribuisce a sottolineare la complessità nella ri-generazione di una città verso il tipo intelligente, questa infatti non può essere ridotta alla sola azione della PA di integrare la propria rete urbana con quella della telecomunicazione (Wi-Fi, Internet accessibile, fibra, 5G, altro).
Ancora una volta la città si dimostra un organismo dinamico e in costante trasformazione in cui infrastrutture, edificati, cittadini contribuiscono alla generazione del nuovo modello urbano (*Smart*), o del tradizionale modello di città.

## 6.6. I modelli di massima diffusione di *Smart City* a livello globale

### 6.6.1. Modello *Essential Services*

Alcune *Smart City* note a livello globale, tra cui Tokyo, sono dotate di ottimi sistemi di infrastrutturazione della comunicazione e hanno avviato numerosi programmi e investimenti di tipo economico per il potenziamento delle reti della comunicazione, nella gestione delle emergenze e nei sistemi di assistenza sanitaria di tipo digitale. Il modello definito di servizi essenziali comprende tutti quei servizi di primaria necessità di cui si dovrebbe dotare una città *smart*, tutti quei servizi che nella maggior parte dei casi sono facenti parte delle strategie principali di azione. Ritornando ancora una volta a citare gli esempi delle città italiane e mondiali che hanno ottenuto la riconoscibilità di città *smart*, tutte presentano come elemento comune la dotazione di reti delle telecomunicazioni, l'integrazione con la rete Wi-Fi gratuita e accessibile da parte dell'utenza cittadina, il passaggio alla *Smart Mobility* e sua implementazione. Nel 70% dei casi si annoverano anche i sistemi per la gestione e monitoraggio per i servizi assistenziali al singolo cittadino in caso di necessità.

### 6.6.2. Modello *Smart Transportation*

Dai modelli di servizi essenziali di città *smart* deriva un'altra categoria che può essere considerata come sottocategoria della precedente: la *Smart Mobility* o il trasporto di tipo intelligente.

In questo modello rientra non soltanto la mobilità di tipo urbana (TPL), ma vi ricadono anche tutti quei servizi di gestione degli spostamenti del settore merceologico, di spostamento di persone su qualsiasi mezzo di trasporto e per qualsiasi motivazione (divertimento, lavoro, pendolarismo, altro); i servizi di mobilità pubblica intelligente, quello di *car sharing*, i servizi di *car pooling*, i sistemi di automobili a guida autonoma che, di recente, sono oggetto di sperimentazione anche in territorio italiano.

#### 6.6.3. Modello *Broad Spectrum*

Ai due modelli precedenti di intelligenza integrata alla città, fanno parte anche la gestione di controllo di tutti i servizi di tipo urbano, gestione delle acque, liquami, gestione dei rifiuti, controllo dell'inquinamento ambientale. Ricadono pertanto in questo settore tutti gli aspetti legati alla tutela del territorio.

#### 6.6.4. Modello *Business Ecosystem*

La rete dell'ecosistema aziendale fa ricorso alle tecnologie della informatica e telecomunicazioni per poter dare avvio alle attività di tipo economiche e alla economia digitalizzata della città e del paese. In questo settore rientrano le azioni di promozione delle *start-up* e di tutte quelle aziende che si fanno portavoce di progetti di stampo tecnologico ed innovativo.

### 6.7 Note interpretative per la ricerca di interazioni consistenti tra il modello di *ecosmart city* e le visioni di città sostenibile

Si conclude la seconda parte della ricerca con la presa di coscienza di un quadro ancor più ampio e completo sulle idee di città e applicazione delle nuove tecnologie. Come riportato in premessa alla seconda parte, le strategie sono differenti sotto molteplici punti di vista. Singapore diventa quasi un prodotto di marketing con la sua estrema innovazione, che maschera dietro un servizio assistenziale dell'anziano, *chatbot* di compagnia, presidi medici integrati alle *Smart Home*, o trincera ancora dietro servizi di tariffazione differenziate per le aree urbane, un eccessivo controllo dell'uomo. "*Smart City*" diventa un vero e proprio slogan di tecnologia, arrivando quasi ai concetti di "Se non è tecnologico non è *smart* e non esiste la *smartness*". In luce a questa visione e sentimento verso la tendenza alla tecnologia manifestata dai paesi dell'Est, nel 2008 Robert G. Holland mosse una forte critica verso il modello della città intelligente, pubblicando l'articolo "*Will the real Smart City please stand up?"* che ha sottolineato un aspetto quasi polemico e critico verso la nuova retorica della città. Mette in evidenza l'uso improprio dell'aggettivo *Smart*, il più delle volte inserito di fianco ad una parola quasi a scimmiottamento del reale significato, senza una legittimazione degli interventi di pianificazione o di gestione urbana. Si parla di *Smart City, Smart Governance, Smart Energy, Smart Environment, etc,* collegandolo persino agli elettrodomenstici *smart tv, smart-phone, smart lamp, etc.,* divenendo piuttosto una moda che un reale pensiero di innovazione. Nell'evoluzione della tesi spesso è stato chiesto cosa si intenda per *Smart* o *smartness*. Quando una città è o non è *Smart*? Quasi a sottolineare il confine labile e inconsistente che nel campo urbanistico e pianificatorio si viene a descrivere attorno al concetto di intelligenza. È giusto credere che le città ante-tecnologia fossero non *Smart*, non innovative e non tecnologiche? Con l'occhio ed il senno di poi la riflessione diventa complessa e articolata. Se a *Smart* equivale il significato di intelligenze e tecnologia, allora nelle differenti epoche storiche ogni innovazione ha costituito tecnologia e novità: i lampioni per le strade con le candele, l'invenzione della lampadina, la corrente elettrica, l'automobile o ancora prima la carrozza e molto altro, hanno costituito nel divenire del tempo una fonte di innovazione. È innovativo spostarsi a cavallo con la carrozza, rispetto allo spostarsi a piedi o in groppa ad un asino, così come è altrettanto innovativo arare i campi con aratri trainati da buoi piuttosto che farlo

a mano. Perché l'appellativo di intelligente giunge solo nelle epoche più recenti? Davvero si può ritenere intelligente o maggiormente tale la città di oggi rispetto a quella del passato?
La ricerca pone le sue basi sulla riflessione dei modelli urbani integrati, e affronta la liquidità di una simile tematica – peraltro estremamente recente ed attuale – in cui non siamo affatto in grado di prevedere come evolverà il futuro la scienza ed il progresso, e prefigurarsi oggi proiezioni urbane nell'arco di 50 anni risulta a dir poco impensabile a causa dei ritmi estremamente rapidi con cui oggi cambia il mondo. Possiamo provare ad immaginare un contesto tra 5 max 10 anni, ben sapendo che tra sei mesi ogni riflessione avanzata sarà vecchia e necessiterà di revisioni delle prefigurazioni. Questa liquidità e versatilità del tema porta alla necessità di definizione di metodiche di misurazione e valutazione delle intelligenze applicate alla città circoscritte a determinati settori che sono imprescindibili dalla lettura di città innovativa, rappresentati dai 10 *Milestone* e dai 28 indicatori. Questi sono ottenuti da un lungo lavoro di lettura e comprensione delle differenti declinazioni del termine sia dal profilo normativo che teorico concettuale. Ancora una volta appare evidente che non siamo dinanzi ad una univocità di definizioni, ma l'indicatore viene concepito e declinato in modi differenti in relazione alla sfera nella quale ci troviamo ad operare, se di tipo metodologico- concettuale o di tipo pratico-applicativo.
Prima di procedere con l'elencazione dei 28 indicatori trovati con la ricerca, si devono distinguere i due piani nei quali ci muoviamo: un primo livello che è legato alla sfera astratta del pensiero di tipo concettuale e individuazione di metodologie che ci porta a riconoscere gli indicatori sotto forma di **criteri** che permettono di procedere alla costruzione del livello base del quadro conoscitivo che troverà applicazione nella fase successiva del piano.
Il secondo piano, posteriore ai riconoscimenti di tali criteri (indicatori generali o principali), permette di utilizzare nella concretezza delle azioni progettuali gli **indicatori** declinandone le azioni associate a ciascuno di questi 28 criteri, da cui seguono 5 differenti tipologie di indicatori di tipo pratico-applicativi legati alla sfera quantitativa, qualitativa, percettiva, tecnologica ed ambientale.

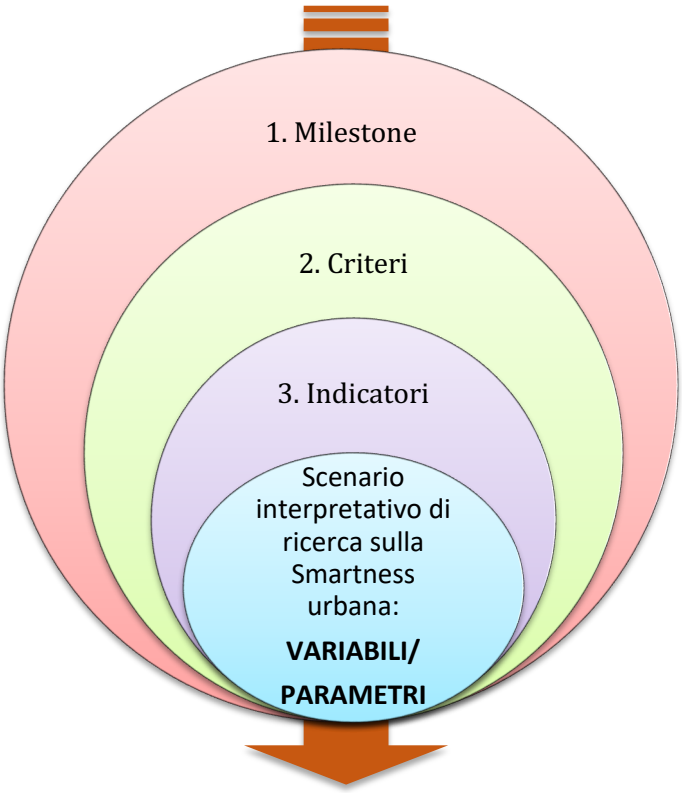



**Figura 33:** Schema per l'individuazione dello scenario interpretativo nella successione *Milestone*, criteri, indicatori ,variabili.. Elaborazione a cura personale.

Nella successiva parte III di ricerca, i 28 indicatori saranno ulteriormente declinati dal passaggio dal denso quadro normativo, manualistico, programmatico ed esperienziale disponibile per la prefigurazione degli indicatori di ricerca. I 28 indicatori trovano interferenza (dettata dai criteri) nei 10 *Milestone*, infatti non è escluso che un indicatore e le relative azioni ad esso associate, possa trovarsi all'interno di più ambiti portanti, e la graficizzazione che segue rappresenta una sorta di scenario idealtipico della ricerca, mettendo proprio in evidenza le relazioni che intercorrono nella visione di *Smartness* costruita. Centrale è la testa di controllo (*city brain*) descritta nella visione di "come deve essere la *smartness*" attorno alla quale ruotano gli ambiti della Mobilità, delle Reti, della Salute e Sicurezza che risultano in primo piano anche dalle letture urbane dei casi studio. Lo scenario proposto descrive un modello ipotetico dell'attuale conoscenza di innovazione e intelligenza urbana che è costantemente suscettibile di aggiornamenti e variazioni. Tali cambiamenti sono dovuti alla capacità di adattamento del modello agli specifici contesti e coerenze sia alla visione futura verso cui tendere, che agli obiettivi di città *Smart*.

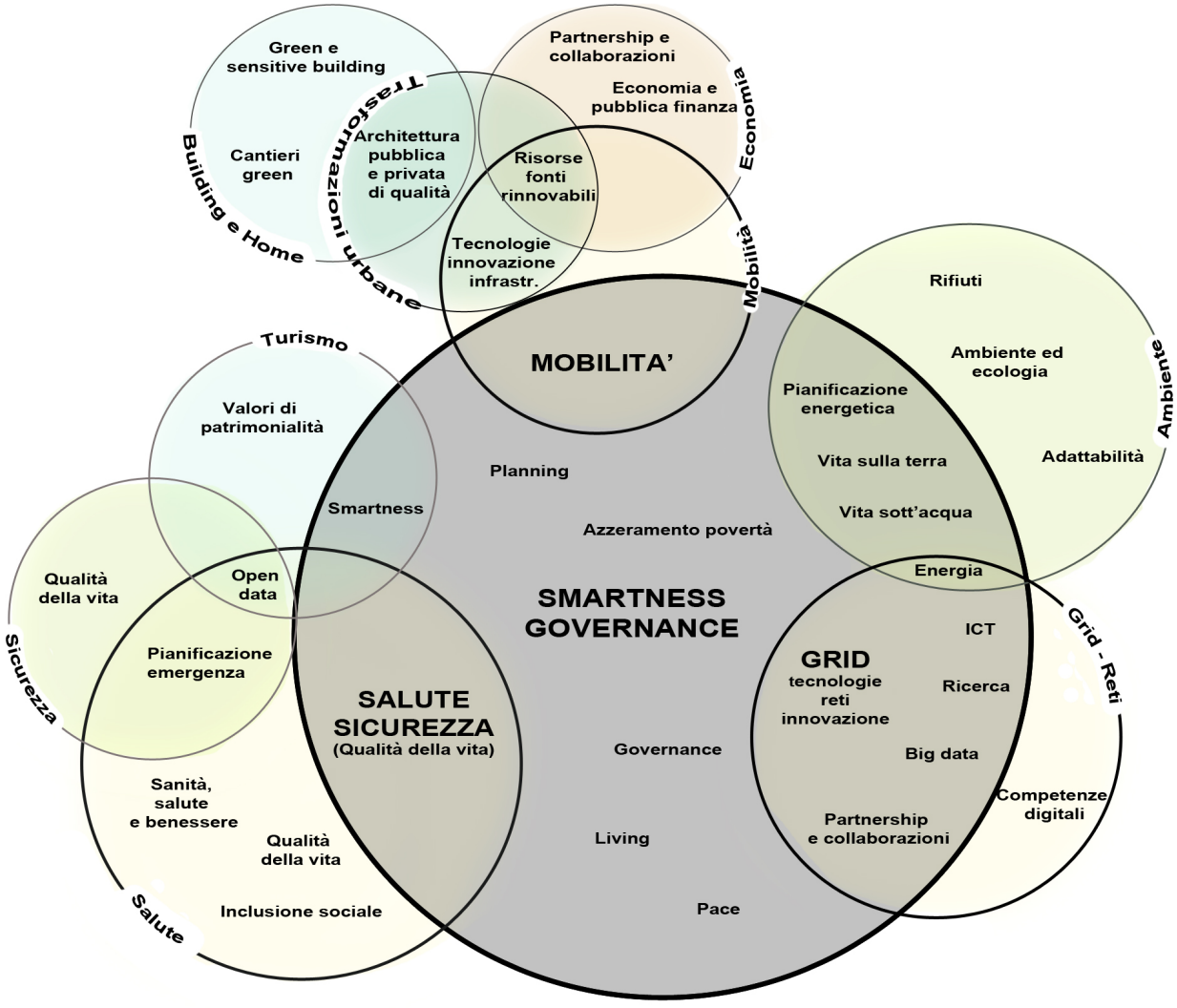



**Figura 34:** Configurazione del modello di scenario. Il modello in figura mette in relazione le 10 variabili strutturanti che ruotano attorno al concetto di *smartness* e presuppone l'idea dell'esistenza di un "cervello di programmazione e di controllo" che detiene il comando politico, economico, sociale e dei differenti comparti strutturanti il modello urbano integrato. Lo schema evidenzia inoltre l'interferenza, e di conseguenza il maggior peso, - legato ai criteri-, di alcune di queste variabili, come mostrano ad esempio la variabile della mobilità che si relazione primariamente con la *governance* e che influisce alla configurazione delle variabili legate alle trasformazioni urbane, all'edificio ed abitazione, all'economia; analogamente la variabile della salute e qualità della vita, ha diretto contatto con il "cervello centrale" e si relaziona con i comparti della sicurezza, dati digitali, turismo e riconoscimento/acquisizione di valori. Questo modello fa emergere una sorta di gerarchia di predominanza dei valori di *smartness*, le cui variabili, con la lettura dei casi studio e il sostanziamento che si prospetterà con l'applicazione a contesti reali dello scenario, potranno apparire consolidate. Elaborazione a cura personale.

Urge ancora trovare come sarà opportuno procedere alla misurazione (laddove opportuna e utile), fornendo dei principi generali che possano mantenere una certa versatilità in relazione alla specifica tematica, situazione sociale-economica e culturale, nonché contesto urbano in cui dovrà essere effettuata la lettura, riconoscibilità delle variabili sostantive, trasformazione in corrispondenti parametri, misurabilità dei livelli prestazionali dell'intelligenza applicata al contesto specifico e verifica temporale del raggiungimento/non raggiungimento di livelli accettabili di *smartness*. L'intera dissertazione nasce oltretutto dal passaggio di paradigma del cambiamento della città che da modello apparentemente di tipo statico-passivo, tende a un modello dinamico-attivo, attento tra l'altro alle interazioni tra tra attori sociali e ambiti urbani, configurando la città come oggetto tecnologico talvolta portato allo stato limite e altre volte lasciato in uno stato di latenza in cui la coerente gestione del territorio, patrimonio, della città fanno sì che di tecnologico ci sia ben poco.
I casi studio dei contesti urbani di Singapore, Oslo, New York e Vienna, forniscono uno scenario di modello di *Smart City* e ricorso alla *smartness* urbana che la tesi ha cercato di definire nella costruzione di un modello valutativo e comparativo delle attuali applicazioni di intelligenza applicata alla città ed ai territori. Questi quattro contesti rappresentano, oltre che esperienze in cui appare consistente il concetto di ecosmart city su cui stiamo lavorando, i massimi livelli di espressione delle AI e dell'uso del ML, ed è per tale ragione che sono considerati, allo stato attuale dell'evoluzione prestazionale di efficienza, come i migliori riferimenti da assumere per gli ulteriori sviluppi elaborativi.
Le operazioni di individuazione e misurazione dei diversi gradi di "intelligenza urbana", trovano ulteriori nodi problematici nella velocità di evoluzione dei dispositivi che caratterizzano i dispositivi e gli apparati dell'armatura di "smartness". Facendo un singolare parallelo tra studioso e consumatore, può capitare sempre più di frequente, infatti, di acquistare un dispositivo elettronico che pensiamo sia l'ultimo modello disponibile sul mercato, e già nel giro di pochissime ore dal suo acquisto circolano in TV o alla radio notizie inerenti a un nuovo modello in prossima uscita: qualunque oggetto tecnologico è già vecchio prima ancora di averlo acquistato.

Partendo da questo assunto, è altrettanto impossibile stabilire dei parametri che siano statici e costanti per il contesto urbano integrato. Anche il modello di valutazione e orientamento che si intende prefigurare, necessiterà di una costante revisione ed aggiornamento, individuando lungo il percorso evolutivo dei "punti di stazionamento" intermedi che, sulla singola tematicao ambito e/o sulla visione globale, sarà oggetto di revisione ed ammodernamento. Si tratta di un metodo valutativo performativo costantemente aggiornato, i cui valori limiti minimi e massimi sono implementabili e variabili.
Alla luce di quanto sopra, la visione di *smartness* che ne deriva, assume quali materiali utili dalle prime 2 parti di ricerca che hanno permesso di individuare 10 *Milestone* e sostantivi della *Smart City* (Parte I di ricerca); 28 comparti d'ambito (Parte II – analisi dei casi studio); circa 130 azioni (Parte II); a queste si aggiungono altre tipologie di indicatori quantitativi, qualitativi e percettivi che entreranno in gioco nell'adattabilità dello scenario conclusivo derivante dai casi studio principali. La parte III contribuirà a determinare e definire questi ulteriori valori e guiderà alla definizione del modello, prima teorico quindi applicativo, di interpretazione.

# PARTE III
# MODELLO DI MONITORAGGIO-VALUTAZIONE-ORIENTAMENTO DELL'INTELLIGENZA URBANA

## 7. Norme, strategie e valutazioni per la Smart City

Abbiamo rilevato che il quadro di riferimento entro cui ci muoviamo non è affatto definito ed univoco; comprendendo che sicuramente sussistono delle condizioni tali per cui si possa parlare di Smart City, o meno, grazie alla presenza dei 10 *Milestone*: mobilità, ambiente, turismo, economia, urbanistica, salute, sicurezza urbana, edifici, *governance*, reti.
I casi studio hanno permesso di mettere un focus sulle possibili articolazioni del modello che lega i suddetti milestone tramite opportuni criteri in 28 indicatori rappresentativi dello status degli stessi che possiamo riscontrare nelle città e permettono anche di individuare le strategie ricorrenti con maggiore ricorsività. Queste descrivono il trend verso cui ci stiamo muovendo e che rafforzano il concetto "intelligenza urbana" su cui stiamo riflettendo, ovvero la capacità della smartness di consolidare la visione urbanistica sostenibile prospettata dalle strategie correnti e prossime future. Ma in tutto questo narrare permane il problema di sé e come poter misurare i livelli di "intelligenza" e come davvero riconoscere il livello raggiunto quale "città intelligente e tecnologica".
Il quadro normativo e manualistico presentato mette in risalto una varietà di definizioni, un complesso quadro teorico entro cui siamo costretti a muoverci formulando dubbi, domande nel tentativo di dare risposte che conducano alla visione di città dotata di livelli bassi, medi, alti di *smartness*.
Può sembrare facile, per esempio, riconoscere talune azioni sulla mobilità come innovazione tecnologica, ma quali interventi rendono l'ambito specifico davvero portante per l'innovazione che cerchiamo di riconoscere e misurare? Il modello di valutazione si muove su più livelli: il primo della conoscenza, costituito da parametri quantitativi per il riconoscimento delle reali innovazioni e come esse si insinuino nella città; il secondo la misurazione del livello tecnologico, fondato su basi oggettive e soggettive, in cui il ruolo del cittadino e dei portatori di interesse in genere dovrà essere parte integrante; il terzo livello del monitoraggio, mantenimento/miglioramento dei livelli di innovazione che non solo vedrà coinvolti i portatori di interessi pubblico-privati, cittadini, tecnici, amministrazione, etc, ma dovrà avvalersi delle AI che, con le sue capacità predittive, è in grado di mandare avanti il modello rilevazione-valutazione-mantenimento/miglioramento con ricorso a sistemi fondati su modelli di tipo dinamico.
Alla domanda formulata sopra si tenta di dare risposta appoggiandosi a casi studio di tipo locale, in cui il passaggio di scala (da quella globale delle megalopoli a quella locale del territorio interessato dall'applicazione), si rende necessario, non tanto in termini di paragone, che peraltro non potrebbero sussistere, ma per quanto concerne gli approcci alla *smartness* applicata a piccoli ambiti territoriali che, come nel caso di Pontedera (illustrato nel cap. 9), avvalorano le ideologie di Maurizio Ferraris il quale afferma che l'innovazione va ricercata su specifici ambiti in cui i metodi di misurazione variano, non possono esistere parametri univoci poiché le condizioni al contorno sono tra le più variegate possibili e i conseguenza variegati sono gli approcci disciplinari, le scale di rilevazione, i livelli di partecipazione e coinvolgimenti della popolazione. Ciò mette ancor più in luce quanto affermato nelle sezioni precedenti della tesi, in cui abbiamo affermato quanto sia liquido, versatile, labile e multiforme il concetto di *smart-smartness ecosmart*.
Va considerata la variabilità estrema dei territori: il contesto territoriale di Pontedera è differente da quello di Firenze, da New York e ancor di più da Singapore. Il metodo di valutazione prende coscienza di

questo aspetto che rende critico e complesso misurare l'innovazione, ma non impossibile. Se si riuscissero a individuare degli elementi di contatto, una sorta di minimi comuni denominatori della città *Smart* (e questo si tenta di determinare individuando i 10 *Milestone*), sarebbe allora possibile tentare di individuare dei fattori strutturanti fondamentali che, pure se sottoposti ad opportuna variazione del tema, adattamenti sociali, ambientali, economici, etc, potrebbero portare ad un metodo conoscitivo e valutativo più generalizzabile , ovvero non legato esclusivamente al singolo caso. Sarebbe possibile così equiparare i "livelli di intelligenza" di Singapore a quelli di Pontedera ricorrendo a scale parametriche adattive che riuscirebbero a mettere in relazione le due realtà territoriali facendo, di conseguenza, emergere i punti di contatto, ricavandone i livelli di qualità prestazionale che, calati ciascuno nel proprio *background*, potrebbero essere in grado di consentire la comprensione globale dei rispettivi gradi di innovazione tecnologica e quindi il riconoscimento di condizioni di *Smart Cities* comprovate, rispetto alla sterminata quantità di realtà urbane che si auto-dichiarano tali, ma che, indagando meglio, presentano scarse dotazioni di smartness, specie in riferimento a funzioni e armatura urbane.
Questa parte del lavoro si articolerà in un preliminare *framework* teorico-normativo legato agli indicatori tratto dalle rappresentazioni dell'ente di normazione UNI e ISO, mettendo a fuoco quanto esso risulti incompleto nella classificazione delle tipologie degli indicatori: la norma infatti rimane su piani asettici della conoscenza distaccandosi in modo freddo dalla figura dell'attore sociale urbano, *dal city user, al residente, al cittadino , all'abitante* (Tarozzi, 1999), che invece oggi più che mai è padrone delle sue azioni, decisioni e contribuisce nelle scelte del piano politico e socio-economico.
Si effettuerà il passaggio dal modello teorico-valutativo con individuazione di linee guida, mettendo sul piatto riflessioni che rimarranno ancora aperte ma che potranno essere uno stimolo per riflessioni future coinvolgendo anche altri piani di conoscenza e approfondimenti.

Giuliano Dall'O' (2014) afferma che la *Smart City*[83] rischia di assumere una connotazione concettuale di tipo astratto e che a concretizzarne l'idea si renda necessaria la valutazione, e dunque la misurazione, dell'intelligenza urbana attraverso metodologie che si fondino su una concreta base scientifica, ponendo attenzione al fatto che ciò che attiene a più alte sfere percettivo-sentimentali-emozionali, non può effettivamente essere misurato in termini oggettivi, per cui una valutazione fondata solo questo aspetto, non può essere ritenuta valida.

> Il ricorso ad indicatori diventa essenziale in quanto essi rappresentano degli strumenti oggettivi e [...] *necessariamente condivisi* [...] che permettono la misurazione dei livelli di *smartness*. [...] *l'uso di questi strumenti è necessario per contribuire a dare concretezza al progetto di una Smart City, per valutare il suo stato attuale, per poter o confrontare con quello di altre città, per individuare i suoi elementi di forza ma anche quelli di debolezza, per esser in grado di definire degli obiettivi, nel medio e nel lungo periodo, per misurare i progressi o, al contrario, verificare i regressi* [...].

Lord Kelvin (1883) afferma che "*[…] possiamo a conoscere qualcosa dell'oggetto di cui stiamo parlando solo se possiamo eseguirvi delle misurazioni, per descriverlo mediante numeri; altrimenti la nostra conoscenza è scarsa e insoddisfacente […]*". Se ne deduce l'importanza della misurazione dei livelli d'intelligenza urbana, che potrà avvenire grazie alla preventiva individuazione e declinazione degli indicatori.

[83] Secondo quanto strutturato dalla presente tesi, la Smart City è un sistema complesso, dinamico, costantemente soggetto ad innovazione ed aggiornamento, capace di garantire relazione, mantenerle e garantirne di nuove, ricorrendo alle capacità di gestione delle AI integrate all'operato umano che mette in campo le capacità predittive per il miglioramento della vita dell'uomo e delle specie viventi presenti.

Ciò su cui ancora siamo inviati a riflettere è come non sempre l'essere definita *Smart* una città implichi il corretto ed adeguato funzionamento di ogni aspetto che costituisce la *smartness*, infatti non di rado può accadere che, nonostante gli elevati livelli di intelligenza di una città, che la porta a collocarsi nelle sfere più alte della *smartness*, in realtà presenti, ai livelli più interni ed inferiori, delle carenze in uno o più settori. È a ciò che gli indicatori dovrebbero essere pensati e impiegati, per la valutazione delle singole categorie di *intelligenza* (indicatori di singoli ambiti di interesse), che possano permettere di capire quale ambito si presenta più carente e che necessita di intervento o potenziamento.
In line a generale sono 6 i settori che vengono analizzati nelle classificazioni dei ranking urbani, e sono:

- *Smart Economy*
- *Smart People*
- *Smart Living*
- *Smart Governance*
- *Smart Mobility*
- *Smart Environment*

Rispetto a quanto sopra, è possibile individuare- dall'incrocio della manualistica normativa con i dati riferiti alle "esperienze significative" (v. cap. prec.) 28 indicatori, da leggersi in modo dinamico nello spostamento di scala tra i livelli che sono: tipo puntuale, di settore o comparto, urbano, livello di rete. La coerenza di essi rispetto ai criteri di qualità espressi dai milestone, permettono di interpretare costantemente la prospezione della nuova *vision* urbana. Essa, analogamente a quella generale emergente dalla disamina dei casi studio fondamentali (cap. 6), favorisce l'individuazione delle nuove coerenze con gli scenari urbanistici futuri adattati alle caratteristiche territoriali specifiche.

## 7.1 Normativa sulla *Smart City* e indicatori

### 7.1.1 Individuazione degli indicatori, da manualistica, norme ed esperienze

La normativa[84] appare complessa e per certi aspetti forse un po' confusa in quanto il concetto di Indicatore è labile nella sua interpretazione, tanto che il numero, il tipo e i parametri di misurazione di questi valori differisce in relazione a ciascun quadro normativo di cui nel seguito se ne riporta l'elenco delle principali:[85]

[84] Prima di addentrarci nell'aspetto puramente normativo, occorre ricordare i 17 obiettivi ONU per lo sviluppo sostenibile in quanto le strategie che devono essere messe in atto dalla città nell'ottica di una pianificazione di tipo *Smart* derivano dai livelli sovraordinato delle indicazioni mondiali, influendo nelle decisioni politiche e nella formulazione di strategie sociali, economiche, politiche, ambientali, per puntare ad un livello superiore di sostenibilità. Non dobbiamo dimenticare che per raggiungere lo sviluppo sostenibile è importante armonizzare: Crescita economica; Inclusione sociale; Tutela dell'ambiente
e dobbiamo tenere anche conto delle così definite 5P dello sviluppo sostenibile, ovvero: 1. Persone; 2. Prosperità; 3. Pace; 4. Partnership; 5. Pianeta. Gli obiettivi dell'ONU per lo sviluppo sostenibile sono:

1. Povertà zero
2. Fame zero
3. Salute e benessere
4. Istruzione di qualità
5. Uguaglianza di genere
6. Acqua pulita e igiene
7. Energia pulita e accessibile
8. Lavoro dignitosi e crescita economica
9. Industria, innovazione e infrastrutture
10. Riduzione delle disuguaglianze
11. Città e comunità sostenibile
12. Consumo e produzione responsabili
13. Agire per il clima
14. La vita sott'acqua
15. La vita sulla terra
16. Pace, giustizia e istituzioni forti
17. Partnership per gli obiettivi

[85] Le normative cui s fa riferimento nel capitolo sono relative alle città sostenibili e sono state sviluppate da un gruppo di lavoro denominato *City indicators* facente parte del comitato *sustainable cities and communities*.

- ISO 37100 – ISO 37105 – ISO 37106 *Termini e definizioni, descrizioni di città, strategie a lunga visione, modelli per l'aiuto nelle decisioni;*
- ISO 37106 – ISO 3712x[86] *Strategie per le città multisettoriali, target con indicatori per aiutare la definizione delle roadmaps;*
- ISO 37106:2018 – *Sustainable cities and communities – Guidance on establishing Smart City operating models for sustainable communities;*
- ISO 37100:2018 – *Sustainable cities and communities – Vocabolary;*
- ISO 3715x – ISO 37106 – ISO 3712x *identificazione dei problemi infrastrutturali e multisettoriali, indicatori per il progresso e di supporto per l'implementazione delle azioni pianificatorie;*
- ISO 3712x *Misure dei progressi in direzione dei target pianificati per valutare i risultati delle azioni*
- *ISO TC/268*
- ISO 37120: 2018 si riferisce alle categorie: economia, educazione, energia, ambiente, cambiamento climatico, finanza, *governance*, salute, edilizia residenziale, popolazione e condizioni sociali, ricreazione, salute, rifiuti, sport, cultura, telecomunicazioni, trasporti.
- ISO 37122: 2018 si riferisce alle categorie citate nella ISO 37120:2018 con l'aggiunta di: agricoltura e sicurezza degli alimenti, pianificazione urbana, gestione delle acque.
- ETSI TS 103 426, si riferisce alle categorie: popolazione, pianeta, prosperità, governo.
- ITU-T Y 4901/L601, IYU-T Y 49012/L 1602, ITU-T Y 4903/L1603: si riferiscono a: uso di tecnologie dell'informazione e comunicazione (TIC) nelle città sostenibili, sostenibilità urbana, produttività, qualità della vita, equità sociale e inclusione, infrastrutture; valutazione d'impatto che i sistemi di TIC hanno sulla sostenibilità delle *Smart City*
- ISO 37122:2019 – *Sustainable cities and communities – Indicators for smart cities*;
- ISO 37121:2019 – *Sustainable cities and communities – Indicators for resilient cities;*
- ISO 37104:2019 - *Sustainable cities and communities – Transforming our cities – Guidance for practical local implementation of ISO 37101;*
- ISO/TS 37107:2019 – *Sustainable cities and communities – Maturity model for smart sustainable communities;*
- ISO 37105:2019 - *Sustainable cities and communities - Descriptive framework for cities and communities;*

La norma **UNI ISO 37120**[87] del 25 luglio 2019, è intitolata *Sustainabe cities and communities – Indicators for city services and quality of life,* ha lo scopo di definire delle metodologie ed un insieme di indicatori che sono finalizzati all'orientamento e alla misurazione della prestazione di servizi urbani e qualità della vita. Essa consente di individuare parametri standardizzati per fornire un approccio uniforme di misurazione e valutazione a livello globale, permettendo altresì ai contesti urbani di scambiarsi informazioni apprendendo uno dall'altro migliorandosi nel tempo.

[86] Le ISO 3712x forniscono indicatori sui servizi, qualità della vita, la *smartness* e la resilienza (capacità di far fronte in maniera positiva ai cambiamenti) della città

[87] La ISO 37120 del 2019 pone l'attenzione ai servizi urbani e qualità della vita. La prima pubblicazione risale al 2014, aggiornata nel 2018 e al 2019, con recepimento dall'ente di normazione italiana UNI e traduzione in italiano nel maggio 2020. Gli aggiornamenti hanno previsto l'incremento degli indicatori.

Gli indicatori sono strutturati per temi e distinti in principali e di supporto[88]. I primi sono riferiti a coloro che devono attuare la norma ISO 37120:2019, mentre i secondi sono quegli indicatori che dovrebbero seguire coloro che attuano la norma ISO 37120:2019[89].
Sebbene non entreremo nel merito specifico delle trattazioni dei modelli di seguito riportati, sorge spontaneo chiedersi secondo quali metodi sia possibile misurare la capacità di innovazione di una città e se questa sia davvero misurabile. A riguardo si segnalano gli studi compiuti da *Ernst & Young* che hanno sviluppato dei modelli capaci di identificare i livelli di *smartness* urbana dei luoghi in cui viviamo. Il modello presentato in occasione dello *Smart City index* del 2018, si fonda su 480 indicatori urbani che afferiscono a 4 ambiti: applicazioni e servizi (app per servizi mobili e web); piattaforma di *delivery, big data* e *open data* per l'erogazione di servizi); sensoristica (sistemi per la raccolta *di big data* di tutti gli oggetti ed elementi connessi in rete); infrastruttura (reti tecnologiche).

Nel seguito si riporta la tabella comparativa della ricerca per la messa a sistema ed individuazione dei denominatori comuni finalizzati al riconoscimento degli indicatori di ricerca.

[88] La norma identifica gli indicatori in relazione alla misura quantitativa, qualitativa o descrittiva distinguendoli in principali, di supporto e di profilo. *Quelli principali rappresentano indicatori necessari per dimostrare le prestazioni nell'erogazione di servizi urbani e nella qualità della vita. Gli indicatori di supporto sono raccomandati per dimostrare le prestazioni nell'erogazione di servizi urbani e nella qualità della vita. Questo possono esser selezionati secondo gli obiettivi della città. Da ultimo quelli di profilo, sono indicatori raccomandati per fornire statistiche di base ed informazioni preliminari per aiutare le città ea determinare quali città sono di interesse per i confronti tra pari. Essi sono utilizzati come riferimento informativo.* (Fonte ISO 15392:2008, punto 3.14).

[89] 6.1.1 I temi della ISO 37120:2019:

1. *Economy*
2. *Education*
3. *Energy*
4. *Environment and climate change*
5. *Safety*
6. *Solid Waste*
7. *Sport and culture*
8. *Telecommunications*
9. *Finance*
10. *Fire and Emergency Response*
11. *Governance*
12. *Health*
13. *Housing*
14. *Population and social conditions*
15. *Recreation*
16. *Urban Planning*
17. *Transportation*
18. *Urban/local agriculture*
19. *Food security*
20. *Urban planning*
21. *Wastewater*
22. *Water*

| I 17 Goals dell'ONU | Gli indicatori della UNI ISO 37120:2019 | I 39 indicatori della UNI ISO 18091:2019 | Indicatori Progetto smart mobility Pontedera (2020) | | Gli indicatori definiti dallo studio di tesi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Povertà zero | **Economia** | **Sviluppo istituzionale per una buona *Governance*** | **Accessibilità** | Numero di persone che dichiarano difficoltà di collegamenti con mezzi pubblici nella zona in cui risiedono | 1. Mobilità |
| 2. Fame zero | 1. Tasso di disoccupazione della città | 1. Gestione per la qualità di tipo integrale | | Aumento/riduzione del numero di persone che dichiarano difficoltà di collegamenti con mezzi pubblici nella zona in cui risiedono | 2. Energia |
| 3. Salute e benessere | 2. Valore stimato delle proprietà commerciali ed industriali come percentuale del valore stimato totale di tutte le proprietà | 2. Partnership e partecipazione collaborativa | | Miglioramento/peggioramento della qualità del trasporto per svantaggiati, disabili, anziani, persone senza patente | 3. Ambiente ed ecologia |
| 4. Istruzione di qualità | 3. Percentuale di persone con occupazione a tempo pieno | 3. Professionalizzazione dei dipendenti pubblici | | Riduzione/aumento del costo medio per la mobilità (in % del reddito) | 4. Planning |
| 5. Uguaglianza di genere | 4. Tasso di disoccupazione giovanile | 4. Finanze pubbliche e responsabilità fiscale | | Aumento/riduzione % di servizi a supporto della mobilità sostenibile e di infomobilità | 5. Governance |
| 6. Acqua pulita e igiene | 5. Numero di aziende per 100.000 abitanti | 5. ICT e gestione dei dati | **Ampiezza e qualità del servizio** | Livello di soddisfazione e varietà nella scelta delle modalità di trasporto | 6. Gestione qualità della vita |
| 7. Energia pulita e accessibile | 6. Numero di nuovi brevetti per 100.000 abitanti per anno | 6. Stato di diritto e diritti umani | | Posti-Km offerti dai mezzi di trasporto pubblico | 7. Sanità, salute e benessere |
| 8. Lavoro dignitosi e crescita economica | 7. Numero annuo di soggiorni di visitatori (pernottamento) per 100.000 abitanti | 7. Trasparenza e comunicazione | | Numero e la percentuale del servizio di trasporto pubblicitario che arrivano entro un intervallo accettabile attorno agli orari previsti | 8. Rifiuti |
| 9. Industria, innovazione e infrastrutture | 8. Connettività aria commerciale (numero di destinazioni aeree commerciali senza scalo) | 8. Partecipazione dei cittadini | **Sostenibilità economica** | Spese per trasporti del governo locale (annuale) | 9. Architettura |
| 10. Riduzione delle disuguaglianze | 9. Reddito familiare medio | 9. Resilienza e protezione civile | **Mobilità sostenibile** | Media spostamenti pubblico (val %) | 10. Green e sensitive buildings |
| 11. Città e comunità sostenibile | 10. Tasso di inflazione annuo basato sulla media degli ultimi cinque anni | 10. Sicurezza pubblica | | Media di trasporto privato (val %) | 11. Cantieri di qualità greem |
| 12. Consumo e produzione responsabili | 11. Prodotto urbano pro capite | **Sviluppo economico sostenibile** | | Media mobilità dilce (val % piedi e bici) | 12. Living |
| 13. Agire per il clima | **Istruzione** | 11. Innovazione e competitività | | utilizzato) | 13. Economia e pubblica finanza |
| 14. La vita sott'acqua | 12. Percentuale di popolazione femminile in età scolare iscritta nelle scuole | 12. Lavoro dignitoso e crescita economica | **Grado di innovazione** | Numero di progetti pilota | 14. Partnership e collaborazione |
| 15. La vita sulla terra | 13. Percentuale di studenti che completano l'istruzione primaria: tasso di sopravvivenza | 13. Sicurezza alimentare e azzeramento della fame | **Sostegno all'economia sociale e locale** | Approvvigionamenti da imprese sociali /ETS/ODV | 15. Ricerca |
| 16. Pace, giustizia e istituzioni forti | 14. Percentuale di studenti che completano l'istruzione secondaria: tasso di sopravvivenza | 14. Formazione professionale | **Qualità della vita** | Livello di soddisfazione della qualità della vita rispetto al servizio di mobilità offerto | 16. Tecnologia, innovazione, infrastruttura |
| 17. Partnership per gli obiettivi | 15. Rapporto studenti insegnante nell' istruzione primaria | 15. Turismo | | Tempo libero (ore effettive in relazione alla mobilità) | 17. Open data e ICT |
| | 16. Percentuale della popolazione in età scolare iscritta nelle scuole | 16. Mobilità | **Contrasto allo spopolamento** | Variazione percentuale popolazione residenziale | 18. Inclusione sociale |
| | 17. Numero di diplomi di istruzione superiore per 100.000 abitanti | 17. Settore primario | **Inclusione lavorativa** | Posti di lavoro diretti creati | 19. Risorse e fonti rinnovabili |
| | **Energia** | 18. Industria, commercio e consumo | **Distribuzione modale viaggi casa-lavoro/lavoro-casa** | Quota modale di lavoratori/Studenti che utilizzano l'auto | 20. Vita sott'acqua |
| | 18. Consumo totale di energia per uso finale pro capite (GJ/anno) | **Sviluppo sociale inclusivo** | | Quota modale di lavoratori/studenti che utilizzano trasporto pubblico e/o mobilità dolce (piedi, bici micromobilità) | 21. Vita sulla terra |
| | 19. Consumo totale di energia per uso finale per tipo e per settore | 19. Servizi pubblici | **Sostenibilità ambientale e territoriale** | Tasso di motorizzazione (numero di auto circolanti ogni 1000 abitanti) | 22. Valori di parimonialità |
| | 20. Percentuale di energia totale per uso finale ricavata da fonti rinnovabili | 20. Sport, ricreazione e tempo libero | | Livelli medi di particolato sottile PM2,5 e PM 10 | 23. Adattabilità |
| | 21. Percentuale di popolazione urbana con servizio elettrico autorizzato (residenziale) | 21. Migrazione e inclusione sociale ed etnica | | Emissioni CO2 | 24. Competenze digitali |
| | 22. Consumo finale di energia degli edifici pubblici per anno (GJ/m2) | 22. Parità di genere | | Totale aree verdi (superficie in metri quadrati) | 25. Pianificazione dell'emergenza |
| | 23. Consumo di energia elettrica dell'illuminazione stradale pubblica per chilometro di strada illuminata (kWh/anno) | 23. Popolazione vulnerabile e persone con disabilità | | Utilizzo di fonti di energie provenienti da fonti rinnovabili | 26. Pianificazione dell'energia |
| | 24. Ore medie annue di interruzione del servizio elettrico per nucleo familiare | 24. Buona salute e benessere | **Sicurezza** | Tasso di mortalità per incidenti stradali | 27. Pace |
| | 25. Gradi giorno di riscaldamento | 25. Istruzione di qualità | | Tasso di lesività grave in incidente stradale | 28. Azzeramento povertà |
| | 26. Gradi giorno di raffreddamento | 26. Edilizia abitativa dignitosa | **Rigenerazione urbana** | Recupero degli spazi per attività con valenza sociale e culturale | |
| | **Ambiente e cambiamento climatico** | 27. Convivenza pacifica e cultura etnica | | Superficie di area riqualificata | |
| | 27. Concentrazione di particolato fine (PM2,5) | 28. Patrimonio culturale | | Valore degli immobili/terreni del lungo periodo | |
| | 28. Concentrazione di particolato (PM10) | 29. Azzeramento della povertà | | Attrattività turitica (numero di pernottamenti turistici al mese) | |
| | 29. Emissioni di gas ad effetto serra misurate in tonnellate pro capite | 30. Infanzia, giovani e anziani | **Benessere sociale** | Partecipazione sociale | |
| | 30. Percentuale di aree designate per la protezione naturale | **Sviluppo ambientale sostenibile** | | Fiducia nelle istruzioni | |
| | 31. Concentrazione di NO2 (biossido di azoto) | 31. Qualità dell'aria | | Quota di organizzazione non-profit | |
| | 32. Concentrazione di SO2 (anidride solforosa) | 32. Rifiuti solidi | **Benessere economico** | Reddito medio disponibile | |

La sottostante tabella mostra i 28 indicatori e i sottoindicatori (che corrispondono alle azioni concrete), questi ultimi desumibili dalle azioni verificate dai casi studio presenti in appendice e nella parte II della ricerca.

| **Indicatore** | **Sotto indicatore** |
|---|---|
| Mobilità | Mobilità, vie di comunicazione e interconnessioni sicure e sostenibili, nuove frontiere di mobilità sostenibile, incentivo mobilità leggera e TPL, integrazione con AI. |
| Energia | Promozione energia pulita e accessibilità ed energie rinnovabili, efficienza energetica. |
| Ambiente ed ecologia | Azioni per combattere il cambiamento climatico. Protezione delle acque, dei suoli e sottosuolo. Educazione ambientale. Conservazione, protezione delle risorse naturali, biodiversità ed ecosistemi. |
| *Planning* | Sistemi di gestione e *governance* del territorio integrati con reti digitali e IoT. Nuova concezione degli spazi pubblici. |
| *Governance* | Promozione di forma di governo volta alla sostenibilità e integrazione con i sistemi di partecipazione e capacità dell'AI. |
| Gestione qualità della vita | Sviluppo sostenibile e sistema qualità con attenzione al vivere sano e *green* in un ambiente sano. |
| Sanità, salute e benessere | Promozione della buona salute, digitalizzazione dei servizi con sistemi di controllo e monitoraggio. |
| Rifiuti | Promozione dei rifiuti. Smaltimento e riciclo rifiuti nei prodotti urbani e di uso comune. Reti di AI per il controllo e gestione, raccolta e smaltimento. |
| Architettura pubblica e privata di qualità | Promozione di una architettura di qualità dignitosa per l'essere umano e integrata con risorse e tecnologia sostenibile, green e altamente tecnologica. |
| *Green e Sensitive Buildings* | Promozione di organismi architettonici con forte integrazione di IoT e AI. |
| Cantieri *green* | Promozione di cantieri edilizi e altri, nel rispetto del sistema ambientale. |
| *Living* | Promozione di una qualità e livello di vita elevati con facile fruizione dei servizi domestici ed urbani. |
| Economia e pubblica finanza | Sana gestione finanziaria e promozione, incentivazione di settori economici (industria, artigianato, altro). |
| *Partnership* e collaborazione | Azioni di partecipazione collettiva e attivismo da parte di imprese, start-up, investitori, governi locali. |
| Ricerca | Promozione di start-up ed investimenti per l'incentivazione ed uso di Ai, LM, IoT e TIC. |
| Tecnologia, innovazione e infrastruttura | Attività economiche innovative, promozione di infrastrutture ICT migliore o di nuova previsione. |
| *Open data* | Uso di ICT. |
| Inclusione sociale | Partecipazione dei cittadini alle decisioni politiche e alla vita della comunità. |
| Risorse e fonti rinnovabili | Promozione di uso fonti e sistemi sostenibili sia per la gestione urbana che per i contesti privati individuali (residenziali, singole abitazioni, altro). |
| Vita sott'acqua | Azioni di protezione e responsabilità alla protezione della vita nell'acqua e sottosuoli. |
| Vita sulla terra | Azioni di protezione e responsabilità alla protezione della vita sulla terra, dei suoli e di ogni superficie emersa. |
| Valori di patrimonialità (tutti) | Creazione di valori e loro mantenimento per la qualità dei luoghi e della vita. Conservazione della patrimonialità. |
| Adattabilità | Azioni e strategie di adattamento urbano, territoriale per rispondere alle esigenze di sostenibilità. |
| Competenze digitali | Promozione e incentivazione delle competenze digitali dell'intera popolazione. |
| Pianificazione dell'emergenza | Promozione di piani integrati per l'emergenza in genere, con aree urbane e territoriali dedita all'accoglienza emergenziale. |
| Pianificazione energetica | Promozione di piani emergenziali per il contenimento delle dispersioni energetiche ed il sostentamento urbano prolungato in caso di emergenza o black-out. |
| Pace | Promozione di un vivere collettivo armonico e pacifico. |
| Azzeramento povertà | Riduzione della povertà. |

### 7.1.2 Problemi con l'interpretazione della normativa e gestione dell'innovazione

Nonostante il quadro normativo brevemente mostrato, rimane il problema della difficile accessibilità e comprensione da parte del cittadino e, per far in modo che l'utente possa entrare in contatto con questo mondo, CEN- CENELEC – ETSI – UNI, hanno trovato delle forme d'interazione attraverso l'uso di un forum di facile accesso e comprensione dell'utente. I risultati delle indagini svolte nel marzo 2019 hanno fatto emergere tra le criticità principali l'assenza di dialogo tra norme e processi di partecipazione della popolazione, emergendo:

- La città non è a conoscenza della normativa se non per poche eccezioni;
- Le città non possono partecipare al processo di normazione;
- La norma è spesso incomprensibile;
- I servizi non sono concepiti per i cittadini, soprattutto per quanto riguarda l'accessibilità dei servizi digitali;
- I servizi non sono accessibili ai cittadini, ad esempio gli schermi interattivi presenti sui trasporti pubblici non sono accessibili ai non vedenti;
- Emerge la necessità di un approccio ai dati maggiore da parte dei cittadini.

Non si può non collegare il tema della corretta gestione dell'innovazione alla creazione della *Smart City* e della città sostenibile, e pertanto giungono in supporto le norme ISO 56000 (la serie di norme ad essa correlate), che intende aiutare la massimizzazione dei propri processi di gestione dell'innovazione. Si cita a tal proposito la **ISO 56000:2020** [90]– *Gestione dell'innovazione – Fondamenti e vocabolario*.

**Ma cosa è la capacità di innovazione?**

Si tratta dell'abilità di comprendere e dare risposta alle mutevoli condizioni del contesto analizzato, al fine di perseguire nuove abilità. Si tratta inoltre di fare leva sulla conoscenza e creatività delle persone all'interno di una organizzazione in collaborazione con le parti interessate esterne.

Gli impatti che derivano dalle innovazioni sono la Realizzazione di valore; Ridistribuzione o distribuzione di valore attraverso una catena, rete o ecosistema di parte interessate. È l'innovazione che contribuisce all'acquisizione di forma, allo sviluppo e trasformazione della vita delle persone, delle generazioni future, delle società e la combinazione tra il **sistema di gestione + innovazione** aiutano a gestire l'innovazione stessa al fine di cogliere e creare opportunità per lo sviluppo di nuove soluzioni, sistemi, prodotti e servizi. Tutto ciò si colloca nel processo più tradizionale del ciclo di *PLAN-DO-CHECK-ACT*, che nel sistema di gestione dell'innovazione, colloca la pianificazione in relazione con i sistemi di supporto e attività operative, seguite da valutazione delle prestazioni, miglioramento e nuovamente pianificazione in un processo di costante revisione ed aggiornamento. I processi di innovazione dovrebbero avere origine da una decisione strategica abilitata dalla *strategic intelligence* (SI) che legano insieme le identificazioni delle opportunità, con la creazione di *concept* e conseguente validazione, sviluppo di soluzioni e loro implementazioni.

[90] La ISO 56002:2019 *Sistema di gestione dell'innovazione*, definisce 8 principi di gestione, ovvero:

1. Realizzazione del valore
2. *Leaders* orientati al futuro
3. Direzione strategica
4. Cultura
5. Sfruttare le intuizioni
6. Gestire l'incertezza
7. Adattabilità
8. Approccio sistemico

I 7 elementi fondamentali del sistema di gestione dell'innovazione sono:

1. Contesto dell'organizzazione
2. *Leadership*
3. Pianificazione
4. Supporto
5. Attività operative
6. Valutazione delle prestazioni
7. Miglioramento

**Esperienze di ricerca**

Nel condurre la ricerca verso la definizione dei modelli di valutazione della *smartness*, sono stati approfonditi e presi in considerazione differenti metodi di valutazione. Il primo metodo preso in esame è stato quelle dell'uso delle matrici di tipo coassiale (matrice di Leopold[91]), che ha messo in evidenza da un lato l'estrema precisione e minimo margine di errore degli esiti della valutazione – supponendo una correttezza dei dati di partenza -, e dall'altro la rigidità tanto del processo valutativo, quanto del dato finale. Una possibile soluzione per ovviare a tali problemi, è offerta dalla valutazione dell'utilizzo della matrice degli effetti indotti (CNYROADB, 1972) costituita a sua volta da due matrici in sequenza: la prima che mette in relazione le condizioni e risorse iniziali (dell'ambiente) con le azioni di progetto permettendo l'identificazione degli impatti diretti; la seconda che mette in relazione gli impatti primari individuati nella prima matrice al fine di identificare le modificazioni secondarie frutto di interazione (o cumulo) di più effetti. La valutazione degli impatti primari e secondari si basa così sull'importanza (maggiore o minore) dell'impatto identificativo sul carattere (diretto o indiretto) della relazione individuata[92]. La versione interattiva di tale tipo di matrici permette di velocizzare molto la lettura degli esiti dei mutui effetti tra variabili e quindi degli impatti sugli elementi interessati e sugli interi sistemi.

## 7. 2 Il dinamismo dei dati nel sistema valutativo integrato delle *Fuzzy Cognitive Maps*

> *INTELLIGENZA: la smartness cittadina è l'espressione ultima dell'ambizione collettiva a evolversi, sfruttando la potenzialità della tecnologia per un'idea collettiva di progresso, della città e dei suoi cittadini. Il rinascimento digitale delle città non può dunque trovare altra guida se non quella di un umanista, che solleciti l'adesione dei singoli e la progettazione condivisa. Nel quadro europeo disegnato da Horizon 2020 le città hanno un ruolo speciale: sono concepite come una rete di ecosistemi in grado di ovviare con soluzioni concrete ai grandi problemi dell'uomo e dell'ambiente, divisi nei sei capitoli: Smart Economy, Smart Mobility, smart environment, smart perplesso, smart living, smart governance.*
> *(*http://www.smartness.it/smart-city-management/*)*

Oltre alla poca chiarezza e facilità di comprensione/interpretazione delle norme, è possibile aggiungere l'incompletezza ed arbitrarietà degli indicatori che nella maggior parte dei casi tendono ad essere di tipo quantitativo. Manca dunque la componente umana di cui abbiamo messo in evidenza la rilevanza nelle

[91] Si tratta di una matrice di tipo quantitativo che incrocia circa 100 possibili azioni elementari, suddivise a loro volta in 11 categorie riguardanti la fase di costruzione e di esercizio, ed 88 componenti ambientali descrivendo in totale 8800 incroci di impatto potenziale. Tra gli aspetti positivi della matrice, si evidenzia la possibilità di ridurre o disgregare i singoli parametri in relazione alla entità del progetto e la necessità di assumere particolari informazioni. Tra gli aspetti negativi invece, la non eliminazione dei rischi di omissione di impatti, a causa del rigido formato che crea intersezioni già prestabilite. Inoltre, non prende in considerazione le intersezioni fra le diverse attività ed effetti secondari.

[92] Altri esempi sono offerti dalle matrici cromatiche (Cossu, 1986), matrici che mettono in evidenza le interazioni tra cause, elementi di impatto e categorie ambientali facendo ricorso al colore, il quale individua l'entità delle interazioni tra le differenti liste di controllo presenti in ciascuna delle matrici. Le cromie sono quattro: trascurabile, basso, medio, alto.
Attraverso la colorazione differenziata, è possibile riconoscere visivamente i campi/Elementi più critici su cui poter intervenire. Le matrici che ne derivano sono:

- matrici delle cause ed elementi di impatto (A): Evidenzia le attività di un intervento che sono origine degli elementi di impatto e ne pesa l'incidenza;
- matrici degli impatti potenziali (B): liste di controllo degli elementi di impatto individuati con la matrice (A) e le categorie ambientali;
- matrici delle misure di contenimento (C): impatti potenziali negativi individuati dalle matrici (B), gli interventi e misure adottabili per contenere gli effetti negativi;
- matrici degli impatti contenuti (D): matrice di valutazione degli impatti residui, una volta messi in atto gli interventi di contenimento.

L'esame congiunto della matrice B e D consente un apprezzamento visivo dell'efficacia attesa per gli interventi di contenimento previsti.

articolazioni precedenti e a tal riguardo si ritiene che debba essere effettuata una integrazione con parametri di tipo qualitativo, percettivo, tecnologo e ambientale. Nel complesso queste 5 categorie che otteniamo, creano una distinzione dei 28 indicatori che già a conclusione della parte II di ricerca abbiamo individuato, dando una ulteriore chiave di lettura di tali aspetti per arrivare a costruire un quadro conoscitivo più completo ed accurato. Il passaggio è fondamentale anche per le fasi della valutazione che si muovono nel piano della valutazione-autovalutazione, monitoraggio, implementazione e mantenimento delle strategie in atto.
Pian piano si descrive sempre meglio il modello valutativo della *smartness* che possa essere di più facile interpretazione e accessibilità, e le caratteristiche che si auspica esso possa avere sono:

- Accessibilità/facilità di fruizione;
- Chiarezza nel metodo di valutazione e di individuazione degli indicatori;
- Partecipazione attiva
- Dinamismo del sistema nella variazione delle componenti
- Versatilità delle proposte progettuali
- Costante aggiornamento

Poiché la città si configura come un modello dinamico e soggetto a costanti cambiamenti di tipo spazio-temporali, occorrerà necessariamente un sistema di valutazione che possa essere capace di monitorare tale variazione e le intelligenze artificiali, attive nella raccolta delle informazioni, potrebbero risultare di valido supporto nella descrizione delle varianze del sistema ipotetico-progettuale cui la città dovrà tendere nella definizione costante di modelli urbani che si trasformano. Le relazioni inoltre che s'instaurano nella città e che intercorrono tra le differenti componenti (sociali, ambientali, tecnologiche, politiche, ecc...), sono di tipo causa-effetto e sono alla base del funzionamento ed andamento urbano nella sua trasformazione o mantenimento del livello di qualità.
Gli strumenti che possono essere impiegati per la realizzazione di un sistema di tipo dinamico sono sostanzialmente due:

- le *Fuzzy Cognitive Maps* (FCM), che attraverso la teoria dei grafi permettono di definire le relazioni tra le componenti (o per meglio dire le variabili) che costituiscono il sistema, e i vettori con le frecce direzionate e pesate, che ne esprimono le relazioni causa-effetto e che intercorrono tra le differenti variabili in gioco;
- le *System Dynamics Model* (SDM), che rappresentano uno strumento di simulazione dell'evoluzione di diverse strategie in atto per la *smartness* urbana.

Entrambi i due strumenti (FCM e SDM), sono strumenti che permettono di supportare i processi decisionali in un dato contesto, identificare le relazioni causali che intercorrono tra i differenti componenti di un dato sistema, di simulare gli esiti al variare dei valori delle frecce direzionali pesate e delle variabili costitutive.
Pertanto, il modello di valutazione proposto è di tipo **dinamico integrato ed inclusivo**, ciò significa che l'aspetto di partecipazione umana è centrale per la definizione dei livelli di efficacia prestazionale della valutazione; il modello è soggetto a costante aggiornamento e implementazione che comporta per conseguenza la sua variazione costante, sia nelle fasi preliminari di analisi, che nelle fasi successive di esecuzione degli investimenti e mantenimento. Si parla di sistema integrato in quanto l'AI con le prestazioni predittive, permette di adottare e simulare il nuovo esito degli effetti dei singoli interventi rilevandone eventuali punti di stallo o di criticità.
Affinché possa essere un sistema dinamico, occorre la partecipazione attiva della cittadinanza, degli *stakeholder* di vario livello e scala d'interferenza del progetto, i tecnici, i politicanti e ogni altra figura direttamente coinvolta dal processo. Ciò non è sufficiente per definire il dinamismo del sistema, ma

rappresenta la fonte d'immissione dei dati e delle informazioni utili che andranno a costituire gli elementi del sistema di analisi.
Le FCM permetteranno di trasformare il modello di tipo qualitativo di tipo statico della matrice di indicatori, in un modello di tipo dinamico di tipo semi qualitativo. Per realizzare tale tipo di mappa, si renderà necessaria la conoscenza di alcuni elementi fondamentali costitutivi della mappa FCM:

- i componenti della mappa che costituiranno i nodi di essa;
- le relazioni, siano esse positive o negative tra i differenti componenti che rappresentano le connessioni ai nodi (i link);
- il livello di influenza che un componente è in grado di avere sull'altro, attribuendo dei valori alla mappa compresi tra -1 e 1, valori che saranno attribuiti a ciascun tratto di collegamento tra i nodi.

Ciò che appare interessante da questo tipo di rappresentazione, è la capacità di fornire un'interpretazione delle differenti relazioni tra le componenti della FCM rappresentando valido supporto nella definizione delle proprietà strutturali e delle dinamiche che portano ad un determinato risultato o processo. Gli esiti che derivano dalle differenti mappe permettono inoltre di mettere a confronto tali risultati e paragonarne i valori o i dati combinandoli attraverso metodi di modellazione, previsione e acquisizione di decisioni.
La FCM può essere anche impiegata nella fase di rappresentazione di feedback e di simulazione dei cambiamenti del sistema, fondandosi su un sistema di incertezze "se ed allora", che consentono di valutare l'influenza dei differenti scenari sui singoli o raggruppati componenti del sistema. È in grado di fornire dei risultati e degli esiti anche laddove i dati siano incompleti o inesistenti in quanto essi possono essere integrati con informazioni locali o più tradizionali; ideali per la gestione della pubblica opinione in quanto la mappa è capace di ottimizzare le informazioni tra i differenti attori coinvolti.
Nella mappa sono uniti metodi di valutazione di tipo qualitativo e quantitativo che permettono la valutazione del coinvolgimento e l'impatto dei portatori d'interessi nei confronti di un determinato progetto, per la determinazione dei tipi di conoscenza su sistemi complessi, la struttura ed il funzionamento, l'osservanza delle dinamiche delle relazioni tra i nodi della rete rappresentata con la mappa che è capace di quantificare i punti e percezioni dei differenti portatori di interessi.
La mappa *Fuzzy*, infatti, è in grado di raccogliere le informazioni provenienti dagli aspetti di tipo percettivo dei soggetti che intervengono quali agenti su un determinato progetto, genera scenari realistici e appropriati, crea modelli partecipativi, confronta punti di vista diversi sui funzionamenti di sistemi complessi e altre analisi.

## 7.3 Nodo critico sull'uso delle AI in ambito urbano e nel *digital life*

Nella mappa della ricerca, un aspetto che lascia adito a diversi è rappresentato dall'asse delle criticità che mette in evidenza il rapporto conflittuale che l'uomo tutt'oggi vive nei confronti dell'AI:

da un lato (come più volte visto), l'intelligenza artificiale può dare il contributo nel trasferire le nostre conoscenze nel mondo virtuale e renderle fruibili a tutti;

dall'altro, lo sviluppo di quella intelligenza predittiva di cui abbiamo parlato nel *Digital World*, ci fa porre interrogativi in merito a quanto l'AI possa davvero essere di supporto e risolutiva dei problemi della città: traffico eccessivo, rischio di incidenti, furto o rapina in negozi o abitazioni private, partecipazione della cittadinanza in forma attiva, trasparenza della pubblica amministrazione.
Bisogna fare attenzione a non dimenticare tutto ciò che fa parte della sfera della *security* e della *privacy*: chi si occupa realmente di controllare i dati immessi nella rete e scaricati dalla rete? Chi è preposto alla verifica delle informazioni? Come vengono usati i *big data* immessi e scaricati *online*? Chi può averne libero accesso, e chi può darci effettiva certezza che non ne venga fatto un uso improprio da parte di *hacker* informatici?

Questi semplici quesiti pongono dubbi sul trasferimento nella rete della nostra città, sottolineando quanto ancora non siamo in grado di gestire questo mare di informazioni, al fine di ricavarne informazioni utili di varia natura.
Le esperienze italiane ed estere evidenziano l'attuale impreparazione nell'uso dei sistemi di gestione del territorio attraverso AI e sistemi di algoritmi più o meno complessi. Per quanto le attuali *Smart City* siano avanzate nell'integrazione o nella proiezione verso ambienti urbani e territoriali più sostenibili, e nell'uso di sistemi di gestione con algoritmi, nella sfera della pianificazione sono ancora limitati gli impieghi a sporto della pianificazione ai differenti livelli. Degli oltre 1.000 progetti attivi e finanziati sul tema della *Smart City*, oltre la metà sono sperimentazioni attive nei territori della Cina, in cui apparentemente la tecnologia ed il progresso sono più avanzati e, forse per certi aspetti, non hanno paura di osare promuovendo progetti che contemplano auto che si guidano da sole o quartieri edificati con complessi che sono unità senzienti autonome per oltre il 50% delle funzionalità (Halegoua,2020).
In Italia la startup denominata *Sensoworks Smart City* (v.Idem in sitografia) propone la gestione di una piattaforma unica in cui è possibile controllare tutti i dispositivi connessi di una città, quali lampioni, sensori di parcheggio, raccolta rifiuti ecc…, incamerando tutti i dati disponibili dagli utenti che sono messi a disposizione dei dispositivi IoT che successivamente trasmette i dati ad un sistema di AI superiore che elabora e con processi predittivi è in grado di anticipare i bisogni dei cittadini.
Rimane il problema dell'inclusione di tutte le fasce di età della popolazione, soprattutto delle più anziane che risultano avere meno dimestichezza nell'uso delle tecnologie informatiche.
Si può ipotizzare che nella pianificazione le AI possono aiutare, grazie alle qualità predittive, nel monitoraggio dei parametri ambientali, prevedendo eventuali calamità o disastri di vario genere delineando anche la scala di interesse (locale, urbana, area vasta, altro).
Questo primo impiego può fare facilmente ricorso a informazioni che derivano dal sistema ambientale, e non direttamente dall'uomo, grazie alla dislocazione sul territorio di sensori per rilevamento di scosse telluriche, azioni del sottosuolo, qualità dell'aria, temperatura dell'aria, velocità del vento, innalzamento/abbassamento maree e livelli delle acque, indici di piovosità ecc… Queste rilevazioni sono perfettamente in grado di far emergere eventuali rischi o probabilità del verificarsi di un evento calamitoso grazie proprio alla predittività dei sistemi.
[A tal proposito, il film San Andreas, del 2015, con regia di Brad Peyton, accenna a sistemi predittivi relativi alle scosse telluriche che interessano l'ambito territoriale in prossimità della faglia di San Andrea, mostrando come l'AI abbia previsto i terremoti e la capacità umana di intervenire per la messa in sicurezza degli abitanti della zona]. Le intelligenze artificiali, secondo alcune teorie possono pertanto essere distinte secondo 3 tipologie di apprendimento, distinguendo quello supervisionato, non supervisionato e di rinforzo per gli agenti autonomi che sono in grado di discriminare azioni future. Ciò porta la *Smart City* verso l'evoluzione nel modello della *city brain*, come definita da Cugurull F. nel 2020 in *Urban Artificial Intelligenze: from automatio ti autonomy in the Smart City*, in cui la componente robotica sotto molteplici forme di sistemi digitalizzati e connessi, assumono un ruolo sempre più significativo nello sviluppo del territorio e nel supporto all'uomo nella definizione di piani urbani e di una pianificazione strategica.
Permane nonostante tutto il problema di accettazione, competenza digitale e convivenza con la macchina robotica, soprattutto se pensiamo alla gestione dei robot, AI e Machine Learning che potrebbero un giorno – sviluppando un'intelligenza davvero superiore e del tutto indipendente dall'uomo – assumere comportamenti imprevedibili e non facilmente gestibili dall'uomo. Per non dimenticare gli impatti sul mondo del lavoro, in cui le macchine sempre più si sostituiscono all'essere umano. Il passaggio è graduale al modello *city brain*, di cui un esempio applicativo è offerto da **Alibaba's City Brain**[93], una App nata con

[93]Il sistema City Brain è stato presentato per la prima volta nel 2017 durante la Computing Conference di Alibaba Cloud. Dapprima nato solo per servire il tratto stradale di connessione tra il centro di Hangzhou con il distretto di Xiaoshn della stessa Hangzhou, oggi gestisce l'intera città fornendo persino valido supporto all'amministrazione municipale per il miglioramento della città. Dalla

lo scopo di gestione in totale autonomia dei traffici urbani, ha poi toccato gli ambiti ambientali (analisi ambientale), e di pianificazione urbana. I paesi dell'asia tra cui le città di Shanghai, Macau, Hangzhou e Suzhou, stanno già facendo attivo ricorso al modello *city brain* che mette ulteriormente in atto aspetti di *governance* urbana che tengono conto degli aspetti di sostenibilità ambientale, sociale, economica (Floridi L., 2008).

A questa forma d'impiego integrato dell'AI, si aggiunge la nuova frontiera del *generative* design, meccanismo che potrebbe essere impiegato nella scala della pianificazione urbanistica essendo capace di presentare un numero consistente di possibili scenari, partendo da parametri del territorio rilevati e inseriti dagli utenti in rete. La paura principale rimane quella della totale spersonalizzazione dei processi mentali e pianificatori, sebbene i *city brain model* non automatizzino l'iter di pianificazione, bensì affiancano l'intervento umano fornendo funzionalità e alternative al team di progettazione e pianificazione che si occupa dei processi pianificatori. Ciò evidenzia che esisterà sempre il cervello umano che regola i processi decisionali e finali delle operazioni in atto, così come sempre più rilevante sarà la partecipazione della collettività sensibile al processo di cambiamento, le cui risposte e feedback contribuiscono alla variazione degli scenari. Rilevante non potrà che essere il ruolo dei progettisti e della comunità nelle decisioni politiche, economiche, sociali, ciò perché l'intelligenza artificiale non ha ancora sviluppato la capacità di pensare come il cervello umano, non tiene conto infatti di quegli aspetti legati alla soggettività e al benessere comune. La macchina elabora numeri, dati, struttura algoritmi per ottimizzare le risposte ad uno specifico quesito, il tutto nel modo più matematicamente corretto, ma trascura in toto la sensibilità e le necessità umane. Quando le macchine avranno la medesima complessità di pensiero ed elaborazione del cervello umano, allora potrà iniziare una nuova era, quella in cui uomo e macchina non saremo più in grado di distinguerli e forse le visioni di un mondo distopico di cui abbiamo argomentato in precedenza nella tesi, non saranno più solo timori e paure, ma saranno diventate realtà. Nel *generative design*, l'AI diventa sempre più *smart* grazie alla capacità di apprendimento della mente robotica che contribuiscono a formare una mente sveglia e con elevate prestazioni, le stesse che si possono ritrovare nell'elaborazione di proposte progettuali più mirate e precise rispetto alle esigenze collettive.

La norvegese **Spacemaker** rappresenta una startup che sta operando convinta che possa esistere un modo per progettare meglio le città coniugando architettura, ingegneria, pianificazione, scienze informatiche, sviluppatori di software, industrie disposte ad investire sia di tipo pubblico che privato, amministrazione pubbliche. Nella sua versione più aggiornate denominata **Explore**, non solo general alternative a proposte

---

sua installazione fino ad oggi, ha permesso di migliorare la vita grazie alla riduzione dei tempi di spostamento, velocità dei pagamenti alle casse parcheggio, controllo targhe non residenti, ingressi e uscite da strutture alberghiere in tempi davvero record di circa 30 secondi, tesseramento digitale e rapido accesso a parchi, miglioramento del sistema sanitario, riduzione dei tempi di arrivo delle ambulanze nei luoghi di emergenza. Oltre Hangzhou, anche in altri centri urbani della Cina e della Malesia stanno mettendo in atto strategie urbane di tipo city brain. Nella rappresentazione sottostante, gli ambiti interessati:

fonte: https://www.alibabacloud.com/blog/city-brain-now-in-23-cities-in-asia_595479

iniziali, ma fornisce suggerimenti verso nuove direzioni elaborando con maggiore minuzia le informazioni/richieste in ingresso, scegliendo soluzioni che secondo l'AI sono più idonee.
Anche in territorio toscano, l'Università di Siena con il ***Siena Artificial Intelligence Lab (SAILab),*** sta lavorando sull'uso delle AI nella pianificazione e in altri settori disciplinari. Gli esiti ancora sono i medesimi di cui si è discusso, tra cui emerge la nostra impreparazione ad operare con sistemi altamente informatizzati, ma questa può fornire informazioni utili all'individuazione e riduzione di costi ambientali, migliorie sul sistema dei trasporti urbani, ma non può interagire ancora del tutto con la pianificazione in una visione maggiormente futuristica come invece immaginiamo.

Rimane una questione che possiamo dire ancora aperta, e rimarrà tale ancora per chissà quanto tempo l'impiego delle AI e del ML nella pianificazione, ma possiamo rivolgere la nostra attenzione ai paesi dell'oriente che per l'ennesima volta dimostrano di essere tecnologicamente più avanzati di noi e più avvezzi all'uso di nuove tecnologie. Anche il modello attualmente proposto, che non può essere concretamente attuato, se non per simulazioni e prefigurazioni, prevalentemente tendenti ad ipotesi di lavoro, avendo definito quale circoscrizione cogente della ricerca il campo di consistenza marcato dalle interazioni tra le opportune conoscenze applicate dell'infotelematica e le costruzioni di visioni positive di città ecosostenibile; dominio da cui non si intende né si prevede di "inseguire" applicazioni di AI e ML, pure molto avanzate e di per sé intriganti, ma poco o punto utili alla pianificazione dello scenario urbanistico in questione.

L'AI, nel rilevare tale varianza, produce un modello ancora molto grezzo di quelle che abbiamo appunto definito *generative design* e *brain city,* quella che invece nella tesi si preferisce definire come *sentiel city*, ovvero un modello urbano che rispetti pochi semplici punti, attribuzioni di qualità sociale, funzionale , civile e ambientale della città che sinteticamente si possono ricavare dalle più interessanti esperienze indagate nella a presente ricerca, ovvero:

- **ANTROPOCENTRICA**: centralità dell'uomo nella sua più attiva partecipazione. Una città ed un territorio a misura d'uomo;
- **PARTECIPATA**: partecipazione della collettività, stakeholder ecc…, nelle decisioni strategiche;
- **INTELLIGENTE**: cervello digitale per il supporto all'elaborazione dei dati e individuazione delle soluzioni più congeniali;
- **PREDITTIVA**: capace di prefigurare scenari di varianza futura;
- **DINAMICA**: mantenimento del carattere di mutevolezza nel tempo;
- **SOSTENIBILE**: attenta alle politiche di mantenimento e salvaguardia del pianeta;
- **ADATTIVA**: capacità di adattarsi ai cambiamenti di qualsiasi natura, umana, economica, sociale, culturale, politica, ambientale, ecologica, ecc…;
- **CONNESSA:** la connettività è alla base per il corretto funzionamento dell'AI;
- **STRATEGICA:** si deve mirare alla pianificazione si tipo strategico, dalla quale poi discenderanno i piani ai livelli inferiori (e superiori), nella capacità tipica dell'urbanista di saper prefigurare sviluppi futuri nell'arco a breve termine, e in quelli a medio e lungo termine, senza dimenticare li aspetti di cui ai punti sopra

## 7.4 Premessa alla costruzione del modello

A seguito delle analisi svolte, ne deriva che il modello che si ipotizza nella sua formulazione dovrà essere di tipo **descrittivo-valutativo,** ma anche di tipo **interpretativo-progettuale e di monitoraggio**. Si tratta di un sistema che parte dalle descrizioni e valutazioni dello stato di fatto e definizione di un problema con relative soluzioni, le cui linee guida sono partecipate con il coinvolgimento della popolazione comprensiva di cittadinanza attiva e di *stakeholder* insieme alle pubbliche amministrazioni. Inoltre, sono valutate le coerenze e consistenze *dell'ecosmartness* affinché essa sia coerente con la *vision* positiva di città che si descrive attraverso la costruzione sia del modello che delle linee guida finali che saranno affrontate nell'ultimo capitolo di ricerca.

Il ruolo dell'AI, oltre che raccoglitore delle informazioni che saranno immagazzinate dagli utenti, consente di stabilire dei valori di *smartness* delle componenti che entrano in gioco nella valutazione e da ultimo si occupa della fase di monitoraggio dei processi nella fase applicativa e di mantenimento/miglioramento nel tempo.

Tale sistema (progettuale- valutativo e di monitoraggio), si fonda su alcuni caratteri:

1. **A misura d'uomo**: Non può che trattarsi di un sistema che, per quanto ricco di informazioni che necessitano l'elaborazione da parte di una intelligenza artificiale, deve essere costruito dall'uomo e per l'uomo, tenendo conto delle sue specifiche esigenze.
2. **Dinamico-adattivo**: Il modello di valutazione non può essere di tipo statico a causa del carattere di mutevolezza che caratterizza la città nel divenire temporale; di conseguenza anche il sistema di valutazione deve essere soggetto alla costante trasformazione e varianza degli aspetti di valutazione qualitativa, quantitativa, percettiva, sostenibile e tecnologica. Costantemente mutevole, l'AI dovrà essere periodicamente in grado di rielaborare le informazioni in esso caricate e proporre soluzioni e strategie (o invitare alla riflessione il pianificatore), per il raggiungimento delle soluzioni migliori per il territorio.
3. **Collaborativo**: Il clima tra professionisti, stakeholder, cittadini, deve essere aperto alla collaborazione tra le parti, curando indistintamente gli interessi di tutti nel rispetto degli interessi economici, politici, sociali. Le interazioni non lineari costituite da forme competitive, cooperative, di simbiosi e complementarità, tipiche della città devono coesistere nella determinazione di obiettivi e interessi comuni.
4. **Tecnologicamente integrato**: L'intelligenza artificiale può contribuire alla definizione di scelte pianificatorie e strategiche attraverso la complessa analisi dei dati, ma non può ancora ritenersi sostitutiva dell'uomo, in quanto è dimostrato che l'attuale conoscenza tecnologica non è in grado di presentare sistemi avanzati che possano in toto sostituire l'uomo ed il suo intelletto nella fase di definizione e scelta per il bene della collettività intera. L'AI è da intendersi dunque come strumento attraverso il quale relazionare i dati, realizzare modelli dinamici indirizzando l'uomo verso strategie adeguate, ma sempre soggette a valutazione finale umana.
5. **Sostenibile**: La valutazione dovrà tenere conto dell'aspetto di sostenibilità e rispondenza alle più alte richieste derivanti dai livelli sovraordinati della comunità europea o di specifiche norme nazionali, regionali, provinciali, di area vasta o altra. La valutazione dovrà avere specifica valutazione in merito agli aspetti di sostenibilità che influiranno nella definizione dei livelli performativi del territorio.
6. **Accessibile**: A ciascun utente pubblico o privato, deve poter essere garantito il facile accesso alle informazioni, al caricamento dei dati e alle proposte messe in atto al fine di poter esprimere liberamente il proprio parere e assolvendo al proprio ruolo attivo di decisore/*influencer* pubblico.
7. **Creativo**: La valutazione deve incentivare la creatività, con l'avanzata di proposte nuove e migliorative delle azioni previste dall'alta amministrazione e finalizzata al miglioramento di quelle esistenti.
8. **Propositivo**: Lo strumento di valutazione deve incentivare la promozione di piani strategici, piani energetici, pianificazione di vario genere all'insegna della sostenibilità, dell'innovazione e della tecnologia.
9. **Informato/aggiornato (delle norme**): la norma ed i procedimenti devono essere facilmente comprensibili tanto dai tecnici professionisti che operano nel settore, quanto dai fruitori e portatori di

interessi di tipo pubblico e privato, affinché essi possano contribuire nella costruzione di piani strategici o all'individuazione delle migliori azioni pianificatorie da mettere in atto con azioni specifiche.

10. **Partecipativo**: la partecipazione della popolazione residente, portatori di interessi e figure esterne che hanno interferenza con l'ambito territoriale urbano-rurale, sono parte attiva nell'intero processo di definizione delle strategie e degli scenari strategici di riferimento per il raggiungimento di livelli di qualità e *smartness* elevati e performance urbana. Essendo i principali fruitori degli esiti delle progettazioni specifiche, assumono un ruolo determinante nella decisione pubblica degli interventi. Agiscono in fase di preliminare analisi (costruzione del *framework* di base), in fase intermedia di valutazione intervento (valutazione), e in fase post per quanto il monitoraggio (monitoraggio costante e continuo).

Quanto sopra declinato rappresenta il decalogo con i punti di riferimento cui dovrà tenere conto il sistema di valutazione al fine di poter essere considerato efficace per la misurazione delle strategie e livelli di *smartness*. I modelli dinamici delle AI (modelli matematici e base di dati) cui la nostra valutazione farà riferimento, permettono si studiare possibili cambiamenti della struttura urbana al variare delle variabili che entrano in gioco nel sistema stesso. Sistemi complessi e ramificati mettono in evidenza ramificazioni che hanno presentato successi e altri che invece hanno presentato insuccessi, rendendo così possibile intervenire esclusivamente nelle ramificazioni che presentano negatività attraverso nuovi interventi, modifiche di quelli in atto o eliminazione totale della ramificazione con conseguente potenziamento di altri rami che versano invece in buone condizioni. Purtroppo, l'imprevedibilità del sistema urbano e delle sollecitazioni provenienti dall'esterno, costringono al costante monitoraggio delle dinamiche trasformative, rappresentano esse una peculiarità non da eliminare della città, ma da potenziare indirizzandola verso nuove frontiere grazie alle azioni di programmazione. Questa caratteristica variabilità del contesto urbano, rende nel complesso delle dinamiche di trasformazione, notoriamente problematico lo sviluppo delle qualità di tipo predittivo, ed è per tale ragione che il pianificatore potrà solo fare ricorso all'AI quale "supporto e suggeritore" delle dinamiche più idonee per la trasformazione/miglioramento urbano e per la definizione di simulazioni e strategie di scenario, che sono pertanto in grado di ipotizzare entro un arco temporale definito, le variazioni e gli esiti delle strategie attuate, descrivendo possibili scelte alternative, individuando impatti potenziali e fornendo indicazioni sulle azioni da compiere. Nessun meccanicismo, nè automatismo è ipotizzabile quindi tra l'utilizzo dei dispositivi di smartness e la sfera delle scelte strategiche, che mantengono le proprie valenze caratteristiche, come le proprie problematicità.

La costruzione del modello interpretativo ideale della *smartness* urbana ha messo in evidenza delle difficoltà legate primariamente all'assenza di una vera e propria letteratura "cogente e consistente" sul tema, in particolare la questione delle categorie strutturanti è stata dispiegata solo dopo aver visionato, oltre alle esperienze citate, l'ampio quadro normativo e programmatico, che in ogni caso non risulta esaustivo al lavoro portato avanti dalla tesi, e che mette ancora più in evidenza la confusione e poca chiarezze che abbiamo già sottolineato da parte di molti programmi e progetti che si autodefiniscono di "Smart City" da parte di svariati organismi pubblici e privati. La relativa frammentazione di informazioni ha avuto delle incidenze nella costruzione del modello di partenza che assume una connotazione prevalentemente ideale – concettuale che invece inizia a trovare sostanza dapprima con le variabili strutturali che sono successivamente riconosciute come *Milestone* della *smartness* e successivamente nella formulazione dei criteri, per giungere ad una maggiore concretezza nelle applicazioni di contesto in cui *Milestone* e criteri sono declinati come indicatori e variabili.

# 8. La prospezione di visioni urbanistiche *ecosmart*

Osservando la mappa mentale predisposta per la presente ricerca, i percorsi principali delineati abbracciano la sfera della digitalizzazione da cui si diramano una serie di argomentazioni che trovano successivo approfondimento nelle applicazioni della realtà urbana.

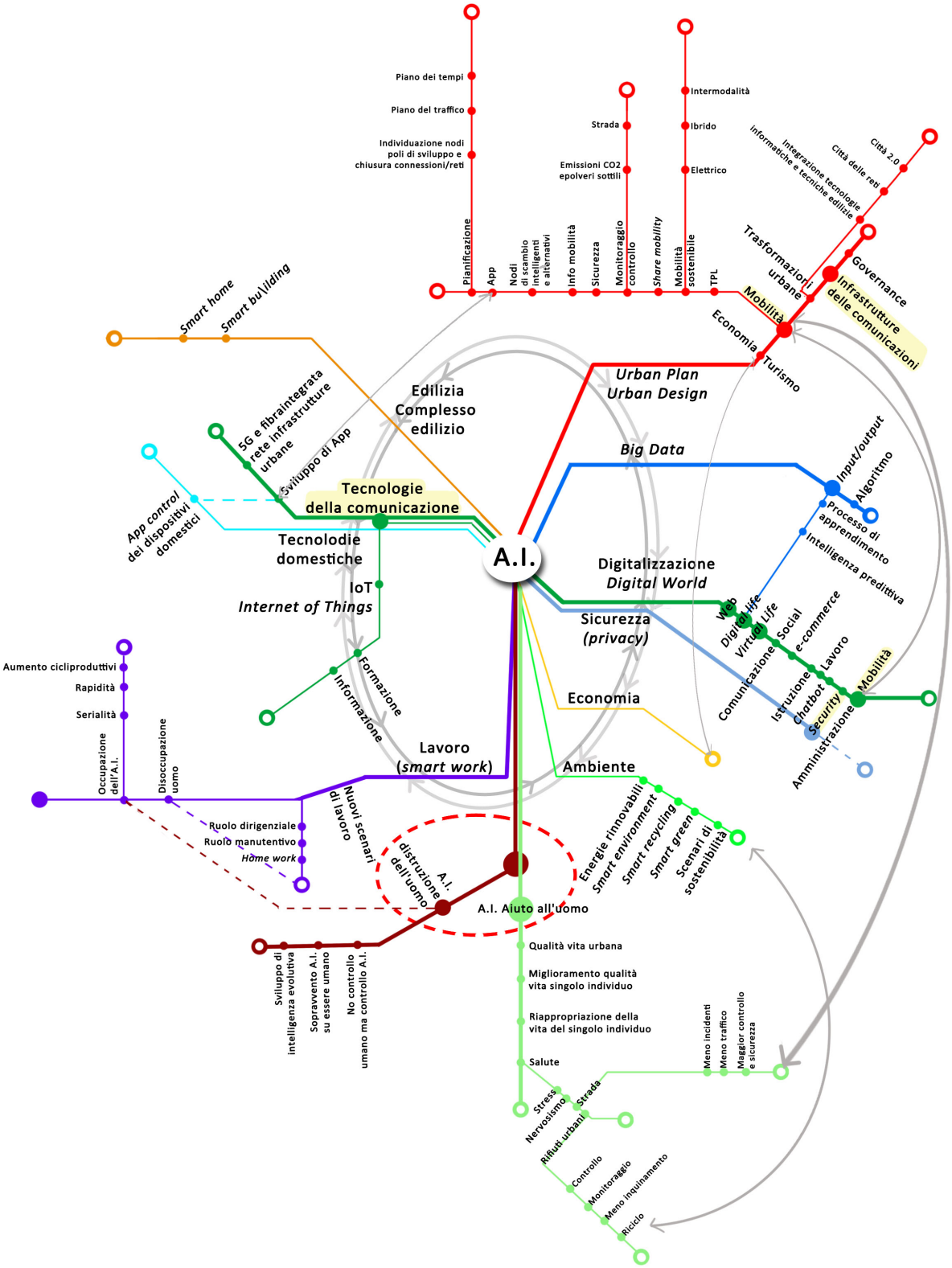



**Figura 35:** Mappa generale della ricerca. Elaborazione a cura personale. LEGENDA della figura:
- ***Urban Plan/Urban Design*** (in rosso), descrive i *Milestone* nei suoi elementi principali maggiormente presenti nella configurazione della città di tipo Smart;

- ***Big Data*** (in blu): introduce la presenza delle tecnologie informatiche che sempre più si insinua nei molteplici comparti di ricerca. Tale braccio si presenta con uno spessore maggiore a simboleggiarne l'importanza che assume, a cui si contrappone la povertà di informazioni in esso contenute, a simboleggiare ancora l'inconsapevolezza dell'uomo e soprattutto delle amministrazioni pubbliche che sono coinvolte nel cambio di paradigma tra tecnologico e digitale contrapposto a non tecnologico;
- **Tecnologie della comunicazione e Digitalizzazione/*Digital world*** (in verde scuro): descrive un braccio unico che nasce e attraversa il nucleo centrale delle AI, descrivendo una continuità tra i bracci di ricerca che sono costantemente toccate (alcuni comparti in modo più esplicito, altri in modo implicito), e che interessa tutti i bracci e dunque comparti di ricerca.
- Sicurezza e *privacy* (in azzurro), Tecnologie domestiche (in ciano), Economia (in arancione chiaro), Ambiente (in verde chiaro): sono tutti bracci minori che sono affrontati nella ricerca in modo laterale e non centrale, non per minore importanza, ma in quanto tra gli elementi connotativi della *smartness* urbana e della *Smart City* sono quelli apparentemente meno strutturanti e portanti;
- **A.I. aiuto all'uomo** (In verde brillante), A.I. distruzione dell'uomo (in amaranto): camminano uno di fianco all'altro per dividersi nel *Break Point* della ricerca, evidenziando la contrapposizione delle ideologie di pensiero pro e contro l'uso delle AI, manifestando inoltre le paure dell'uomo ma anche le sue aspettative verso contesti più intelligenti di quelli attuali in cui viviamo;
- **Lavoro** (in viola): braccio connesso con i precedenti mettendo in luce possibili risvolti nell'ambito lavorativo per l'uomo con l'introduzione di intelligenze computerizzate, in particolare definisce relazioni con il braccio amaranto che corrisponde agli aspetti critici/negativi dell'AI.

La figura sintetizza la mappa concettuale della ricerca al centro dalla quale si dispone il nucleo di controllo della *smartness* coordinato e gestito dalle intelligenze artificiali che hanno ulteriore ruolo di coordinamento di 12 bracci che si diramano da tale centro.
I bracci discendono dai casi studio significativi e nazionali italiani e internazionali presi in esame dalla ricerca, ma è frutto dei campi disciplinari che la ricerca stessa ha incontrato nel corso dei 3 anni di dottorato, infatti qui si trovano: 12 bracci tematici da cui si distaccano dei bracci minori corrispondenti alle strategie o azioni più frequenti o di maggiore impatto.
Ciascun braccio segue un percorso distinto e apparentemente non relazionato con gli altri. Attorno al cervello centrale dell'A.I. si sviluppa una forma ellittica che descrive una relazione bidirezionale tra i singoli bracci di ricerca.
Ogni braccio apre le strade a singoli percorsi di ricerca che possono descrivere ciascuno di essi un campo di indagine che può trovare appoggio tanto nella sfera della pianificazione urbanistico-territoriale, quanto in altri ambiti di ricerca, mostrando l'interdisciplinarità della ricerca stessa.
Nella parte alta della mappa risalta il braccio rosso della pianificazione/progettazione urbana che intercetta il comparto della mobilità e delle ICT insieme alla *Governance* (seguita da economia, turismo e trasformazioni urbane) che mette in evidenza la ricchezza di approfondimenti ed interesse disciplinari verso alcuni comparti specifici. Nella parte centrale IoT/digitalizzazione del mondo descrivono un braccio unico interrotto solo dal nucleo che permette di instaurare le relazioni tra i bracci di sinistra (edilizia e tecnologie domestiche) con la parte destra (*urban design*, e *Big data*).
Nella parte inferiore, invece, significativi sono i bracci delle A.I. in amaranto e verde, che mettono in risalto i dubbi e le preoccupazioni sul loro uso eccessivo che emergono nella *Survey* di ricerca.
Lo schema della ricerca concentra in un'unica rappresentazione tutte le parti di ricerca principali: dalla *Survey* emergono infatti le potenzialità del modello urbano *Smart* (parte superiore dello schema con il braccio rosso ricco di quelle che sono poi state definite nella ricerca le *Milestone*), a cui si contrappongono, non a caso anche nello schema, le criticità e dubbi e interrogativi sulla AI amica o nemica dell'uomo, della città e dei territori.
I bracci in viola del comparto lavoro contrapposto ai big data, insieme a quelli minori di ambiente, economia, sicurezza, e maggiori dell'edilizia, *urban plan, urban design*, invece sono riscontrabili nella seconda parte di ricerca con i criteri, le *Milestone* e i casi studio; mentre il braccio unico di tecnologie della comunicazione e mondo digitale descrive la costante presenza delle AI nello sviluppo della ricerca che porterà nella parte III e IV a definire il modello di misurazione-valutazione-monitoraggio che la tesi cerca di sviluppare.

Pertanto, lo schema, come sarà successivamente il modello di valutazione, deve essere letto in modo dinamico, muovendosi tra i singoli bracci di ricerca descrivendo il costante spostarsi in avanti e indietro che la tesi svolge nella sua redazione.
Pensando al mondo digitale, accanto alle rappresentazioni grafiche, non possiamo non parlare dei *big data* che, sotto molti aspetti, costituiscono la fonte di generazione di tutti quei dati ed informazioni che sono rielaborati, ed a cui si fa ricorso per la stesura dei piani urbanistici e dei piani urbani in generale per la nostra città e di territorio limitrofo. Questi dati digitali trasferiscono la nostra vita, e quella di ogni cittadino (anche un turista in visita produce e fornisce dati digitali), nel mondo della rete di cui tanto abbiamo già parlato nei capitoli precedenti. Nella mappa mentale (di figura 35) si distinguono due percorsi consecutivi uno consecutivo all'altro ma legati a due aspetti sostanzialmente distinti: il primo inerente la sfera delle tecnologie della comunicazione; il secondo invece legato propriamente ad un trasferimento dei dati nella rete.
Entrambi i settori camminano di pari passo nell'implementazione della rete, o meglio del cervello urbano (*hub* accentratore e raccoglitore di *big data*); la prima azione intrapresa dalle città è stata proprio quella di dotarsi di una rete Wi-Fi accessibile, che hanno determinato l'implementate delle reti e delle infrastrutture urbane della comunicazione, favorendo di conseguenza lo sviluppo di applicazioni sui *device* mobili che possono consentire (grazie alla disponibilità della rete gratuita in città), l'accesso ai luoghi della cultura, dell'intrattenimento, alle informazioni. Addirittura, oggi molte città stanno adeguando velocemente il proprio territorio alla più recente rete del 5G e fibra, investendo capitali e risorse economiche per garantire a tutti gli utenti urbani una adeguata e totale connessione alla città.
L'aspetto del mondo digitale invece non è altro che una conseguenza delle tecnologie delle comunicazioni e delle informazioni, poiché grazie alla connessione online è possibile trasferirci virtualmente nella nuova città dei dati e del digitale.
I *big data* risultano fondamentali poiché questi consentono di capire quali sono gli usi e costumi di ogni utente del mondo digitale; permettono inoltre agli enti preposti per la sorveglianza e la sicurezza di monitorare eventuali stati di necessità degli utenti, e permettono ancora agli enti decisionali di optare per una strategia risolutiva piuttosto che un'altra.
Ai *big data* e al mondo digitale, deve però seguire (processo in parte già avviato), una fase di forte diffusione dell'apprendimento dell'utenza (alfabetizzazione informatica) ; e ancora dell'azione di apprendimento della macchina digitale che grazie alla ricchezza di informazioni immesse dagli utenti acquisisce, processa, e può di conseguenza strutturare e sviluppare una "intelligenza" anche di tipo predittivo che può risultare utile nei processi di pianificazione ; e, specificatamente nel controllo della sicurezza urbana, per esempio simulando azioni di pronto intervento considerando tempi di azione delle forze dell'ordine preposte e competenti, o di alterazione dei flussi di traffico senza intasare eccessivamente le aree colpite da eventuali incidenti, o ancora per la capacità di prevedere la percentuale di rischio del verificarsi di un determinato evento.

**Come è possibile tale previsione da parte della macchina informatizzata?**

In due ambiti di forte interesse per le nostre ricerche, urbanistica e mobilità, lo sviluppo di una memoria predittiva da parte del nostro cervello virtuale è possibile grazie alla dotazione dei sensori inseriti in ambito urbano, questi sono capaci di monitorare le condizioni ambientali, i flussi di traffico pedonale, ciclabile, automobilistico, identificare le ore di maggiore traffico e transito in determinate aree urbane, nonché di simulare e verificare gli effetti di nuove installazioni e localizzazioni. La raccolta di queste informazioni consente di prevedere determinati scenari che possono di conseguenza essere alterati (nel verificarsi o meno di un evento) grazie al lavoro del "cervello virtuale" che è in grado di affiancare l'uomo nell' individuazione di soluzioni inerenti la viabilità, o quanto altro più adeguato a una determinata zona urbana, in definite ore della giornata, in specifici giorni della settimana o del mese.

## 8.1 Un modello valutativo e orientativo

La valutazione proposta dovrà muoversi su più azioni contemplando 3 fasi fondamentali: valutazione, progettazione e monitoraggio.

**FASE DI RILEVAZIONE/VALUTAZIONE:**

In questa fase, si dovrà procedere alla costruzione del quadro di riferimento di base. Esso si rende necessario al primo approccio con il territorio, costruendo una sorta di quadro conoscitivo che dovrà caratterizzarsi per focalizzare soprattutto analisi di tipo:

- oggettivo (quantità)
- soggettivo (qualità/emozionale)
- ambientale e sostenibile
- tecnologico
- energetico

Le informazioni di questa fase dovranno essere interamente caricate in rete su piattaforme segnate dall'alta definizione (quindi da Agenzie responsabili adeguatamente dotate) che attraverso sistemi di AI sarà in grado di riordinare le informazioni fornendo un quado generale di partenza a cura di tecnici, cittadini e altri utenti.

La fase si conclude con la costruzione del quadro generale dello stato di fatto "intelligente".

Esso permette di far emergere la reale situazione e le Ai potranno fornire delle prime soluzioni e strategie per il pianificatore; quest'ultimo provvederà alla formulazione di sue proposte che possono tenere conto di quanto suggerito dalla AI prevedere soluzioni, che si possono presumere del tutto, o almeno in parte rilevante , nuove.

**PROPOSTA INTERVENTI:**

In questa fase sono attivi i tecnici, i cittadini, le amministrazioni e gli stakeholder, ciascuno portavoce dei propri interessi, delle proprie proposte e strategie di intervento che saranno oggetto di doppia valutazione: la prima a cura dell'AI che, caricati i dati delle specifiche richieste, potrà parametrare tali informazioni con la rilevazione dello stato di fatto e fornire una prima verifica di incidenza di quanto richiesto con le reali esigenze del territorio.

In questa fase l'AI mette in evidenza gli ambiti di interferenza dei singoli indicatori che saranno presi in considerazione nella fase successiva. In questa fase di procede con l'analisi di tipo SWOT. Le dotazioni *smartness* permettono monitoraggi, prospezioni e verifiche rapide (v. paragrafo prec.) e facilitano le scelte programmatico/progettuali.

**FASE DI VALUTAZIONE INTERVENTI:**

Si fa ricorso alla partecipazione per valutare gli interventi proposti, e la valutazione si effettua su duplice piano, quello della partecipazione e quello di compilazione. L'uso di tecniche specifiche nelle versioni aggiornate, per esempio modelli simili alle matrici di Leopold permetteranno di definire il livello di *smartness* dell'intervento stesso: per questo ci si può riferire a scale di valori analoghe a quella che è stata definita nei capitoli che precedono.

**SISTEMA DINAMICO NELLA FASE DI MONITORAGGIO:**

Ottenuto il primo sistema di partenza, dovrà essere costantemente assoggettato a verifica e monitoraggio ai fini del mantenimento delle positività attraverso mantenimento o presentazione di nuove proposte. È in questa fase che nasce il sistema dinamico che sarà oggetto periodico di verifica delle strategie e delle azioni da mettere in atto. L'AI gioca un ruolo fondamentale in quanto permette di velocizzare le fasi di

controllo e monitoraggio delle azioni e strategie attuate, fornendo anche delle possibili soluzioni tra quelle presentate sul sistema digitale.
In questa fase si propongono scenari adattivi alle richieste dell'utenza; proporre scenari significa svolgere una attività capace non solo di proporre ma anche di discutere, sintetizzare e rappresentare le numerose informazioni relative a possibili processi di sviluppo.

**PROBLEMI:**
Non possiamo prescindere la nostra valutazione da alcune problematiche reali cui ancora dobbiamo far fronte. In particolare, la competenza informatica e il senso civico nella partecipazione attiva del cittadino alle scelte strategiche non devono mancare. Viviamo in una società che più volte abbiamo definito del "sempre connetti", ma non per questo significa che il livello di appartenenza ad una comunità digitale di livello locale sia elevato: è il tipico caso dell'utente connesso su Facebook, ma che ignora un semplice sondaggio di gradimento dell'uso dell'applicazione poiché non si ha tempo da sottrarre alla visione di post di nostri amici o conoscenti online. Alla luce simili considerazioni, chi ci garantisce che l'utente urbano sia davvero partecipe e personalmente coinvolto nella comunità?
Se il sistema di valutazione prevede nel sistema dinamico una costante interazione dell'utente, quasi a livello di interazione costante e continua di livello giornaliero, chi ci garantisce che quotidianamente ciascun utente prenda parte alle valutazioni o aggiornamenti del sistema? Questo problema è forse tra i primi a cui dover far fronte, per cui creare una comunità digitalmente preparata e colta, dovrebbe rientrare tra le priorità del nostro paese in senso ampio, addestrando l'uomo ad una vita connessi in modo saggio, ad una vita controllata da reti di sensori e telecamere di controllo, imparando dai paesi orientali che già ampiamente fanno ricorso a queste nuove tecnologie e sono digitalmente colti.

**Il funzionamento del modello**
Il modello proposto dalla tesi si muove sul piano disciplinare teorico e pratico, passando dalla prefigurazione di un vero e proprio scenario ipotetico ad una forma di misurazione attraverso parametri e variabili ben definite e concretamente misurabili. Il passaggio non è immediato, soprattutto nella costruzione del modello stesso, ciò dovuto alla difficoltà di individuare – attraverso i casi studio e le applicazioni consistenti in materia di *Smart City* – le effettive variabili strutturanti che sono in grado di individuare il modello urbano "intelligente ed integrato". Le operazioni di sistematizzazione delle casistiche hanno consentito di ricavare la mappa della *smartness* rappresentata come una sorta di infografica di tipo radiale delle reti metropolitane, o dei trasporti pubblici. La scelta di tale rappresentazione è dovuta al desiderio di mettere in risalto il sistema delle reti infrastrutturali neurologiche urbane che connotano di base tale modello e che nei suoi tratti (percorsi associati alle variabili portanti) trovano dei contatti tra ambiti e *milestones*.
Una volta definita la mappa, è possibile muoversi graficamente su di essa (come ci mostra tra l'altro l'esperienza di Pontedera e della sua mappa di *smartness* specifica; v. prossimo cap.), che mette in evidenza a che livello ci troviamo con l'avanzare dell'innovazione, dell'integrazione tecnologica e dell'efficienza prestazionale delle nuove prefigurazioni urbane. Il passaggio dalle categorie strutturanti astratte, agli indicatori che concretizzano il modello, non è immediato; infatti, sono necessari prima il passaggio da possibili variabili rappresentative della *smartness*, che solo da ultimo ricevono delle scale di valori (alto, medio, basso), parametrabili nei 4 casi riconosciuti finora come massima espressione della *smartness* che la tesi ha inteso assumere quali riferimenti principali (v. cap. 6).
Ulteriore difficoltà interpretativa del modello e del suo uso, è costituta talvolta dalla difficoltà nel misurare alcuni valori e, ancor più importante, dalla necessità di poterlo variare costantemente, per adattarsi alla variabilità delle città, da assumere e computare sempre; come illustrato nei modelli dinamici analizzati in numerosi casi in rassegna (v. anche allegati) per l'immissione ed elaborazione di dati provenienti dalla

rete ed immessi in rete dall'ente di governo urbano. Da qui consegue la necessità di ricorrere a sistemi di misurazione di tipo dinamico-adattivo, come le mappe di tipo cognitivo, in grado di elaborare continuamente gli input per riadattare costantemente la rappresentazione e tutto il suo bagaglio di informazioni (fino agli output).
Il modello segue una struttura a cascata in due direzioni, dal centro di *smartness* e *city brain*, verso l'esterno per definire criteri e indicatori di ricerca, e verso l'interno per il riconoscimento e arricchimento del "cervello di governo". Tale passaggio, non banale, è necessario per l'istruzione dell'AI che attraverso un cervello virtuale capace di incamerare informazioni e riadattare, rimodulando tutte le informazioni per rispondere alle esigenze della comunità, è in costante fase di processamento; quindi, anche di costanti cambiamento e trasformazioni.
Siamo in un campo di innovazioni continue e tumultuose: i più recenti casi di Smart City riscontrati prima di chiudere il lavoro (v. ultimo par. di questa sezione) hanno già messo in discussione il modello prefigurato sopra, inserendo nuove variabili strutturanti che sono chiamate a seguire nuovamente l'iter di comparazione dell'esperienza, individuazione di livelli di misurazione e indicatori per la misurazione delle nuove variabili → *Milestone* → indicatori → parametri finali.

## 8.2 L'interazione degli elementi di *smartness* consistenti rispetto alla strutturazione della visione urbanistica di riferimento per azioni e strategie

Dalla disamina dei capitoli precedenti emergono alcuni elementi fondamentali sia dal punto di vista metodologico che programmatico per la definizione della *vision* di *eco Smart City* e *smartness* urbana per giungere all'articolazione di linee guida programmatiche che vedono l'articolazione del tema in 6 aspetti distinti ma strettamente correlati tra loro.
A questo punto è forse utile esplicitare cosa si intende per "contributo strutturante" di meccanismi e dispositivi di smartness rispetto al progetto di città ecosostenibile: I sei punti che saranno di seguito declinati, si riferiscono alla costruzione metodologica di linee guida strutturate su uno scenario idealtipico di pianificazione caratterizzato da elementi di *smartness* che prospetta una visione urbanistica ecologicamente e socialmente orientata.

**Il quadro conoscitivo**

Rappresenta il sistema delle informazioni e dati utili per la comprensione delle tematiche affrontate dagli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica, descrive il complesso di informazioni necessarie nonché utili per la rappresentazione e valutazione dello stato del territorio e dei processi di evoluzione urbanistico-territoriale, indirizzando verso gli obiettivi e contenuti del piano.
Esso si fonda sulla costruzione del *background* ecoterritoriale e socioculturale che vede la relazione con i contenuti individuati dai 10 *Milestone* descritti nella Parte I della tesi, che connotano un territorio urbano "intelligente e tecnologico". Lo stesso elemento prefigura e determina le successive operazioni di piano. Esse vedono alla base di qualsivoglia articolazione concettuale, l'esistenza del "centro urbano di gestione intelligente dell'organizzazione urbana" sotto l'aspetto politico, economico, sociale, ambientale, urbanistico; con un approccio simile a quanto già visto nei sistemi operanti nei casi studio più qualificanti descritti in precedenza: sostenibile, strategico, innovativo, digitale.
Le analisi dei casi studio hanno permesso di avviare tale costruzione metodologica di scenario e linee guida individuando per il quadro conoscitivo tra i temi portanti per la *smartness* l'ampia sfera della *governance* territoriale attorno alla quale, il caso di Singapore ha mostrato l'importanza di avere un sistema centrale non solo di intelligenza, ma di interazione, assistenza/ausilio /orientamento per il cittadino, di informazione e di attenzione ai sistemi verdi ed ecologici, muovendosi verso

l'implementazione innovativa e sostenibile, allo sviluppo e adozione di ITUS (i*ntegrated tech urban systems*) e stabilire *partneship* e relazioni tra pubblico e privato, enti di ricerca e innovazione scientifica.
La raccolta di informazioni deriva dai sistemi digitalizzati e ufficialmente riconosciuti per la gestione dei *big data* che permettono la raccolta dei dati, la loro elaborazione e trasposizione in quadri e datascape fruibili dalla collettività pubblico-privata. Il continuo processing dei dati permette l'implementabilità e aggiornamento continuo finalizzato a individuare e formulare delle linee guida programmatiche costantemente attualizzate, rispondenti quindi alle necessità specifiche che si palesano nel divenire temporale e situazionale. I casi studio "qualificanti "[94] (in particolare Singapore, Oslo, New York, Vienna) hanno permesso di avviare la costruzione del *framework* nel quale le analisi, le valutazioni, le proposte progettuali, la pianificazione si collocano. La costruzione di conoscenza è ottenuta grazie alla presenza di un sistema centrale di controllo che rappresenta il cervello raccoglitore d'informazioni, dati in ingresso (input), loro valutazione, elaborazione e trasposizione in dati in uscita (output). Si aggiunge il bagaglio culturale rappresentato dalle informazioni provenienti dai *big data* nei settori specifici dei 10 comparti riferiti ai *Milestone*, nonché ai 28 indicatori (entrambi declinati nella Parte I della tesi).
In quei casi, la costruzione di informazioni è ottenuta per mezzo di sistemi digitalizzati sempre fruibili e aperti al cittadino/portatore di interessi pubblico-privati, i quali possono interagire con il sistema che si configura aperto, multi scalare, adattabile, e dinamico nella mutevolezza degli eventi.
Il contesto urbano integrato di Singapore ci offre un esempio di tale apertura per il raggiungimento degli obiettivi e delle strategie che si indirizzano alla costruzione di un quadro conoscitivo attraverso il progetto di identità digitale nazionale che consta di una apertura del dato ed alla costruzione di sapere e conoscenze territoriali, sociali, economiche, amministrative, tecnologiche, digitali, di ricerca, di partnership. In analogia al caso presentato, la costruzione di una piattaforma di sensori distribuiti equamente sul territorio, contribuisce alla raccolta dati e costruzione della conoscenza generale che nell'ottica nel sistema aperto sono implementabili e modificabili per opera dell'utente che accede alla rete. Anche l'aspetto legato all'attenzione ai momenti di vita dei portatori d'interessi in rapporto a qualità della vita, innovazione e risorse, come mostrano le applicazioni al territorio viennese, attraverso l'inclusione sociale, la partecipazione, l'apprendimento e l'informatizzazione/digitalizzazione del cittadino, mettono in evidenza come sia possibile interagire con sistemi di dati che contribuiscono alla costruzione del quadro teorico e conoscitivo di base. Esso viene ulteriormente concepito fin dai primordi, nella sua temporalità, distinguendo la costruzione attuale dello stato dell'arte, con le proiezioni di scenario nel breve, medio e lungo periodo.
Nella costruzione della conoscenza, il contributo apportato dai dati digitali meglio noti come Big Data, contribuiscono a rafforzare le analisi dal profilo quantitativo. Ad arricchire ulteriormente il quadro, sopraggiunge l'ampiezza di impiego ipermediale delle applicazioni legate al comparto delle informazioni (info tecnologiche), che consolidano le aree di rappresentazione, comunicazione, iconografia e simulazione della realtà nella sua trasposizione digitale.
Le applicazioni più coerenti degli elementi di *smartness* emersi nella definizione del quadro conoscitivo sono offerte dal contesto contemporaneo nel quale viviamo, in cui l'apertura al mondo della rete e la fruizione di *open data*, ci permettono di costruire conoscenza e prospettive di scenario. Un approccio di

[94] Singapore su questo aspetto di costruzione del quadro conoscitivo, appare forse il caso più completo in quanto già nella sua articolazione progettuale di pianificazione strategica per un progetto di *Smart Nation*, prevede delle pietre miliari che toccano rispettivamente i punti di sviluppo di identità digitale, integrazione con sensori e sistemi connessi in rete, pianificazione dei momenti di vita. In aggiunta, per quanto riguarda gli aspetti di costruzione del quadro teorico legato all'ecologia, sostenibilità e ambiente, in caso di Oslo mette in risalto la necessità di distinguere strumentazioni urbanistiche operative a breve, medio e lungo termine. Da ultimo si aggiungono i tre comparti di qualità della vita, risorse, innovazione, che ci sono offerti il caso studio di Vienna, il quale permette all'interno di ciascuno dei tre ambiti e delle informazioni quanto più complesse e complete possibili relative alla qualità della vita e soddisfacimento dell'individuo, inclusione sociale; raccolta dei dati relativi all'aspetto ambientale; azioni di digitalizzazione della collettività e comunità urbana.

apertura ai dati è offerto ad esempio dalle applicazioni di New York che estremizzano il concetto di apertura, permettendo agevolmente all'utente sia l'upload che il download e manipolazione dei dati per la definizione e supporto delle specifiche tematiche di mobilità e miglioramento delle esperienze viabilistiche. Dal punto di vista rappresentazionale le analisi sono ampliate dalla possibilità di ricorso rapido a strumenti di tipo ipermediale per approfondire la lettura delle caratteristiche morfologiche e dimensionali degli spazi interessati. La facilità di costruzione di simulazioni o addirittura brani di realtà virtuale permette di incrementare decisamente la predisposizione di dispositivi di lettura già orientati ad istanze previsionali o prospettiche. Questo vale anche nella fase di **valutazione** (v. par. prec.) per la rapidità con cui si possono verificare gli effetti della modificazione di uno o più parametri sugli altri e sull'intero sistema; facilitando anche le simulazioni dei diversi effetti, agevolmente riscontrabili sui diversi tipi di strumenti di verifica ,dalle mappe interattivi alle matrici digitali.

**Il quadro programmatico**

Nella costruzione del quadro programmatico, le esperienze offerte dai casi studio esaminati favoriscono la prospezione di una serie di meccanismi e dispositivi utili per le presenti linee guida di stampo metodologico. Infatti, le applicazioni di AI in termini di rapidità di consultazione dati , di simulazione degli effetti, nonché degli impatti di determinate scelte , sia di punto di vista logico-argomentativo , che parametrico , che rappresentazionale, incrementano le potenzialità della programmazione di tipo strategico anche per la rapidità con la quale ad essa possiamo integrare le pianificazioni di tipo tematico: economico e finanziario, territoriale, trasportistica, energetica, ecopaesaggistica, ecc.; nonchè i differenti livelli di pianificazione operativa di dettaglio riferite ad uno specifico ambito di analisi.

Laddove utile e necessario, i dati elaborati dai quadri da quadro conoscitivo e programmatico, con i meccanismi della strumentazione digitale possono esser disponibili, in tempo reale, oltre che per l'intera agenzia di pianificazione e per le istituzioni responsabili, anche per gli altri attori della governance coinvolta dall'abitante allo *stakeholder*, all'imprenditore, al tessuto sociale locale. L'ampliamento rilevante delle applicazioni rappresentazionali di tipo ipermediali allargano e facilitano la dotazione comunicativa dell'apparato programmatico, sia sul piano informativo, riflessivo, retorico.

Il quadro programmatico dovrà muoversi su più livelli di pianificazione e strumentazione urbanistica, individuando per ogni livello di programmazione strategica territoriale, programmazioni economiche, sociali, finanziarie, operative di dettaglio e devono essere individuate differenti strumentazioni di pianificazione. Le innovazioni e le migliorie, nonchè le facilitazioni nella costruzione e gestione del processo pianificatorio certamente giustificano la considerazione per cui i meccanismi di AI e ML in qualche modo determinano la dimensione decisionale della programmazione; tuttavia si puo' concordare con Maurizio Ferraris secondo cui la complessità delle scelte strategiche di molte azioni conservano tratti di intenzionalità marcati da aspetti da una parte astratti, trattabili prevalentemente da sfere teoriche, dall'altra incerti, per cui la parte preponderante delle scelte programmatiche è tuttora frutto di elaborazioni di intelligenze *non artificiali.*

Pontedera- che tratteremo nel prossimo capitolo- fa emergere con il suo progetto *Linking Valdera* (2020), questa ricchezza di pianificazione sia strategica che territoriale ed opera sui livelli della pianificazione di tipo territoriale. Il contesto territoriale offre un primo approccio ed apertura verso le applicazioni positive della *smartness* che, seppur ancora non strutturate, descrive una apertura verso il modello e visione urbana integrata sia dai 6 passaggi metodologici, che dei *Milestone*, che di volta in volta, in relazione a ciò che stiamo cercando effettivamente, vengono riadattati alla lettura del territorio, configurando scenari sempre nuovi e differenti, rispondenti all'idea di *Smart City* costruita dalla tesi.

Anche nel caso di Pontedera si prova a prospettare la costruzione della *vision* ecourbanistica, anche attraverso non solo l'apertura ai dati, ma grazie alla coniugazione con le prefigurazioni videografiche e/o con la realizzazione di simulazioni della realtà, che permettono di rappresentare in forma migliore le

soluzioni che potrebbero essere adottate, consentendo la verifica rapida ed agevole degli effetti che potrebbero derivare sul territorio urbano; ancora queste agevolazioni permettono la prefigurazione di innovazioni di "rete" e di "sistema" del sistema urbano
Pontedera ci offre una visione coerente del modello di costruzione del quadro programmatico, aprendo all'integrazione non solo dei livelli di pianificazione strumentazione ad essa associata, ma anche all'interazione tra tecnologia e strumenti di pianificazione.

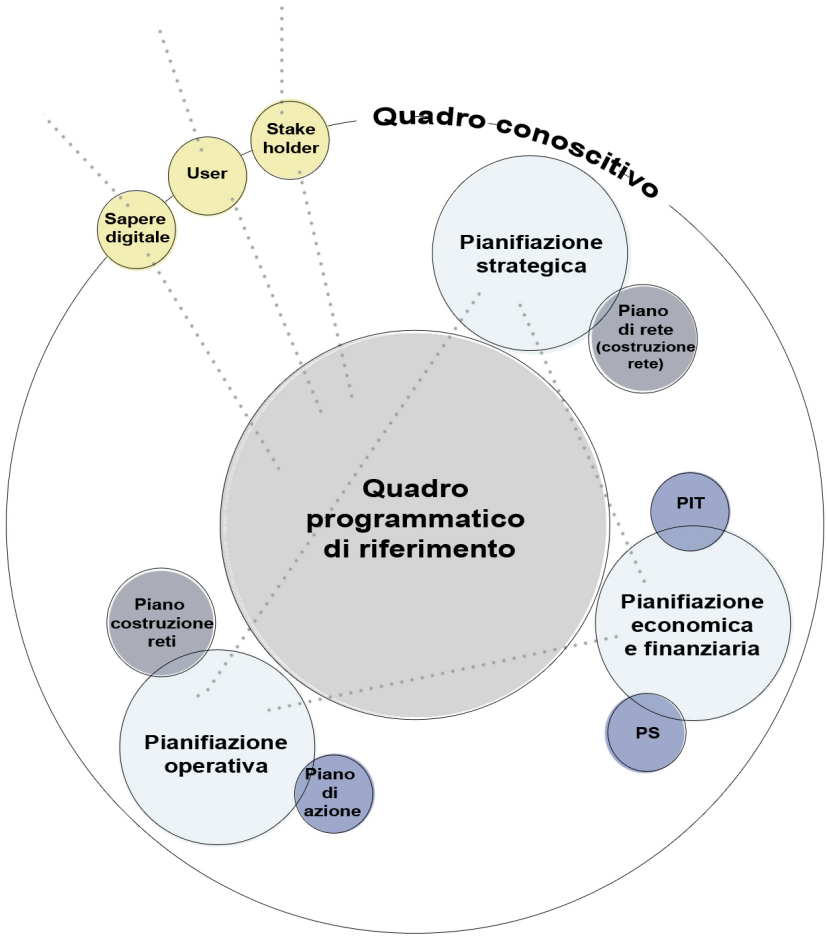



**Figura 36:** Schematizzazione del quadro programmatico. Elaborazione a cura personale.

**Elementi strutturanti (o condizioni-patrimonio strutturale territoriale)**

Per la *Smart City,* i livelli di patrimonialità risultano differenti rispetto a quelli che comunemente conosciamo come patrimonio ed invarianti strutturali di un territorio. Questo perché non possiamo limitarci ad una visione non tecnologica e non integrata del territorio urbano e della sua estensione territoriale limitrofa, ma il concetto di innovazione ai fini della presente tesi e inteso sotto una duplice visione: da un lato si riferisce a sistemi urbani e territoriali integrati dalla rete digitale e tecnologica; dall'altro, invece, si riferisce alle pratiche e procedure di pianificazione quanto più adeguate per rispondere alle specifiche problematiche dell'era contemporanea ponendo attenzione ad un mondo che possa risultare sempre più connesso in rete. Di conseguenza anche i territori, le amministrazioni, la socialità, come affermato nella parte I della tesi, deve trasferirsi o meglio duplicarsi nel mondo digitale.

Gli elementi che vanno a costituire e definire i valori di patrimonialità di una città *Smart* necessita di una integrazione del concetto stesso che, acquisendo quanto affermato ad esempio dalla Legge Regionale Toscana (L. R. 65/2014 agg. al 2020, art. 3 – Patrimonio territoriale, e art. 5 Invarianti strutturali), dovrà

includere ed integrare il concetto sia di patrimonio che di invariante, ampliando alla sfera tecnologica e digitale che ormai rappresentano parte integrante dei nostri territori e valore grazie ai quali si riesce a parte tanto di *Smart City,* quanto di *smartness* urbanistico-territoriale.
Oltre alle reti tecnologiche de si aggiungono al patrimonio, la *vision* si apre alla sfera ecologica e di sostenibilità verso lo scenario di *ecosmartness*, ponendo attenzione agli aspetti di ecologia, innovazione che si coniugano in una nuova visione urbana che risponda alle necessità ed obiettivi impartiti dalla comunità europea. Entrano a far parte del patrimonio ed elementi strutturanti di territorio urbano digitalizzato i sistemi di reti (*Grid*), i *big data* ed *open data*, la *governance* (intesa nella visione più ampia di governo territoriale, infrastrutturale, economico, politico, sociale); le competenze digitali che si auspica vengano acquisite nel più breve tempo possibile dalla maggiore percentuale di popolazione (se non addirittura dalla popolazione in toto); gli aspetti legati alla sicurezza dei dati digitalizzati; i complessi architettonici integrati sia con nuove tecnologie che con componenti ecologiche di sostenibilità ambientale; la qualità della vita dei cittadini ed i momenti della vita stessa, come valore non tangibile ma essenziale per la rispondenza al *Milestone* della salute/sicurezza e qualità della vita. In merito a quest'ultimo aspetto, possiamo aggiungere la diversità urbana e le condizioni tali per cui è possibile parlare di efficienza di tipo energetico e del sistema ambientale; le TIC (tecnologie dell'informazione e comunicazione), insieme a connessioni di rete Wi-Fi (5G, fibra); le applicazioni per i dispositivi mobili che diventano parte fondamentale della vita urbana e grazie alla quale è possibile costruire non solo il quadro conoscitivo territoriale ed urbano ma anche proseguire nel quadro di tipo programmatico e la strumentazione urbanistica ad esso collegata. Le rappresentazioni di tipo ipermediale permettono di descrivere con maggior dettaglio i caratteri dei diversi elementi del patrimonio, nonché le interazioni tra di essi nella formazione di ecosistemi. Ne conseguono evidenti facilitazioni sia nelle scelte progettuali che nel quadro normativo.
La letteratura ci offre spunti interessanti riguardo alla costruzione delle nostre pietre miliari che sono poi arricchite dalla visione attale integrata della tecnologia, e ciò ci permette di ampliare il concetto di patrimonialità e valore del territorio. Ratti con le applicazioni sulla mobilità di New York ci spinge alla riflessione sull'importanza che assumono i dati digitalizzati e il valore patrimoniale che aiutano la costruzione dello scenario integrato di *smartness*; è così che grazie ad esperienze simili a quelle del ricercatore italiano, se ne riconosce il valore dei dati nella sfera metodologica della ricerca.

**Dettagli progettuali**

L'aspetto legato ai dettagli progettuali nella costruzione della visione del nuovo contesto urbano della città intelligente alla ricerca della *smartness* risulta estremamente ricco e complesso. La mappa concettuale riportata nel capitolo nove relativa alla visione finale di scenario integrato dei casi studio mette in evidenza la ricchezza e la complessità di azioni di pianificazione che derivano dall'approfondimento della Parte II della tesi. A tal proposito si menzionano le oltre 130 azioni derivanti dai casi studio trattati (4 maggiormente significativi ed i 30 riportati in appendice). È attorno a queste azioni che, riguardo all'indicatore specifico che stiamo analizzando, potrà essere possibile individuare la strumentazione idonea di tipo programmatico-strategica rispondente a specifiche necessità. Qui sottolineamo ancora, tra gli altri vantaggi delle applicazioni *infotech* durante questa fase, la possibilità di simulare rapidamente l'esito di diverse scelte progettuali; e quindi di ricercare le soluzioni più indicate

**Elementi normativi**

Nel quadro programmatico abbiamo già dato una preliminare declinazione della possibile strumentazione cui far ricorso per interventi specifici.
Le rappresentazioni a forte connotazione *infotech*, tipiche della *smartness*, facilitano la lettura di dettaglio degli elementi patrimoniali. Dal punto di vista normativo diventa allora più agevole cogliere e interpretare

i caratteri statutari di ecosistemi e luoghi coinvolti; da cui discende una maggiore facilità nel definire le *regole da seguire* per la loro fruizione. Analogamente, diventa più agevole simulare gli effetti e gli impatti legati al loro uso, con possibili modificazioni e trasformazioni, e quindi stabilire quali azioni siano lecite o meno negli ambiti da essi connotati.

Altra questione non irrilevante, alle maggiori interazioni plurime possibili nell'uso e la fruizione degli spazi possibili grazie alle applicazioni di smartness, sono legate agli aspetti di gestione, controllo, tutela e sicurezza di tipo informatico e *privacy*, che rappresentano un nodo disciplinare ancora fortemente critico e che pone le basi verso il senso di sfiducia e diffidenza nei confronti della intelligenza artificiale integrata dei sistemi di pianificazione territoriale. In realtà i casi studio ci mostrano come questo aspetto della tutela della *privacy* non sia effettivamente trattato e approfondito con specifiche discipline, prova ne sono l'utilizzo dei dati che viene fatto attraverso i sistemi di tracciamento delle applicazioni (come ha mostrato il caso di New York con il tracciamento degli spostamenti finalizzato alla definizione di un nuovo piano di mobilità urbana); analogamente il caso di Singapore estremizza la politica del controllo da parte delle reti di sensoristiche e intelligenze artificiali che seppur garantiscono un senso di sicurezza del *city user*, dall'altro impongono un regime di controllo di cui cittadino non risulta del tutto consapevole di questo senso di costante controllo, tracciamento, localizzazione dell'utente ed invasione persino della *privacy* domestica.

**Attuazione**

Lo scenario descritto nel modello visto in precedenza diventa orientativo e spunto di riflessione per la pianificazione futura, in particolare per quanto riguarda per l'individuazione e riconoscimento della *smartness* e della *vision* di città che ne potrebbe derivare dagli interventi specifici da attuare.
Va sottolineato che circa l'attuazione, le applicazioni di maggiore coerenza sono offerte dai casi studio presentati nella parte II che mettono in risalto sperimentazioni concrete di integrazione delle AI, *Machine Learning*, che ci conducono alla prefigurazione dello scenario performativo dell'intelligenza della città. Sicuramente Singapore, Oslo, New York e Vienna, in questo preciso ordine, descrivono una scala di valori, dai massimi livelli espressivi a quelli più bassi, che non solo completano la visione di scenario e sono essi stessi coerenza con gli elementi ricercati.

Nello schema tabellare che segue sono riportate in sintesi le componenti significative del piano nella nuova visione della nuova pianificazione urbanistica di tipo *Smart City;* sono inoltre riportate le funzioni che assolve la pianificazione e i dispositivi principali su cui far riferimento ed affidamento.

| **Componenti del piano** | **I dispositivi** | **Le funzioni di pianificazione (componenti di piano)** |
|---|---|---|
| Quadro conoscitivo | Mappe interattive<br>Grafici<br>Piattaforma urbana condivisa | Partecipazione<br>Raccolta di dati |
| Quadro programmatico | Simulazioni<br>Piattaforma urbana condivisa | Raccolta di dati<br>Stime ed elaborazione preliminare dei dati |
| Piano strategico | Mappe interattive<br>Mappe dinamiche (FCM e SDM)<br>Rappresentazioni ipermediali<br>Simulazioni i<br>Dispositivi mobili individuali<br>Piattaforma urbana condivisa | Elaborazione dei dati<br>Verifica delle proposte di progetto<br>Simulazioni di scenari<br>Simulazione di esiti ed impatti legate al loro uso<br>Controllo delle azioni<br>Predittività ottenuta con elaborazione dei dati e algoritmi di ricalcolo<br>Acquisizione delle normative specifiche e recepimento dal piano |
| Pianificazione economica e finanziaria | Grafici<br>Piattaforma urbana condivisa | Raccolta di dati<br>Stime ed elaborazione preliminare dei dati |
| Piano strutturale | | |
| Piano indirizzo territoriale | | |
| Pianificazione operativa | Mappe interattive<br>Mappe dinamiche (FCM e SDM)<br>Rappresentazioni ipermediali<br>Sensoristica urbana varia<br>Piattaforma urbana condivisa | Raccolta di dati → Recepimento dei dati<br>Progettazione (generale, tematizzata, di dettaglio)<br>Verifica delle proposte di progetto<br>Controllo delle azioni<br>Predittività ottenuta con elaborazione dei dati e algoritmi di ricalcolo<br>Acquisizione delle normative specifiche e recepimento dal piano |
| Piano di azione (e piano di azione digitale) | | Variazione dei progetti per rispondere alle concrete esigenze del piano |
| Piano di rete (costruzione di reti) | | Variazione dei progetti per rispondere alle concrete esigenze del piano |
| Partecipazione | Grafici<br>Dispositivi mobili individuali<br>Piattaforma urbana condivisa | Raccolta di dati<br>Stime ed elaborazione preliminare dei dati |
| Valutazione | Mappe interattive<br>Mappe dinamiche (FCM e SDM)<br>Rappresentazioni ipermediali<br>Grafici<br>Simulazioni<br>Piattaforma urbana condivisa | Raccolta di dati<br>Stime ed elaborazione preliminare dei dati<br>Variazione dei progetti per rispondere alle concrete esigenze del piano<br>Misurazione delle azioni e strategie (attuate, in attuazione, da attuare) |
| Aspetti normativi per cogliere e interpretare i caratteri statutari di ecosistemi e | Piattaforma urbana condivisa | Simulazione di esiti ed impatti legate al loro uso<br>Acquisizione delle normative specifiche e recepimento dal piano |

| | | | |
|---|---|---|---|
| luoghi coinvolti (regole da seguire per la loro fruizione) | | | |
| Attuazione e gestione | Mappe interattive<br>Mappe dinamiche (FCM e SDM)<br>Rappresentazioni ipermediali<br>Dispositivi mobili individuali<br>Sensoristica urbana varia<br>Piattaforma urbana condivisa | Simulazioni di scenari<br>Simulazione di esiti ed impatti legate al loro uso<br>Controllo delle azioni<br>Monitoraggio delle azioni<br>Misurazione delle azioni e strategie (attuate, in attuazione, da attuare)<br>Predittività ottenuta con elaborazione dei dati e algoritmi di ricalcolo<br>Acquisizione delle normative specifiche e recepimento dal piano | |
| | | **rapidità di accesso ai dati** | **rapidità di trasformazione dei dati** |
| | | *Digital city brain* | |
| | | *IoT* | *Fuzzy Cognitive Maps* |
| | | App da dispositivi mobili | *Systems Dynamics Model* |
| | | Accesso alla rete internet urbana | Sistemi di tipo predittivo di elaborazione e rielaborazione dei dati |
| | | *Smart (nation) sensor platform* | |
| | | Sistemi di reti wi-fi | |

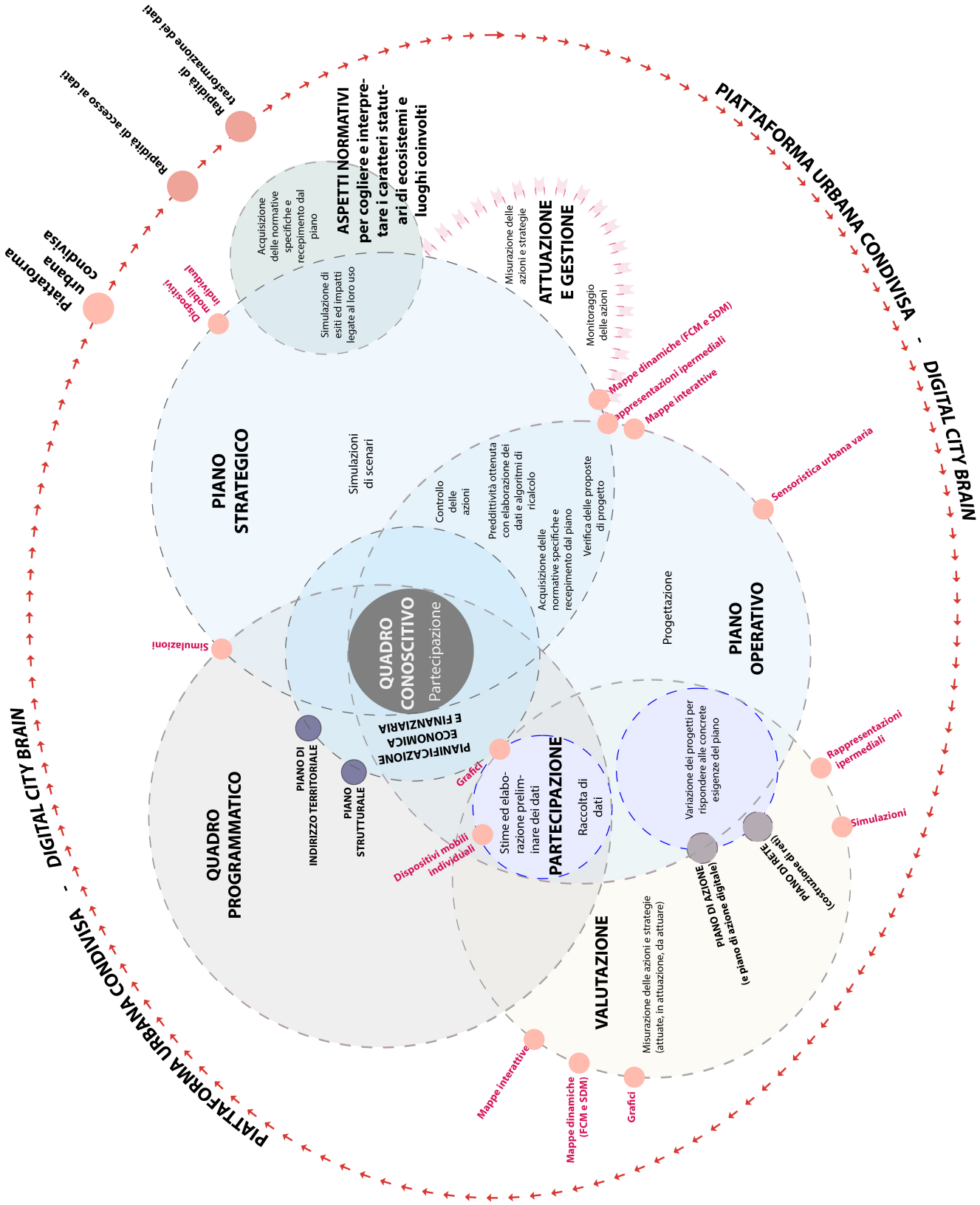



**Figura 37:** Lo schema in figura rappresenta l'integrazione strutturante degli elementi della ***smartness*** urbana configurate nelle componenti di piano. Esso derivano dalla lettura tabellare che precede l'immagine in cui sono individuate le componenti di paino, i dispositivi e le funzioni pianificatorie. Nello schema sono riportate in rosa i dispositivi che in svariati casi sono coincidenti con più componenti di piano. Elaborazione a cura personale.

## 8.3 I contenuti quali variabili per la verifica degli elementi strutturanti *l'eco Smart City* nella rilettura dei *Milestone* e delle relazioni con le altre categorie del modello

Se gli aspetti fin qui trattati descrivono un prodotto o di tipo metodologico per la costruzione delle linee guida, la parte che segue declina in 10 punti i *Milestone*, calando concretamente le esperienze dei casi studio e andando quindi a consolidare sia i *Milestone* e gli indicatori a loro volta contenuti negli elementi strutturanti la *Smart City*, includendo in quest'ultima visione le azioni individuate che permettono di concretizzare e descrivere una visione urbana di tipo intelligente (*Smart ed eco smart*).
Sei primi 6 punti trattati in merito alla costruzione delle linee guida descrivono l'aspetto del piano del punto di vista metodologico, nei 10 che seguono invece si riportano le coerenze con quanto approfondito e individuato attraverso i casi studio, ponendo sul piano metodologico la costruzione concreta verso la realizzazione dello scenario di *vision* urbana di città tecnologica ed intelligente.

1. Il primo aspetto è rappresentato dal *Milestone* della mobilità all'interno del quale afferiscono tutti gli aspetti di sostenibilità, ecologia, pianificazione intelligente degli spostamenti in termini non soltanto di innovazione tecnologica ed integrazione con le nuove discipline, ma corretta pianificazione dei tempi della mobilità e dei piani di mobilità sostenibile. La Parte II della tesi ci ha permesso di individuare delle specifiche azioni per ciascuno di questi ambiti portanti che permettono la costruzione di una visione di scenario altamente performante, innovativo e tecnologico. I casi maggiormente esplicativi in merito alla mobilità ci sono offerti da Singapore e dalle innovazioni introdotte dal contesto newyorkese (per quanto riguarda l'utilizzo dell'intelligenza artificiale), che si uniscono ancora con il rispetto e l'attenzione all'ecologia e l'ambiente come ci mostra Oslo. La costruzione dello scenario può prevedere una visione urbana di *Smart transport*, *Smart Nation* ed *eco Smart Mobility* che tra le sue azioni mette in campo l'inserimento di una rete di controllo attraverso sensori per la raccolta dei dati relativi al trasporto al fine di migliorare l'esperienza trasportistica del cittadino; rete Wi-Fi che contribuisce a determinare un sistema informatico, informato, interattivo, e assistenziale (quest'ultimo è legato alla sfera della sanità e sicurezza individuale di specifiche categorie di utenza). L'introduzione di veicoli con guida autonoma o senza guidatore, la sostituzione di veicoli tradizionali a favore di veicoli elettrici, ibridi, mezzi di trasporto individuale ecologici e leggeri quali biciclette, monopattini, contribuiscono alla costruzione della rete infrastrutturale della mobilità che si trova ulteriormente arricchita dal potenziamento della rete stradale e ferroviaria. La cura della rete di piste ciclabili, si integra con i servizi ad esso connessi quali: punti di stazionamento biciclette o di *bike sharing*, aree destinate alla ricarica dei veicoli. Oltre alla reazione della maglia viaria, si aggiunge la creazione di poli attrattivi, hub accentratori per lo scambio tra esterno ed interno dei tessuti urbani, in cui è possibile lasciare il mezzo privato e avvalersi dei servizi di trasporto pubblico locale, o *sharing point* favorendo l'utilizzo di mezzi ecologici.
   Per quanto la *Smart Mobility*, la tesi fa emergere come questo sia una delle categorie strutturanti primarie, infatti numerosi contesti definiti Smart, si concentrano su interventi legati alla viabilità, come mostrano soprattutto le applicazioni di *Smart City* nei contesti italiani, i quali agiscono sul comparto mobilità al fine di avere delle ricadute positive su numerosi altri comparti. Essa si relaziona primariamente con l'indicatore della mobilità che lo rappresenta peraltro in pieno, e ha interazioni forti con gli indicatori di mobilità, ambiente ed ecologia, Planning e *Governance*. Gli indicatori della Gestione qualità della vita, Tecnologia, innovazione e infrastruttura, Open Data, Competenze digitali si insinuano grazie alle AI nella mobilità che diventa interattiva e ancora di più aperta a tutta la popolazione che può prenotare il proprio servizio di trasporto collettivo, individuale, in *sharing* grazie a *App* specializzate o monitoraggio del servizio con individuazione dei tempi di attesa o rallentamenti/incidenti sul percorso. La relazione è anche in questo caso una

relazione forte con il *Milestone* e con i primi elencati instaurano relazioni più deboli con il Living (urbano) che non può distaccarsi dalla realizzazione di cantieri green per il miglioramento delle esperienze di mobilità urbana e dall'uso delle risorse e fonti rinnovabili per l'alimentazione o ricarica dei nuovi veicoli. Trasversalmente le relazioni descritte fin ora, vedono la relazione con gli indicatori della ricerca, pianificazione energetica e partnership e collaborazione, che si muovono sulle sfere più esterne a contatto con altri *Milestone* di ricerca.

1. Mobilità
2. Energia
3. Ambiente
4. *Planning*
5. *Governance*
6, Gestione della qualità della vita
11. Cantieri green
12. *Living*
14. *Partnership* e collaborazione
15. Ricerca
16, Tecnologia, innovazione e infrastruttura
17. *Open Data*
19. Risorse e fonti rinnovabili
24. Competenze digitali
25. Pianificazione energetica

2. Ambiente: comprende il comparto dello sviluppo sostenibile riduzione dei rifiuti raccolte differenziate, e si muove con un'attenzione all'aspetto delle energie rinnovabili da integrare nei sistemi urbani; si pensi ad esempio ai sistemi non solo strettamente connessi alle limitazioni del traffico, ma anche ai servizi urbani quali illuminazione, raccolta dei rifiuti dotati di sensori, riduzione emissioni di $CO_2$ e polveri inquinanti, cantieri *green* e architetture quali modello ibrido tra tecnologia e ecologia. Oslo ci fornisce degli esempi estremamente significativi sul trattamento della città e attenzione ecologica ed ambientale attraverso una pianificazione a breve e medio termine, fondata sulle pianificazioni per il risparmio di contenimento energetico attraverso l'introduzione di una *Climate Dashboard* finalizzate al riutilizzo delle energie, riuso e recupero di aree verdi, attenzione al cambiamento climatico. Preme sottolineare come questo aspetto ambientale, grazie anche a rappresentazioni di tipo digitali e ipermediali, permettano l'individuazione migliore di elementi strutturanti degli ecosistemi urbani e territoriali, restituendo simulazioni sui contesti reali; ciò permette di correggere i parametri e le variabili ipotizzate e di misurare preventivamente gli esiti delle azioni in atto, provvedendo conseguentemente al riadattamento dei dati stessi per il raggiungimento di prestazioni maggiormente performanti. Il *Milestone* dello *Smart Environment* instaura relazioni forti e dirette con l'indicatore che lo rappresenta nella sua complessità, ovvero con quello dell'ambiente, e relazioni altrettanto forti sono instaurate con gli indicatori della mobilità ed energia, *Planning* e *Governance* mostrando come con la *Smart Mobility* la relazione sia mutuamente collegata e parimenti solida nella descrizione delle influenze dei due *Milestone*. Gestione della qualità della vita, sanità, salute e benessere, rifiuti, vita sott'acqua, vita sulla terra, living, risorse e fonti rinnovabili, sono gli indicatori che hanno una diretta relazione con i primi più forti e hanno delle ripercussioni significative nell'ampia visione dell'ambiente. Più deboli, ma sempre influenti sul *Milestone*, sono gli indicatori inerenti i *Green and Sensitive Building*, cantieri green che con azioni più mirate e circoscritte influiscono in parte minore con le ricadute ambientali. Da ultimo gli indicatori dei valori di patrimonialità ed adattabilità che avranno a loro volta relazioni con gli indicatori dello *Smart Touring, Governance* territoriale e delle trasformazioni urbane (per quanto principalmente lo *Smart Transformation* con l'indicatore dell'adattabilità), mettendo in risalto la prerogativa delle componenti ambientali vegetali e faunistiche, di adattamento al

cambiamento delle situazioni climatiche ma di occupazione territoriale e vita in simbiosi con l'uomo e l'edilizia grazie ai green e sensitive building.

1. Mobilità
2. Energia
3. Ambiente
4. *Planning*
5. *Governance*
6, Gestione della qualità della vita
7. Sanità, salute e benessere
8. Rifiuti
10. *Green e Sensitive Building*
11. Cantieri green
12. *Living*
19. Risorse e fonti rinnovabili
20. Vita sott'acqua
21. Vita sulla terra
22. Valori di patrimonialità
23. Adattabilità

3. Turismo: promozione dell'immagine e presenza sul web dei territori, nonché di campagne conoscitive. A tal proposito, le reti tecnologiche si coniugano con questo aspetto e in particolare sia Singapore che New York e Vienna applicano strategie fondate sull'utilizzo di una trasposizione del mondo reale nel digitale facilmente accessibile dall'utente attraverso l'utilizzo di App che permettono la realizzazione, incentivazione e promozione della cultura, informazione dell'utente, visite virtuali preventive di un determinato luogo o evento urbano, servizi di rivendita di biglietti per attività, mostre, eventi, il tutto finalizzato ad una maggiore fruizione del territorio e conoscenza di esso. Lo *Smart Touring*, si relaziona con i 2 *Milestone* precedenti nella definizione delle pianificazioni del turismo (*Planning* e *Governance* dei territori per un corretto utilizzo, fruizione e godimento) che sono i rapporti forti del *Milestone*. Da esso derivano secondariamente le relazioni con gli indicatori dell'economia e pubblica finanza, legato all'indotto economico e sociale che il settore turismo porta ad un territorio, nonché al necessario riconoscimento di valori di patrimonialità e qualità di vita sulla terra per la fruizione dei beni di cui un territorio è ricco. Ultimo rapporto trasversale è quello dell'ecologia, innovazione e infrastruttura, e per le sfere tecnologiche più recenti dell'innovazione e *smartness* territoriale, si evidenziano gli indicatori legati agli Open Data e alla necessità di acquisizione delle Competenze digitali più idonee per fruire di una nuova forma ed esperienza di turismo sia fisico che virtuale, rendendo accessibile non solo il territorio, ma anche la dotazione patrimoniale di cui esso dispone.

4. *Planning*
5. *Governance*
13. Economia e pubblica finanza
16, Tecnologia, innovazione e infrastruttura
17. *Open Data*
21. Vita sulla terra
22. Valori di patrimonialità
24. Competenze digitali

4. Economia: abbraccia la sfera della libera conoscenza e del sapere diffuso e a tal proposito ancora una volta il caso di Singapore appare performante, coniugato al contesto territoriale viennese che si fonda sulle sponsorizzazioni di start-up innovative di vario genere, potenziamento e miglioramento delle reti di informatizzazione comunicazione telecomunicazione, sviluppo di impresa e rigenerazione dei tessuti urbani attraverso interventi migliorativi o trasformativi del territorio.

*Smart Economy*: Il *Milestone* si riconosce nell'indicatore dell'economia e pubblica finanza che primariamente lo rappresenta e instaura forti relazioni con quello della *partnership* e collaborazione (tra pubblico-privato, imprese e portatori di interessi). Questo *Milestone* manifesta relazioni anche con il comparto della ricerca che, oltre a portare ad un indotto di tipo economico, ai territori e alla comunità promuove l'avanzata del progresso e della ricerca scientifica e tecnologica compresa dell'innovazione ed infrastruttura (indicatore specifico). L'apertura ai dati associata all'acquisizione delle competenze della popolazione, contribuiscono alla creazione di solidi legami in bilico con numerosi altri *Milestone* della ricerca che mostrano la costante e perdurante presenza della digitalizzazione e in numerose categorie portanti della città intelligente. L'ultimo indicatore di riferimento per l'economy è l'azzeramento della povertà che costituisce una *mission* da raggiungere sia per i territori al fine di valorizzarli e connetterli ai valori di patrimonialità da riscoprire o acquisire che per la società in sé che viene messa in condizione di superare le diversità economiche in alcuni contesti sociali nettamente differenziate che fanno emergere ceti estremamente poveri contrapposti a quelli estremamente ricchi, senza avere una via di mezzo che porta al benessere sociale di una popolazione.

13. Economia e pubblica finanza
14. Partnership e collaborazione
15. Ricerca
16, Tecnologia, innovazione e infrastruttura
17. *Open Data*
27. Azzeramento povertà

5. Le trasformazioni urbane che si relazionano ai punti precedenti (turismo, economia, ambiente, mobilità), non solo tendono al riutilizzo e alla valorizzazione di quanto esistente, ma anche alla conservazione dei territori. In particolare si pone attenzione al ricorso a fonti di energia rinnovabili, miglioramento delle architetture pubbliche e private di qualità, *living* ovvero la vita in città attraverso sistemi inclusivi e reti di controllo per garantire sicurezza urbana ed il miglioramento della vivibilità, mantenimento e promozione di quelle forme di patrimonialità di cui abbiamo già precedentemente parlato, azioni attraverso l'utilizzo della tecnologia e il ricorso ad App specifiche per l'incentivazione e promozione della cultura. A questo proposito Oslo ci offre un esempio di attenzione che pone ai servizi della comunità a proposito degli aspetti di digitalizzazione del cittadino, miglioramento della vita a scala locale e territoriale ampia, trasformazioni in senso di integrazione tecnologica delle reti, e costruzione di identità attraverso la riconoscibilità dei valori di patrimonialità del territorio.

   *Smart Trasnformations:* Il *Milestone* delle trasformazioni urbane, come altri già descritti, è ricco di interferenze con gli indicatori e con i *Milestone* stessi. In particolare, questo è estremamente dinamico e soggetto a mutazioni rispondendo alle esigenze specifiche di un territorio e agli obiettivi che esso si prefigge di raggiungere. Tocca in particolare gli indicatori della mobilità, dell'energia e dell'ambiente, del planning e della *Governance*, associandolo alle componenti basilari di altri *Milestone* già visti (ad esempio mobilità o ambiente). Da questi, sempre in relazione alle strategie che un territorio intende attuare, discendono con elevato valore gli indicatori di gestione della qualità della vita, della sanità, salute e benessere dell'abitare in generale sia domestico che urbano o tutti gli aspetti inerenti le economie e il riconoscimento o acquisizione di valori di patrimonialità che connotano l'ambito urbanistico-territoriale, sociale ed economico-finanziario.

   Sono trasversali gli aspetti inerenti i big data e le innovazioni infrastrutturali che si sviluppano con maggiore o minore intensità in funzione di differenti fattori quali il contesto territoriale, le enfasi di sviluppo e promozione di un territorio o investimenti economici, scelte politiche, che andranno a rafforzare alcuni aspetti dello sviluppo e trasformazione urbana.

1. Mobilità
2. Energia
3. Ambiente
4. *Planning*
5. *Governance*
6, Gestione della qualità della vita
7. Sanità, salute e benessere
9. Architettura pubblica e privata di qualità
12. *Living*
13. Economia e pubblica finanza
16, Tecnologia, innovazione e infrastruttura
17. *Open Data*
19. Risorse e fonti rinnovabili
22. Valori di patrimonialità

6. La salute, intesa in termini di maggiore efficienza di servizio sanitario e di sorveglianza, dei servizi telematici cura del paziente e qualità della vita in senso generale e ampio. In questo comparto rientra l'aspetto legato al controllo sanitario, e digitalizzazione del servizio stesso, opere di monitoraggio del paziente riduzione dei tempi di intervento per il soccorso al bisognoso, servizi integrati salute e tecnologie della comunicazione, *chatbot* di primo soccorso e assistenza al paziente. Singapore mostra degli esempi di azione rivolte al cittadino con mezzi di controllo di sensori integrati non solo in città ma persino nelle abitazioni; offre inoltre dei modelli di città appositamente costruite concepite per rispondere ai bisogni dell'anziano creando strategie e azioni per il passatempo, ampi spazi all'aperto, luoghi di socializzazione nei quali costruire relazioni con i pari, e ritrovare la tutela che ne deriva dai presidi di controllo e assistenza. Da ultimo si segnalano le azioni di biodiversità di tipo urbano con integrazione tra cittadinanza, architettura, aree verdi che si coniugano nel nuovo disegno urbano integrato con il sistema delle reti.
   *Smart Health*: Il *Milestone* della salute interferisce con gli indicatori inerenti tutte le forme di adattamento urbano per una migliore esperienza ed efficienza del servizio sanitario sia domiciliare che presso le strutture ospedaliere. Per garantire ciò si dovrà agire sul sistema della mobilità e pianificazioni in generale con coordinamento delle *Governance* politiche, sociali ed economiche che potranno garantire un funzionamento adeguato delle reti di trasporto d'emergenza. A questo aspetto fortemente connesso con la salute dell'uomo, si aggiunge quella delle specie floro-faunistiche andando a toccare gli indicatori della qualità della vita sia sulla terra che sott'acqua.
   Influiscono con incidenza minore la qualità della vita nella sfera domestica e vita negli spazi pubblici di aggregazione sociale.
   1. Mobilità
   4. *Planning*
   5. *Governance*
   6, Gestione della qualità della vita
   7. Sanità, salute e benessere
   9. Architettura pubblica e privata di qualità
   12. *Living*
   15. Ricerca
   17. *Open Data*
   20. Vita sott'acqua
   21. Vita sulla terra
   22. Valori di patrimonialità
   28. Pianificazione dell'emergenza

7. Sicurezza intesa in termini di sicurezza sia urbana che domestica, per le quali sono possibili azioni di inclusione sociale, partecipazione urbana e sociale alla vita della città, nuove concezioni dello spazio pubblico che si apre alla vita privata e agli spazi di socializzazione mescolandosi l'una

nell'altra; in questo scenario non solo la rete integrata di sensori, trova applicazione nel rilevamento trasportistico, dello spazio pubblico, individuazione di parcheggi (quindi tutto ciò che afferisce principalmente gli aspetti della mobilità), ma il senso di sicurezza è dato dalla certezza dell'esistenza di una rete di controllo e occhio vigile pronto ad intervenire in qualsiasi momento e per qualsivoglia necessità. Il modello proposto dalla città dei 15 minuti[95] (Parigi, 2020), consente di garantire all'utente urbano una sicurezza che nel raggio di pochi chilometri (e quindi pochi minuti di intervento anche a piedi) in caso di necessità, i presidi e le forze di sicurezza, sanitarie, di controllo sono in grado di intervenire con una azione coordinata e rapida sul territorio a favore del cittadino.
Lo *Smart Safety*: Tale *Milestone* si unisce alla sicurezza del moderno ed integrato sistema di trasporto toccando nello specifico l'indicatore della Mobilità, interessato con quello della pianificazione (Planning) e *Governance* territoriale, politica, economica e sociale.
Di minore impatto sono le ricadute con i *Milestone* della tecnologia e innovazione infrastrutturale e ai livelli ancora più bassi quello del *Green e Sensitive* Building e Inclusione sociale, quest'ultimo legato al *Milestone* precedente della salute e sicurezza personale.

1. Mobilità
4. *Planning*
5. *Governance*
10. *Green e Sensitive Building*
16, Tecnologia, innovazione e infrastruttura
18. Inclusione sociale

8. Edifici: *smart building* ma anche *smart home*, riguarda il comparto dei sistemi integrati edilizi energetici ed innovativi connessi al sistema delle reti (che costituiscono l'ultimo dei punti che declineremo). Singapore spicca ancora una volta permettendoci di focalizzare ed attenzionare le azioni e strategie che possono essere integrate nel sistema di visione di *smartness*, attraverso la realizzazione di architettura pubblica e privata di qualità, con l'integrazione non solo delle fonti rinnovabili ma anche delle tecnologie high-tech, *green building and sensitivi buildings*.
*Smart Building e Home:* Il *Milestone* interessa gli indicatori della vita domestica e negli spazi pubblici con l'integrazione delle moderne tecnologie legate all'uso ed integrazione delle risorse e fonti rinnovabili che si coniugano con la tecnologia informatica per la manutenzione e monitoraggio degli aspetti di salute e sicurezza domestica, nonché controllo a distanza della qualità indoor degli ambienti.

9. Architettura pubblica e privata di qualità
10. Green e Sensitive Building
11. Cantieri green
12. *Living*
15. Ricerca
19. Risorse e fonti rinnovabili
21. Vita sulla terra
23. Adattabilità
24. Competenze digitali

9. *Governance*, include la partecipazione ai processi decisionali e dei servizi pubblici per una maggiore trasparenza e strategia politica dei sistemi di gestione di tipo digitale, nel quale gli *open data*, la centralità dei cittadini, la gestione trasparente dell'amministrazione sono i nodi cardine per questa articolazione. Si sottolineano i rapporti con i cittadini e le imprese per la raccolta dei dati e di

[95] Si tratta di un concetto di città elaborata dall'urbanista di origine franco-colombiana Carlos Moreno, che prevede il modello de *"La ville du quarte d'heure"* in cui gli spazi urbani sono organizzati in modo tale che il cittadino possa trovare nell'arco di 15 minuti a piedi dalla propria abitazione i servizi di cui ha bisogno, dal tempo libero, ai luoghi di aggregazione, a quelli di lavoro, compresi servizi sanitari e sicurezza, riducendo in questo modo la necessità di spostamento con mezzo privato e favorendo invece uno scenario di città green ed ecologica.

informazioni da integrare nella vita ai fini di rendere maggiormente performante l'integrazione con l'intelligenza artificiale con la città ed il cittadino. L'aspetto della *Governance* abbraccia tutte le strategie più ampie che prevedono il ricorso a pianificazioni energetiche, pianificazione delle emergenze, tecnologia e innovazione ed infrastrutture.

*Smart Governance*: La sfera del governo politico, amministrativo, sociale, finanziario, economico, tocca molteplici indicatori che descrivono relazioni con più *Milestone* della ricerca. Dall'indicatore di *Governance* che rappresenta in toto dalla variabile portante della città intelligente, all'interferenza con tutti i comparti della mobilità salute, sicurezza, qualità di vita e tecnologica, pianificazione, patrimonialità, collaborazione e apertura dei dati, descrivono un comparto tra le variabili strutturanti che occupa un ruolo predominante e centrale nello sviluppo della *Smart City*.

1. Mobilità
2. Energia
3. Ambiente
4. Planning
5. *Governance*
13. Economia e pubblica finanza
14. *Partnership* e collaborazione
15. Ricerca
17. *Open Data*
18. Inclusione sociale
20. Vita sott'acqua
21. Vita sulla terra
22. Valori di patrimonialità
25. Pianificazione energetica
26. Pace
27. Azzeramento povertà
28. Pianificazione dell'emergenza

10. Da ultimo il sistema delle reti che porta alla formazione di una vera e propria visione di *Smart City* tendente alla *Smart Nation* and *Sensor Platform*. In questo ultimo frangente trovano posto primariamente la costruzione di reti digitali informatiche, neurali, sensoriali per il controllo della città del territorio; la trasposizione in rete della città e le operazioni di digitalizzazione del cittadino, e tutti i comparti che afferiscono alla ricerca, tecnologia, innovazione per la costruzione di uno spirito di comunità, apertura ai dati, interazione per la creazione del sistema urbano intelligente di tipo dinamico-adattivo, in una visione di implementazione e miglioramento urbano. *Smart Grid:* Il sistema delle reti si muove con la pietra miliare delle *Grid* in modo trasversale su tutte le variabili strutturanti della *smartness*, interessando primariamente la pianificazione delle reti stesse (sotterranee, di superficie, digitali), con l'indicatore della tecnologia ed innovazione affiancata ai big data. Di minore importanza sono l'inclusione sociale che per caduta con l'apertura delle reti vede un maggiore coinvolgimento della popolazione che diventa parte attiva della *Smart City* nella costruzione della sua *smartness*.

    2. Energia
    4. *Planning*
    5. *Governance*
    14. Partnership e collaborazione
    15. Ricerca
    16, Tecnologia, innovazione e infrastruttura
    17. *Open Data*
    18. Inclusione sociale

La ricerca, dopo aver studiato individualmente i criteri, le *Milestone* e gli indicatori con le relative azioni d'intervento messe in atto nei diversi contesti, può rileggere tutti questi elementi descrivendo una reciproca interazione sottolineando come più *Milestone* sono in contatto o in sovrapposizione l'uno con l'altro, come ci viene mostrato dalla figura 34, infatti i *Milestone* evidenziano quali sono quelli maggiormente portanti in termini di interrelazione e completezza, descrivendo un contesto di fitte relazioni e intrecci che si individuano nella parte superiore dello schema semplificato. Ciò mette inoltre in evidenza la complessità della tesi stessa che non è in grado di potersi muovere solo su un *Milestone* riversandovi il massimo interesse, ma come questi debbano essere letti nella visione più ampia in relazione agli obiettivi da perseguire di una comunità urbana e territoriale, che si sposterà su vari ambiti generando effetti a caduta e reciproche relazioni con intensità differenti di interazione. Tale differente intensità dipende dalla lettura che si da' ai contesti, descrivendo una mappa che cambia e si adatta in funzione delle necessità di intervento e delle azioni da perseguire, o dei contesti nei quali ci troviamo ad operare.

Di seguito si riporta lo schema che mette in relazione quanto emerso dalla lettura delle *Milestone* con gli indicatori. La graficizzazione fa notare ancora una volta le interferenze di base della *smartness* urbana. Esse non sono fisse ma suscettibili a costanti variazioni come si presuppone nello schema di ricerca che evidenzia sistemi di tipo dinamico e adattivo in funzione ai contesti. Pertanto, la presente schematizzazione deve essere letta come una base generica di partenza che pone spunto per i modelli molteplici che la ricerca, e che i singoli contesti urbanistici offrono.

**Figura 38:** L'immagine fornisce una visione più completa della precedente figura 34 e delle relazioni tra i *Milestone* e gli indicatori. Al centro permane il cuore del controllo della *Smart City* rappresentato dalla *Governance* e dalla *smartness*, Lo schema appare più completo con l'inserimento (in rosso), degli indicatori che si collocano trasversalmente su più indicatori e variabili portanti. Per definire tali relazioni, sono stati letti i *Milestone* con i casi studio e interpretati con le azioni in atto ricorrendo ad una tabella sintetica riepilogativa di tutte le azioni e le interferenze con i 28 indicatori. Di seguito se ne riporta uno stralcio della tabella ristretta al caso della mobilità *Smart*. In verde sono individuate le relazioni principali o più solide, mentre con la tonalità più chiara sono individuate le relazioni che possono considerarsi più deboli. Tale schema ha permesso di comprendere meglio le relazioni tra i singoli indicatori e strutture portanti per la definizione del modello di valutazione e monitoraggio dell'intelligenza urbana. Elaborazione a cura personale.

| | Mobilità | Energia | Ecologia | Environment | Planning | E-Government | Gestione qualità della vita | Sanità/Quality of life | Rifiuti | Architettura | Green e sensitive building | Cantieri green | Living | Economia e pubblica finanza | Partnership e collaborazione | Ricerca | Infrastrutture | Innovazione/Smartness | Partecipazione/Social Innovation | Open data |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *City logistic* - compagnie pubbliche | ■ | | | ■ | ■ | | | | | ■ | | | | ■ | | | | | | |
| *City* logistic - compagnie private | ■ | | | ■ | ■ | | | | | ■ | | | | ■ | | | | | | |
| Efficientamento dei servizi per lo spostamento | ■ | | | | ■ | | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| Cargo *system* per mobilità sostenibile nel settore dei trasporti merci | ■ | | ■ | ■ | ■ | | | ■ | | | | | | ■ | | | | ■ | | |
| Hub per passaggio tra interno/esterno ambito | ■ | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | |
| Punti di ricarica urbani | ■ | ■ | | ■ | | | | ▒ | | | | | | ■ | | | ■ | ■ | | |
| Alta Velocità per servizio su rotaia | ■ | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | ■ | | |
| Sistemi di spostamento predittivi [per miglioramento dell'esperienza di mobilità in funzione delle abitudini] principali degli utenti] | ■ | | | | ■ | | | ■ | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| Aree di sosta/Parcheggio integrato con pensiline o totem ricarica con FV | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | ▒ | | ■ | | |
| Riduzione tempi di trasporto | ■ | | ■ | ■ | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| Sistemi di tariffazione differenziati (*Road Pricing*) | ■ | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | ■ | | ■ |
| Potenziamento piste ciclabili | ■ | | ■ | | ■ | | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| App (uso applicazioni dedicate) | ■ | | | | ■ | ■ | | ▒ | | | | | | ■ | | ■ | ■ | ■ | ▒ | ■ |
| Localizzazione *sharing point* | ■ | | | | ■ | ■ | | ▒ | | | | | | ■ | | ■ | ■ | ■ | ▒ | ■ |
| Localizzazione ricarica veicoli elettrici | ■ | | | | ■ | ■ | | ▒ | | | | | | ■ | | ■ | ■ | ■ | ▒ | ■ |
| Localizzazione aree libere per sosta | ■ | | | | ■ | ■ | | ▒ | | | | | | ■ | | ■ | ■ | ■ | ▒ | ■ |
| info mobilità | ■ | | | | ■ | ■ | | ▒ | | | | | | ■ | | ■ | ■ | ■ | ▒ | ■ |
| ticket parcheggio by App | ■ | | | | ■ | ■ | | ▒ | | | | | | ■ | | ■ | ■ | ■ | ▒ | ■ |
| ticket bus by App | ■ | | | | ■ | ■ | | ▒ | | | | | | ■ | | ■ | ■ | ■ | ▒ | ■ |
| Raccolta dati | ■ | | | ▒ | ■ | ■ | ▒ | ■ | ▒ | | | | | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Servizio controllo traffico in tempo reale | ■ | | | | ■ | | ▒ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| Tracciamento spostamento utenti Servizi localizzazione | ■ | | | | ■ | | ▒ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| Potenziamento TPL su rotaia | ■ | | | | ■ | | ■ | ■ | | | | ■ | | | | | | | | |
| Potenziamento TPL su gomma | ■ | | | | | | ■ | | | | | ■ | | | | | | | | |
| Sistemi ITS (*Intelligent Transportazion Systems*) | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | | | | | | ■ | | ■ | ■ | ■ | | ■ |
| *Sharing mobility* | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | ■ | | | ■ | ■ | | |
| Nuove frontiere: veicoli ad idrogeno | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | ■ | | | | | | ■ | | ■ | | ■ | | |
| Sostituzione veicoli tradizionali con veicoli o ibridi | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | ■ | | | | | | ■ | | | | ■ | | |
| Veicoli guida autonoma - senza guidatore | ■ | | | ■ | | | ■ | | | | | | | ■ | | | | ■ | | |
| Decarbonatazione - *Carbon free* | ■ | | ■ | ■ | | | ■ | ■ | | | | | | ■ | | | | | | |

| | Inclusione sociale | Risorse e fonti rinnovabili | Vita sott'acqua | Vita sulla terra | Valori di patrimonialità | Adattabilità | Competenze digitali | Pianificazione energetica | Pace | Azzeramento povertà | Pianificazione dell'emergenza |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *City logistic* - compagnie pubbliche | | | | | | | | | | | |
| *City* logistic - compagnie private | | | | | | | | | | | |
| Efficientamento dei servizi per lo spostamento | | | | | | | | | | | |
| Cargo *system* per mobilità sostenibile nel settore dei trasporti merci | | | | | | | | | | | |
| Hub per passaggio tra interno/esterno ambito | | | | | | | | | | | |
| Punti di ricarica urbani | | | | | | | | | | | |
| Alta Velocità per servizio su rotaia | | | | | | | | | | | |
| Sistemi di spostamento predittivi [per miglioramento dell'esperienza di mobilità in funzione delle abitudini] principali degli utenti] | | | | | | | | | | | |
| Aree di sosta/Parcheggio integrato con pensiline o totem ricarica con FV | | | | | | | | | | | |
| Riduzione tempi di trasporto | | | | | | | | | | | |
| Sistemi di tariffazione differenziati (*Road Pricing*) | | | | | | | | | | | |
| Potenziamento piste ciclabili | | | | | | | | | | | |
| App (uso applicazioni dedicate) | | | | | | | | | | | |
| Localizzazione *sharing point* | | | | | | | | | | | |
| Localizzazione ricarica veicoli elettrici | | | | | | | | | | | |
| Localizzazione aree libere per sosta | | | | | | | | | | | |
| info mobilità | | | | | | | | | | | |
| ticket parcheggio by App | | | | | | | | | | | |
| ticket bus by App | | | | | | | | | | | |
| Raccolta dati | | | | | | | | | | | |
| Servizio controllo traffico in tempo reale | | | | | | | | | | | |
| Tracciamento spostamento utenti Servizi localizzazione | | | | | | | | | | | |
| Potenziamento TPL su rotaia | | | | | | | | | | | |
| Potenziamento TPL su gomma | | | | | | | | | | | |
| Sistemi ITS (*Intelligent Transportazion Systems*) | | | | | | | | | | | |
| *Sharing mobility* | | | | | | | | | | | |
| Nuove frontiere: veicoli ad idrogeno | | | | | | | | | | | |
| Sostituzione veicoli tradizionali con veicoli o ibridi | | | | | | | | | | | |
| Veicoli guida autonoma - senza guidatore | | | | | | | | | | | |
| Decarbonatazione - *Carbon free* | | | | | | | | | | | |

## 8.4 Verso scenari di *EcoSmart City*

La prima parte della ricerca si è conclusa con la riflessione dei 3 livelli dell'Identikit urbano (deve, dovrebbe, potrebbe); questa seconda parte invece si conclude, alla luce dei casi studio, con la *vision* di come gli strumenti di *smartness* potrebbero contribuire al configurarsi la città nel prossimo futuro. Le relative prospezioni mettono in risalto quanto possa essere liquido e sfuggente trattare questo tema: lo dimostrano gli aggiornamenti e avanzamenti delle ricerche in seno alla definizione sempre più chiara e completa di *Smart City* e ipotesi di un suo scenario futuribile (Wintrich, 2019). Anche gli indicatori di *smartness*, nelle articolazioni precedenti, ci hanno sottolineato questa assenza di staticità e di solidità del tema. Ci basti ancora pensare che Pontedera (2020 v. cap. 9 e Appendice), ci ha fornito un esempio di progettazione di tipo estremamente *smart* che ricorre all'uso di indicatori appositamente strutturati per rispondere ad una specifica esigenza: quella dello spostamento da un centro urbano di modeste dimensioni di tendenza residenziale, ad uno di dimensioni maggiori in cui si concentrano i servizi scolastici (per i giovani) e lavorativi.
A distanza di pochi mesi dal caso di Pontedera, i nuovi "Rapporti sulle *Smart City"* mettono sul banco nella top ten le città di Firenze, che supera Milano confermandosi tra le città più digitali, Bologna e Milano in terza posizione, seguite da Roma, Modena, Bergamo, Torino, Trento Cagliari e Venezia. Per la misurazione dei livelli di *smartness* gli indicatori[96] impiegati sono stati:

- *Accessibilità online dei servizi pubblici;*
- *Disponibilità di App di pubblica utilità;*
- *Adozione delle piattaforme digitali;*
- *Utilizzo dei social media;*
- ***Rilascio degli open data**;*
- *Trasparenza;*
- ***Implementazione di reti wi-fi pubbliche**;*
- ***Tecnologie di rete intelligenti.***

Le 3 voci in elenco evidenziate sono quelle che si associano agli ambiti principali della ricerca di *smartness* riconosciuti dalla tesi. Nei livelli di misurazione, appaiono nella generazione del 2021 in primo piano tutti gli aspetti legati alla trasposizione in rete e controllo ovvero interazione attraverso dispositivi e sistemi mobili (App control). Ciò ci porta alla riflessione personale di città aperta e città chiusa, in cui questo secondo scenario di città chiusa sembra attualmente avere maggiore valenza.

Le analisi più recenti hanno posto ancora di più le attenzioni ai servizi di reti non solo come reti neurali, ma anche come reti di infrastrutture della mobilità, tant'è vero che si va a descrivere il modello della "città dei 15 minuti", modello che ha visto sviluppo nella capitale francese individuando la possibilità di svolgere qualsiasi azione dall'andare a lavoro al gioco dei bambini, in un area territoriale urbana raggiungibile in max 15 minuti con mezzi quali bicicletta o a piedi. Questo tipo di progetto permette di collegare il servizio di rete della mobilità urbana (che deve essere ripensato con pianificazione della mobilità ad hoc), agli aspetti ecologici ed ambientali. Nelle ipotesi di come la città potrà essere in futuro si immagina una città che dovrà relazionarsi e tentare di risolvere le questioni legate alla sicurezza nei luoghi pubblici e attivazione di partnership con privati che abbiano voglia ed interesse di investire nella tecnologia e nel miglioramento urbano di stampo economico e sostenibile. L'aspetto cooperativo pubblico privato viene considerato come promotore per ricerche e promozione dell'innovazione.

[96] https://luminetwork.it/i-modelli-e-le-tecnologie-che-daranno-forma-alle-smart-city-nel-2021/ , febbraio 2021

Altro tema che lega due fattori strutturanti per l'*ecosmart city,* ecologia e mobilità, è quello del trasporto elettrico, per il quale si prevede il passaggio quasi totale a sistemi di mobilità sia individuale che collettiva di tipo elettrico per la riduzione di agenti ed emissioni inquinanti; su questa direttrice si sta già muovendo la California che nel 2045 confida nel *carbonfree*, così come Oslo che a breve distanza (2050) ha previsto il raggiungimento del medesimo obiettivo.
Input strutturante per lo scenario è quello dell'uso della tecnologia per la lotta contro il cambiamento climatico, con ricorso a modelli sostenibili di produzione. Da ultimo la visione si completa con il settore ecologico/green, ed edifici non solo intelligenti, ma integrati per una rispondenza alle esigenze di vivere in ambienti più sani e salubri.

La visione urbana di *smartness* che si sta' costruendo basandosi sui casi studio, deriva dalla sintesi valutativa dei 10 *Milestone* verificati nell'interazione, secondo criteri determinanti, con i 28 indicatori.

Ne seguono le tabelle sotto riportate in cui sono messi in evidenza i contesti urbani dei 4 casi studio "principali", in cui si hanno valori potenziali maggiori e che combinati insieme in una visione sistemica, permettono di giungere allo scenario di *smartness*.

| | | Singapore | Oslo | New York | Vienna |
|---|---|---|---|---|---|
| **Mobilità** | Innovazione | A | B | A | B |
| | Integrazione tecnologica | A | B | A | B |
| | Sostenibilità/Ecologia/Ambiente | A | A | B | M |
| | Piani urbani | A | B | M | B |
| | Accesso in rete (App per controllo gestione servizi e altro) | A | B | A | M |
| | Interazione in rete | A | B | A | B |

| | | Singapore | Oslo | New York | Vienna |
|---|---|---|---|---|---|
| **Ambiente** | Ambiente ed ecologia | M | A | B | A |
| | Rifiuti | B | B | B | B |
| | Risorse e fonti rinnovabili | A | A | B | M |
| | Vita sott'acqua – Vita sulla terra | B | B | B | B |
| | Adattabilità | B | B | B | B |
| | Pianificazione energetica | M | A | B | M |

| | | Singapore | Oslo | New York | Vienna |
|---|---|---|---|---|---|
| **Turismo** | Valori di patrimonialità | B | B | B | B |

| | | Singapore | Oslo | New York | Vienna |
|---|---|---|---|---|---|
| **Economia** | Apertura Economia e pubblica finanza | M | B | B | M |
| | *Partnership* e collaborazioni | M | M | B | M |
| | Risorse e fonti rinnovabili | M | B | B | B |

| | | Singapore | Oslo | New York | Vienna |
|---|---|---|---|---|---|
| **Trasformazioni urbane** | Risorse e fonti rinnovabili | A | A | B | B |
| | Architettura pubblica e privata di qualità | A | B | B | M |
| | *Living* | A | M | B | M |
| | Tecnologia, innovazione, infrastr. | A | M | A | M-A |

| | | Singapore | Oslo | New York | Vienna |
|---|---|---|---|---|---|
| **Qualità della vita: Salute -sicurezza** | Qualità della vita | A | M-A | B | A |
| | Inclusione sociale | A | A | B | B |
| | Servizio sanitario e assistenza malato e/o anziano | A | B | B | B |

| | | Singapore | Oslo | New York | Vienna |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Building e Home*** | Architettura pubblica e privata di qualità | A | M | B | B |
| | *Green* e *sensitive Building* | A | B | B | M |
| | Cantieri green | A | A | B | B |
| | Living | A | B | B | M |

| | | Singapore | Oslo | New York | Vienna |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Governance*** | *Open data* | A | M-A | A | M |
| | *Planning* | A | M | A | M-B |
| | *Living* | A | M | M | M-B |
| | Tecnologia, innovazione, infrastr. | A | A | A | M |
| | Risorse e fonti rinnovabili | A | A | B | B |
| | Pianificazione dell'energia | M | A | B | B |
| | Pianificazione dell'emergenza | M-A | B | B | B |
| | Pace | B | B | B | B |
| | Azzeramento povertà | B | B | B | B |
| | Vita sott'acqua e vita sulla terra | B | B | B | B |

| | | Singapore | Oslo | New York | Vienna |
|---|---|---|---|---|---|
| **Reti** | Apertura ai dati | A | M | A | M |
| | Sensoristica monitoraggio-controllo | A | M | A | M |
| | Apertura della rete (città aperta o chiusa) | B | M | M | M |
| | Competenze digitali | M-A | A | M-A | M-B |
| | Wi-fi pubblico | A | B | A | M |

In estrema sintesi i 10 *Milestone* sono riassumibili con i valor come di seguito riportato:

- Mobilità: Alto (con valore alto per il caso di Singapore e medio alto per il caso di New York);
- Ambiente / Ecologia: Basso (con valore medio per il caso di Oslo);
- Turismo: basso-tendente al valore nullo;
- Economia: medio (con valore medio per il caso di Singapore);
- Trasformazioni urbane: medio (con valore alto per il caso di Singapore);
- Qualità della vita: basso (con valore alto per il caso di Singapore);
- *Building & Home* / Architettura: medio – basso (con valore alto per il caso di Singapore);
- *Governance* / E – *government*: medio (con valore medio-alto per il caso di Singapore);
- Reti: medio-alto.

Nella visione finale di scenario, integrato con le casistiche dei 4 casi studio rilevanti, ne deriva la seguente mappa generale della *vision* urbana integrata:

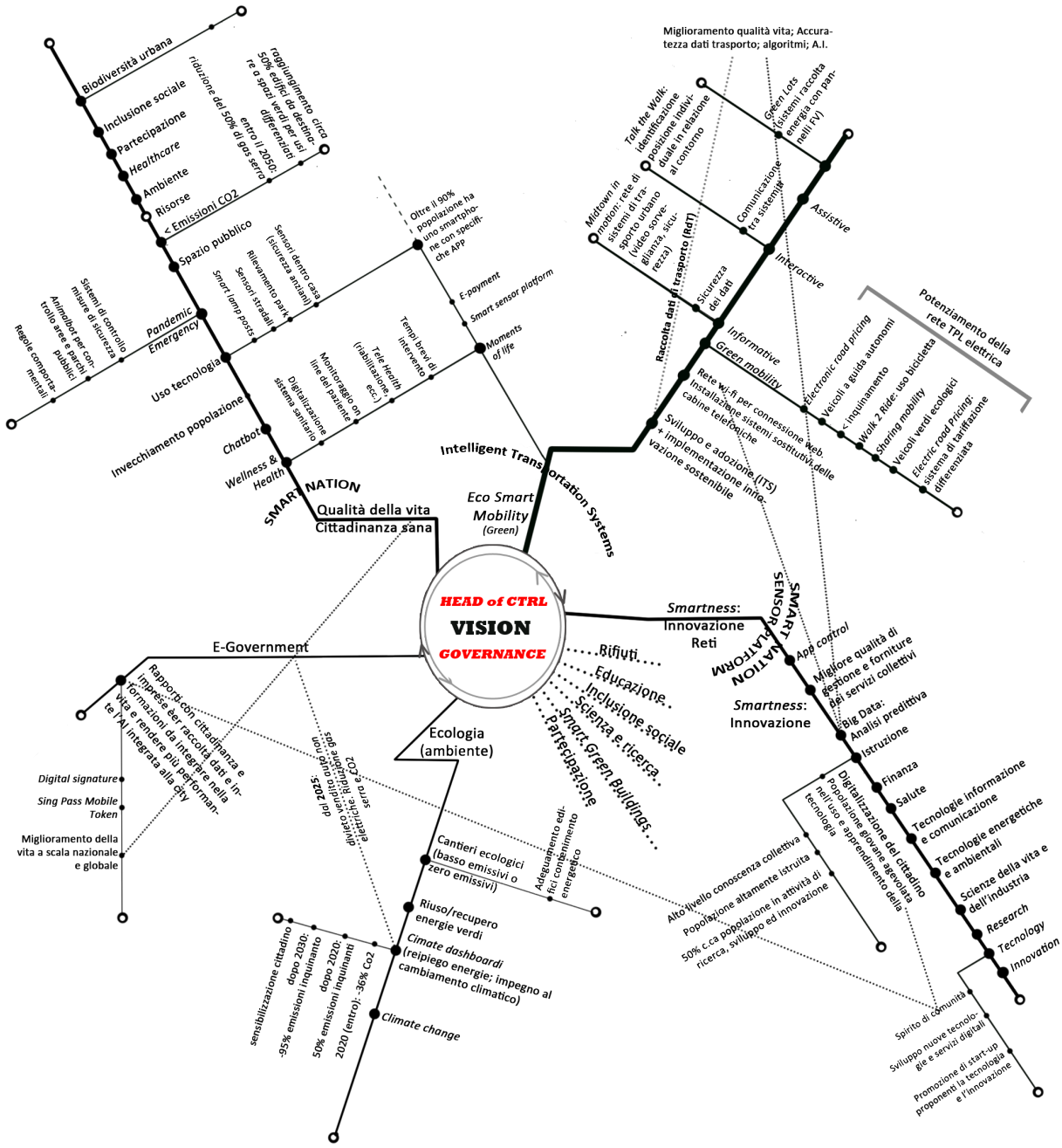



**Figura 39:** Vision di scenario di *Smart City* costruito graficamente dalle relazioni tra i 4 casi studio e i rispettivi *Milestone*. I differenti spessori dei tracciati, corrispondo a differenti gradi di valore determinati dagli esiti dei casi studio, su una base di valore su 3 livelli: Alto, Medio, Basso o Basso tendente a nullo. Elaborazione a cura personale.

Lo scenario sino ad ora descritto e rappresentato in forma grafica, porta a maturare il "concetto di intelligenza di tipo *ecosmart", ovvero a esplicitare l'integrazione tra smartness e visione di città ecosostenibile:* essa appare utile per lo scenario di innovazione urbanistica e su di esso sarà possibile appoggiare la duplice visione di positività e coerenza al piano nelle sue scelte strategiche che appare migliorativa e propositiva.

L'immagine proposta nella figura precedente rappresenta l'insieme sommativo dei *Milestone*, degli indicatori e delle azioni dei 4 casi studio contribuendo a costruire una visione generale dei livelli di maggiore *performance* prestazionale, è possibile avvalersi del modello interpretativo già mostrato per ricercare le coerenze interne della visione di *smartness* parametrata ai valori di indicatori e ambiti portanti che conducono alla costruzione della città di tipo intelligente.

## 8.5 Aggiornamenti interpretativi sugli scenari prefigurabili

La città prossima futura non è più un'utopia o una distopia. Essa si concretizza con territori che sono veri e propri laboratori a cielo aperto, che si avviano verso la città *Smart* all'insegna di tecnologia e politiche urbane. Tra queste *vision*, si concretizzano i progetti urbani provenienti dal continente americano, asiatico e dagli Emirati Arabi. Neom, Masdar City, Xiong'An, Telosa, Woven City, Tencent Net City, Berns, Amaravati sono alcune delle città del futuro. Si tratta di progetti urbani ex novo, che prendono forma su aree libere e sono una sorta di sfida, esperimento e passatempo di ricchi facoltosi che intendono dare libero sfogo alle loro immaginazioni futuristiche. Toyota e Tesla sono infatti tra i centri di comando e sponsorizzazione di queste realtà, fondando le *Smart City* su principi di mobilità, confermando ancora una volta l'importanza del primo *Millestones* che la tesi propone.
Attorno a questo sistema viabilistico si sviluppano le connessioni infrastrutturali di rete (*Grid*), fondative per la new *Smart City* ecologica, che individua nel *City Brain* il centro cognitivo e di controllo urbano fondato sull'elettrico - zero *emission* per la costruzione di metropoli verdi ad energia rinnovabile.
Nei modelli di città cognitiva emergono le attenzioni verso i diritti umani e libera espressione sia individuale che di massa, in forme di governo che sperimentano, per certi versi, forme nuove e incerte di democrazia (Sennet, 2018).
Di fatto sono le figure di spicco e risalto economico, e/o sociale, e/o politico, ad avere il sopravvento nei nuovi scenari urbanistici che prendono le mosse da presupposti capitalistici che, nei nuovi modelli di *Smart City,* mostrano come la tecnologia portata all'eccesso (in passato pura utopia), diventa realtà.
Gli scenari prospettati in queste città altamente innovative, confermano quanto è emerso nella ricerca fino ad oggi, consolidando 10 *Milestone* i bracci della *Smart Mobility*, *Smart Environment*, *Smart Governance*. Questi emergono fra tutti e la *Smart Governance* vede l'affiancamento della sfera dei diritti umani che dapprima aveva minore rilevanza, mentre ora diventa di pari importanza della *Smart Mobility*, e fondamentale per la nuova pianificazione, che non sarà solo partecipata, ma l'intera vita urbana sarà caratterizzata da libertà di opinione, pensiero, tutela dell'uomo, salvaguardia e tutela dei diritti umani.
Il progetto di Woven City introduce il concetto di modello digitale gemellare (*digital twin*), che nasce con l'intenzione di testare e verificare possibili situazioni o fenomeni che si potrebbero verificare in città, dagli eventi più catastrofici a quelli più semplici, come ad esempio l'assenza di personale per motivi di malattia. Quali sarebbero gli impatti sociali? Come ridurre le eventuali criticità e come disporre contromisure preventive?
Mediante il modello *digital twin,* è possibile creare simulazioni dei contesti abitativi e rimodulare interi quartieri urbani facendo sì che, nel mondo virtuale, i cittadini possano esprimere la propria opinione fornire *feedback* sulle configurazioni urbane ipotizzate.
Se i *Milestone* della *Smart Home* e *Smart Building*, potevano apparire estremizzati nell'uso della tecnologia, ed il caso di Singapore che abbiamo descritto come propagandistico verso l'innovazione, in Woven City le abitazioni sono integrate concepite con forme di intelligenza artificiale, che non solo si legano al comparto salute dello *Smart Health*, ma contribuiscono al benessere dell'uomo provvedendo a soddisfare le necessità derivanti dall'alimentazione, quali fare la spesa, o svolgere le mansioni domestiche più comuni. I nuovi contesti urbani di tipo *Smart* caratterizzati dall'uso delle intelligenze artificiali, sono in grado di proporre nuovi servizi e nuove attività adattandosi ai comportamenti ed alle azioni dell'uomo a seguito di analisi.

Quando nella definizione dello scenario di ricerca abbiamo immaginato un modello che fosse di tipo dinamico e adattivo, esso non si distaccava molto da ciò che sempre più concretamente ci dimostrano i nuovi contesti urbani *Smart*, ormai realizzati, di cui stiamo trattando in quest'ultimo aggiornamento che precede la chiusura del presente rapporto. Infatti ciò che emerge è l'uso dell'intelligenza artificiale

integrata in questi nuovi contesti urbani che si configurano di tipo adattivo fin dalla loro metaprogettazione; in questi nuovi contesti, l'intelligenza artificiale ha lo scopo di analizzare i comportamenti dell'uomo, di studiarne le forme di mobilità, di spostamento, di aggregazione sociale, di vita e fruizione della propria abitazione, al fine di analizzarne i comportamenti, di comprenderne le esigenze, e di conseguenza definire un contesto versatile e perfettamente rispondente alle esigenze dell'uomo.
Quando abbiamo parlato di adattività di un sistema, si prefigurava lo scenario di un'intelligenza artificiale fortemente evoluta al punto tale da ipotizzare un sistema di valutazione e monitoraggio attraverso l'uso di indicatori che possano essere di tipo spaziale ed in costante evoluzione ed aggiornamento, permettendo al modello di cambiare e disegnare un nuovo contesto urbano dando maggiore - o minore - peso alle 10 pietre miliari della *Smart City*.
Tutto ciò viene confermato in queste recentissime realizzazioni: operazioni basilari, come andare a fare la spesa o svolgere le faccende domestiche (pulizie della propria abitazione), per esempio, saranno sostituite dall'intelligenza artificiale che provvederà a contattare i servizi di rifornimento e guidare il vettore per le consegne presso l'abitazione indicata.
Per quanto il comparto della *Smart Mobility*, Emirati Arabi, Stati Uniti, Cina, India vanno verso una pianificazione della mobilità di tipo multilivello, ricorrendo a forme di viabilità differenziata nelle quali il trasporto pesante viene destinato al sottosuolo lasciando, invece, in superficie e di soprelevazione trasporti leggeri, di ridotto impatto ambientale e visivo. Il progetto *The Line* (Neom), ad esempio, descrive una città che nasce dalla connessione di più centri abitati capaci di ospitare oltre 1 milione di persone in grado di interagire grazie a un sistema di trasporto iperveloce e sotterraneo che attraversa il deserto per una lunghezza di oltre 170 km (*Smart City report 2021*).
Si evince che ruolo il dominatane è assolto dalla mobilità, ed alla pianificazione urbanistica compete di dislocare i servizi essenziali a brevissima distanza (le scuole, il servizio sanitario, gli spazi per lo svago ed il tempo libero), descrivendo raggi urbani di non oltre 5 minuti di percorrenza pedonale rispetto all'abitazione.
Alla luce di queste nuove *vision* di città di tipo Smart, ai 10 *Milestone* già declinati nella seconda parte della ricerca, si ritiene di poter aggiungere, e dove necessario rafforzare, alcune delle categorie portanti, oltre che inserire un undicesimo *Milestone* che si colloca tra le politiche economiche - che privilegiano forme di pagamento con criptovalute e forme economiche di blockchain, tra il comparto dei diritti umani e la libertà di espressione.

A seguito dell'approfondimento del caso studio di Singapore, ed ulteriormente in relazione alle nuove casistiche di *Smart City*, è possibile rileggere il modello procedendo all'ispessimento dei tratti corrispondenti alle categorie portanti (*Milestone*), individuando quasi una sorta di gerarchia tra esse.
Singapore, talora criticabile quale forma di propaganda all'insegna della tecnologia, in realtà è la chiave di lettura e di interpretazione delle future *Smart City* che fondano il proprio nucleo in un *Digital Brain*, e che fa ricorso a sistemi altamente sofisticati di intelligenze artificiali costantemente soggetti ad adattamento in risposta delle esigenze dell'individuo.
Alla luce delle osservazioni fatte in merito alla nuova città intelligente, sorge spontaneo chiedersi se sia effettivamente realistico ciò che immaginano i futurologi, ovvero uno scenario di vita in cui l'uomo inconsciamente è indotto dall'AI a compiere determinate azioni, al mero fine di acquisire informazioni utili per rimodulare il proprio sistema digitale adattivo, invertendo le forme di governo e controllo uomo-macchina in macchina-uomo.

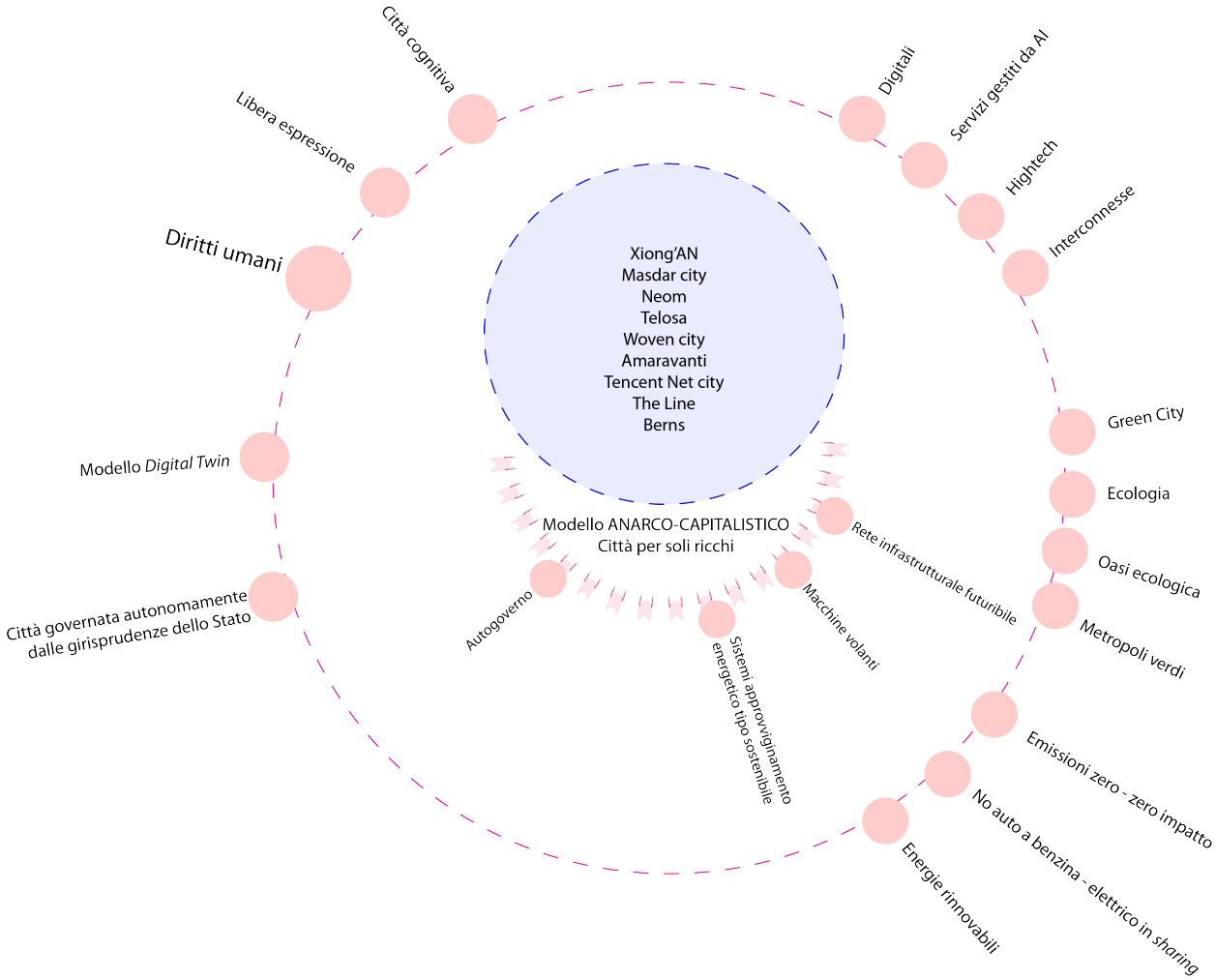



**Figura 40:** Modello interpretativo derivante dalla lettura dei soli casi urbanistici ideali presentati dai continenti asiatico, americano e Arabia, in relazione alle nuove *Smart City* altamente innovative e proiettate all'integrazione delle *Smart Grid* e intelligenze artificiali. Elaborazione a cura personale.

Si riporta di seguito il nuovo scenario interpretativo con l'aggiornamento/inserimento del braccio dei diritti umani e l'ispessimento (scala di valori di predominanza nei modelli configurativi urbani, ovvero variabili strutturanti), dei bracci portanti per la configurazione di contesti urbanistico-territoriali in chiave *Smart*.

**Figura 41:** Scenario integrato con il braccio dei diritti umani e l'evidenziazione delle 3 categorie portanti. Elaborazione a cura personale.

# PARTE IV
# LA VERIFICA DELLE APPLICAZIONI DI SMARTNESS

## 9 Gli esempi applicativi nei territori toscani

Dopo la rassegna dei casi studio e l'approfondimento dei 4 contesti significativi per particolarità ed originalità nella concezione dell'innovazione tecnologica (Singapore, Oslo, New York e Vienna), nella casistica più recente (2020), si collocano le strategie previste per Pontedera, in provincia di Pisa, che ha destato interesse soffermandosi nell'approfondimento del progetto urbano in quanto apparentemente sembra muoversi verso l'attuazione di una pianificazione fondata su indicatori di innovazione tecnologica, e pertanto merita un approfondimento delle dinamiche e procedure.
Ciò che emergerà è che Pontedera riesce solo ad effettuare una parte di questa pianificazione innovativa con l'uso di indicatori configurandosi come iniziale esempio di piano ecosostenibile, e tecnologicamente innovativo ma che infine non riesce a proseguire l'esperienza urbana che invece appare banale e facilmente replicabile in qualsiasi contesto.

### 9.1 Il caso studio del 2020: Pontedera, la *Smart Mobility* e i modelli di misurazione e valutazione strategica attraverso l'uso di indicatori del modello di *ecosmartness*

Il caso studio territoriale di Pontedera, si approccia al progetto di *Smart Mobility* e *smartness* urbana per i territori della Valdera (meridionale), con metodi valutativi di tipo SWOT integrati con la partecipazione dell'utenza cittadina. A differenza della matrice, questo genere di analisi rischia di apparire eccessivamente labile nella valutazione in quanto in ogni fase processuale di pianificazione, pone le sue basi sulle valutazioni tendenzialmente di stampo soggettivo della collettività, con il rischio di costruire modelli di valutazione non propriamente adeguati alle reali necessità territoriali. D'altronde questo sistema permette di far emergere l'importanza che assume il portatore d'interessi e quando scarna sia la normativa che non considera tale componente nei suoi parametri di misurazione.
La rigidità di un sistema statico da un lato contrasta con i modelli più idonei emersi nella ricerca che propone il ricorso a metodi fondati su sistemi dinamico-adattivi che sappiano fare ricorso alle AI nella qualità di supporto per la determinazione delle strategie da mettere in atto, integrando questi ultimi conseguentemente nella strumentazione urbanistica in relazione alle coerenze strategiche e di pianificazione da dover mettere in atto.
Nel settembre 2020 è stato presentato il progetto denominato *"Linking Valdera - Abitare un futuro connesso. Soluzioni globali per un contesto locale"*, che si inserisce nelle strategie di sostenibilità da perseguire entro il 2030. Lo studio è stato condotto da *Nomisma* e *MIC - Mobility in Chianti*, comprende i territori di Peccioli e Pontedera, e ricade all'interno dell'ambito del progetto promosso da ValderaLab2030, che ha visto intensi scambi di idee e proposte tra le amministrazioni. Il progetto ha fatto ricorso a studi di fattibilità e di tipo sperimentale al fine di raggiungere traguardi di sostenibilità e *Smart Mobility* di quello che è stato definito centro micropolitano della Valdera (ValderaLab, 2020), un territorio caratterizzato da numerose realtà amministrative che orbitano attorno al centro più fiorente di Pontedera. Si tratta di un vero e proprio percorso di pianificazione del territorio, che prende le mosse dai desideri diffusi di ripartenza in uno scenario di vita post-Covid. Mobilità equa[97], sostenibile, sviluppo

[97] Il ruolo della mobilità è fondamentale in quanto è concepita come una linea di connessione tra le realtà locali e incentivante per lo sviluppo socioeconomico territoriale. Gli obiettivi della mobilità sostenibile sono:
- *salvaguardare le identità locali da un processo di spopolamento e di disgregazione delle comunità;*

economico, sociale, sponsorizzazione turistica territoriale, sono tra i motori di *Linking Valdera* il cui progetto di articola in sotto progetti inerenti:

A) la revisione del servizio di trasporto pubblico;

B) la micromobilità;

C) la cultura e la comunità;

D) la *governance*, determinante per la costruzione di un organismo gestionale capace di veicolare proposte progettuali e di affrontare le numerose tematiche in gioco, facendo ricorso a processi partecipati, per apportare le migliorie ritenute necessarie.

Le proposte hanno un impatto elevato data l'incidenza sulla vastità territoriale della Valdera, interessando una spesa stimata di oltre 65 milioni di euro. Sotto l'aspetto sociale, le ricadute principali stimate interessano l'utenza studentesca per un complessivo 30% degli spostamenti territoriali, il restante 70% invece, coinvolge i lavoratori, anch'essi in spostamento all'interno dell'area.

L'esempio di Pontedera, appare significativo anzitutto per l'esperienza estremamente recente che offre a livello territoriale toscano, inoltre aiuta un primo tentativo di coniugazione tra sistemi digitalizzati e *Big Data* per la costruzione sia del quadro teorico-conoscitivo di partenza, che per la definizione di strategie progettuali. Il processo è articolato in più fasi che prendono avvio dallo stato dell'arte, proseguendo per la fase di pianificazione, valutazione e da ultimo implementazione, a cui corrisponde una alternanza di processi di partecipazione e coinvolgimento attivo degli stakeholder a strumentazioni urbanistiche.

Il progetto acquisisce valore in termini di introduzione e utilizzo dei sistemi di valutazione e indicatori di qualità che nel caso specifico agiscono tramite analisi SWOT. Le strategie delle possibili azioni progettuali sono attuate per rendere sostenibili le scelte di tipo strategico e lo sviluppo territoriale previsto dal piano. I principali temi oggetto della SWOT sono:

1. Pianificazione/programmazione sovraordinata e locale;
2. Modello di domanda di mobilità dei cittadini;
3. Flussi di mobilità;
4. Sistema dell'offerta: reti infrastrutturali e servizi di TPL;
5. Costi esterni dei trasporti: livelli di motorizzazione e incidentalità.

Da queste analisi il quadro generale mostra spostamenti extra comunali in direzione del centro principale di Pontedera (60% circa) e verso centri minori (30%), con utilizzo di automobile individuale.

- *migliorare la connettività all'interno della Valdera aumentando le possibilità di spostamento attraverso veicoli sostenibili e sicuri;*
- *diminuire la dipendenza dal trasporto privato, aumentare la sicurezza stradale, diminuire le emissioni di gas nocivi e migliorare la qualità dell'aria e dell'ambiente;*
- *articolare una strategia di rigenerazione degli spazi pubblici e di creazione di servizi diffusi sul territorio;*
- *costruire una rete di mobilità sostenibile composta da reti ciclabili, itinerari, percorsi e servizi alla mobilità condivisi e diffusi;*
- *favorire il settore turistico aumentando l'attrattività del territorio;*
- *Impostare un servizio di trasporto pubblico fortemente innovativo e democratico;*
- *favorire la costruzione di un senso di comunità e di identità locale;*
- *creazione di un "brand identity" che generi investimenti e favorisca la riconoscibilità dei luoghi e dei servizi di trasporto*.

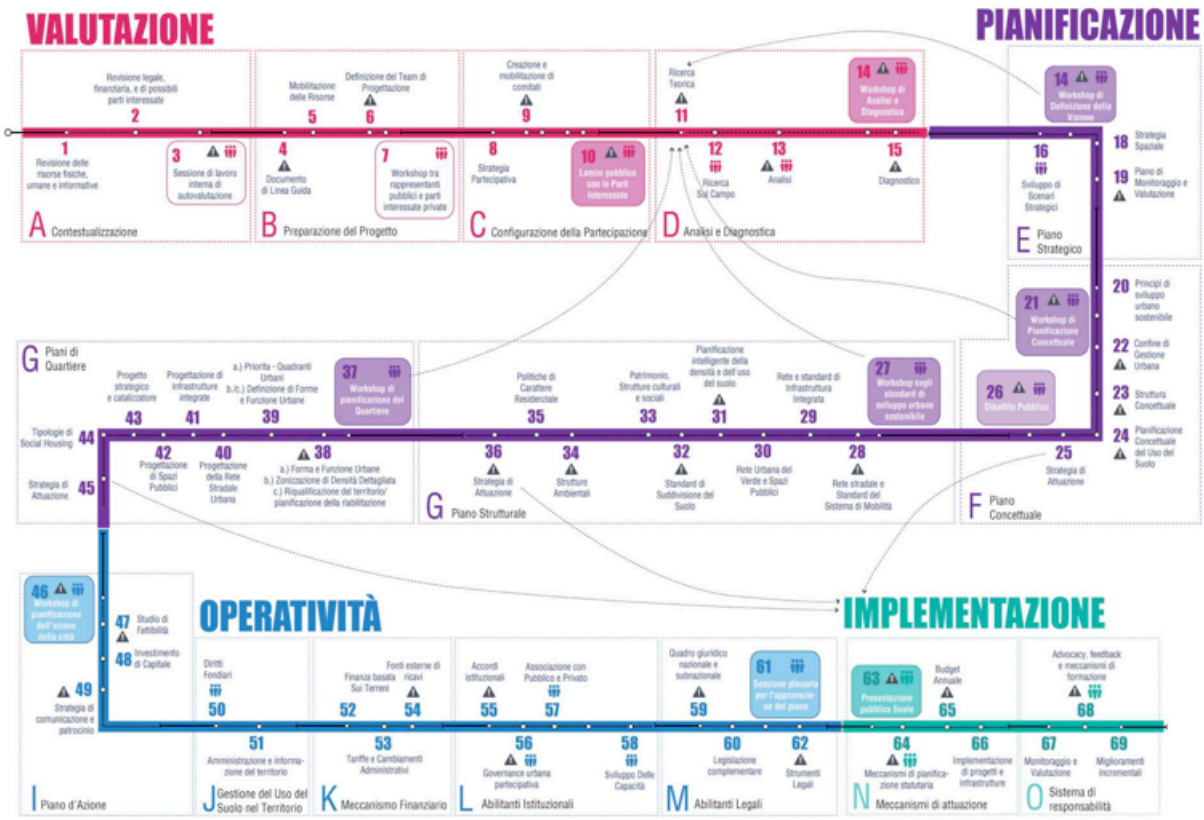



**Figura 42:** Schema generale delle fasi (4), sottofasi (14) e step interni (in totale 69) del progetto

### 9.1.1 La teoria del cambiamento nella definizione di dati in ingresso ed uscita per le misurazioni e rilevazioni dell'innovazione urbana

Come è emerso nella trattazione della tematica della *Smart City*, sembra fondamentale la soggettività della popolazione che abita e che si relaziona con i territori, e l'apprendimento di tipo critico che deriva da approcci di tipo valutativi orientati alla valutazione degli impatti sociali ritenuti essenziali per la gestione dei cambiamenti, oltreché orientato al raggiungimento del risultato desiderato. Nel progetto di mobilità, l'aspetto della valutazione di impatto sociale è uno strumento strategico al fine della progettazione, del monitoraggio e della misurazione dei valori di cambiamento che derivano da azioni di tipo politico. È stato ritenuto che il modello di valutazione di impatto sociale potesse essere di forte supporto nella fase tanto di valutazione, quanto di realizzazione del progetto con l'obiettivo finale di poter analizzare non solo le ricadute sul settore della mobilità sostenibile ma di massimizzare l'efficacia dell'azione politica, capace di generare cambiamenti positivi nei confronti dei portatori di interesse.

L'importanza delle valutazioni degli impatti sociali sono ulteriormente riportati dalla legge delega 106/2016 la quale afferma che la valutazione sociale di tipo qualitativo e quantitativo misurata su breve medio e lungo periodo, riguarda gli effetti delle attività svolte sulla comunità di riferimento rispetto ad un obiettivo individuato. Dei diversi approcci, metodi e tecniche di misurazione dell'impatto, il progetto di Valdera la *Smart Mobility* si fonda su tre misurazioni di impatto sociale, ovvero sul concetto che

- la valutazione di un impatto non sociale consiste nel fornire una prova che si stanno ottenendo dei benefici reali e tangibili per la comunità e per l'ambiente;
- la misurazione dell'impatto attraverso azioni di analisi, monitoraggio e gestione delle conseguenze sociali dello sviluppo che se ne ricava;
- la capacità di aiutare a determinare le motivazioni per le quali un'azione funziona e non guardare solo il semplice aspetto del "se" funziona.

Il progetto si fonda sulla teoria del cambiamento che prende in esame i dati in input e, le risorse, relazionandoli alle attività di un programma con i risultati che si intende raggiungere, mostrandone direttamente i risultati di output e come questi dovrebbero modificare i risultati stessi e produrre gli impatti che sono stati previsti.
Nel caso della Valdera gli **input** sono rappresentati da risorse tra cui investimenti di capitale, competenze, macchinari, altro impiegati nelle attività per il raggiungimento dell'obiettivo finale; le attività sono entrambe insieme dei processi e di azioni attuate per raggiungere determinati obiettivi; gli output sono i prodotti, i beni, i servizi finali. **Gli indicatori in questa fase misurano la quantità di beni e servizi prodotti fornendo informazioni legate all'efficienza della produzione senza tenere conto dell'efficacia dell'intervento**.
Nel processo di valutazione, progettazione ed esecuzione sono stati coinvolti lavoratori, studenti, amministrazioni locali, aziende locali, aziende di trasporto pubblico, investitori di vario genere, nella comunità locale che rappresentano gli *stakeholder* ovvero i portatori di interesse di riferimento che hanno dato valido supporto nella definizione degli obiettivi. Ciascuno *stakeholder* ha individuato degli interessi di tipo sociale, ambientale ed economico associando delle dimensioni di valore. Dalla sua declinazione, ne deriva la catena del valore in cui sono individuati i singoli elementi che compongono la catena e i cambiamenti ipotizzati ed attesi, questi ultimi definiti grazie ad analisi specifiche del territorio.
Il modello che deriva è di tipo dinamico e lo stakeholder puoi adottarlo riproponendolo in qualsiasi contesto grazie alla riconoscibilità degli elementi sulla catena.

### 9.1.2 Quali sono gli indicatori degli impatti sociali?

Per l'individuazione degli indicatori, il gruppo di progetto ha fatto riferimento al Programma delle Nazioni Unite per lo sviluppo (UNDP, 2010) che individua gli indicatori di *output, outcome, impatto*.
I primi, gli indicatori di *output* misurano tutti gli esiti tangibili, diretti e realizzabili nel breve periodo dall'organizzazione e forniscono informazioni sull'efficienza di un intervento.
Gli indicatori di *outcome* si riferiscono a valutazioni dei progressi rispetto ai risultati attesi ed hanno la funzione di aiutare a pensare in modo strategico ai risultati chiave e agli esiti che si intendono ottenere.
Gli ultimi, gli indicatori di impatto, che permettono di valutare l'efficacia di un intervento, ne misurano la capacità del progetto di ridurre i cambiamenti attesi. In genere tendono a misurare varabili di tipo sociale, politico ed economico di un dato contesto.
I criteri adottati e le relative domande posti dalle linee guida dell'UNDP risultano di supporto per la selezione degli indicatori più idonei per la valutazione del progetto e tra questi sono stati individuati[98]:

- Indicatori specifici
- Indicatori misurabili
- Indicatori Attendibili
- Indicatori di rilevanza
- Indicatori tracciabili.

[98] • *Specific: è chiaro ciò che viene misurato?*
*L'indicatore è in grado di cogliere l'essenza del risultato desiderato? L'indicatore è sufficientemente specifico per misurare i progressi verso il risultato?*
*•Measurable: i cambiamenti sono oggettivamente verificabili? L'indicatore mostra i cambiamenti desiderati? È una misura affidabile e chiara dei risultati? È sensibile ai cambiamenti nelle politiche e nei programmi? Le parti interessate concordano esattamente su cosa misurare?*
*• Attainable: quali cambiamenti sono previsti in seguito all'intervento? I risultati attesi sono realistici? (Per questo è necessario che vi sia una connessione logica e coerente tra obiettivi, outcome e output).*
*• Relevant: l'indicatore è coerente con la natura del risultato atteso? È pertinente agli elementi della catena del valore?*
*• Trackable: i dati sono effettivamente disponibili a costi e sforzi ragionevoli? Le fonti di dati sono note?*
*Esiste un piano di monitoraggio degli indicatori?*

Ancora una volta la scelta degli indicatori contempla il coinvolgimento dei portatori di interesse e prevede la valutazione delle proposte e l'elaborazione di un piano di monitoraggio. Quest'ultimo avviene attraverso timeline, che individua la situazione al tempo di partenza (tempo zero), ovvero prima dell'implementazione di una qualsiasi attività e rappresenta il punto di partenza per il monitoraggio dei risultati; ricorre al target che descrive la situazione prevista alla fine di un determinato programma o attività prevedendo differenti tappe come per la timeline.
Per la definizione degli indicatori il progetto ha fatto ricorso a quelli individuati dall'ISTAT per la misurazione del benessere equo e sostenibile (ISTAT 2019) oltre che per la definizione degli obiettivi di sviluppo sostenibile.

## 9.2. Pontedera nel raffronto con lo scenario di *smartness*

Nello scenario che è stato definito dalle linee guida, negli aspetti sia metodologici che costitutivi dei contenuti fondativi, il caso di Pontedera, si è interessato principalmente dell'aspetto di mobilità sostenibile, tralasciando gli altri 9 *Milestone*. Ciò evidenzia quanto affermato all'inizio sulle parole di Ferraris (2020), che l'innovazione tecnologica e la *smartness* deve essere ricercata a adattata in relazione alle specifiche esigenze territoriali e locali, andando a descrivere scenari di volta in volta differenti.
Pontedera si trova così integrata in una delle varie diramazioni graficizzate nello scenario, occupando solo una porzione davvero ridotta rispetto alla visione globale costruita, eppure rappresenta un'esperienza ugualmente significativa perché mette in evidenza quanto il territorio si relazioni con le nuove frontiere della sostenibilità e la capacità di adattamento rispetto ad esigenze ben definite, come le analisi progettuali attraverso il ricorso ad indicatori e costruzione di un modello territoriale *smart*. Purtroppo, si colloca ancora in un livello ancora basso "di intelligenza", e la mappa fa emergere ancora di più questa sua debolezza; ciò è dimostrato dalla costellazione sparsa di nodi del progetto di *scenari* che non hanno ancora definito intimi rapporti tra le parti verso una coerenza e integrazione tra ambiti/indicatori.
Pontedera pertanto ci offre uno stimolo di riflessione atto all'individuazione ed evidenziazione delle condizioni per le quali gli elementi emergenti della letteratura sulla *Smart City*, organicamente riproposte nei 10 *Milestone*, fanno emergere la forte attenzione alla sfera della *Smart Mobility*, in particolare nella prima diramazione della mobilità *green* ed *ecomobility*; anche la sfera della partecipazione ed inclusione sociale appaiono con forza verso il raggiungimento degli obiettivi di miglioramento della vita. Nonostante ciò, non si può ancora propriamente parlare di *Smart City*, ma di una sorta di embrione del modello, un primo passo verso un approccio che nel tempo diverrà quanto più integrato possibile tanto alla sfera tecnologico-digitale, quanto alla sfera della pianificazione integrata. Anche rapportando il caso di Pontedera con gli scenari urbanistici più all'avanguardia in merito alla mobilità e quindi leggendola all'ombra di Vienna, Oslo, New York, Singapore, ne risulta ancora scarno e riduttivo il comparto di integrazione con le intelligenze artificiali e gestione del sistema di trasporto attraverso l'utilizzo di applicazioni per dispositivi mobili che, come abbiamo definito il capitolo 11, intelligenze artificiali, big data, open data rappresentano il cuore, nonché nodo centrale di gestione di un territorio innovativo intelligente.

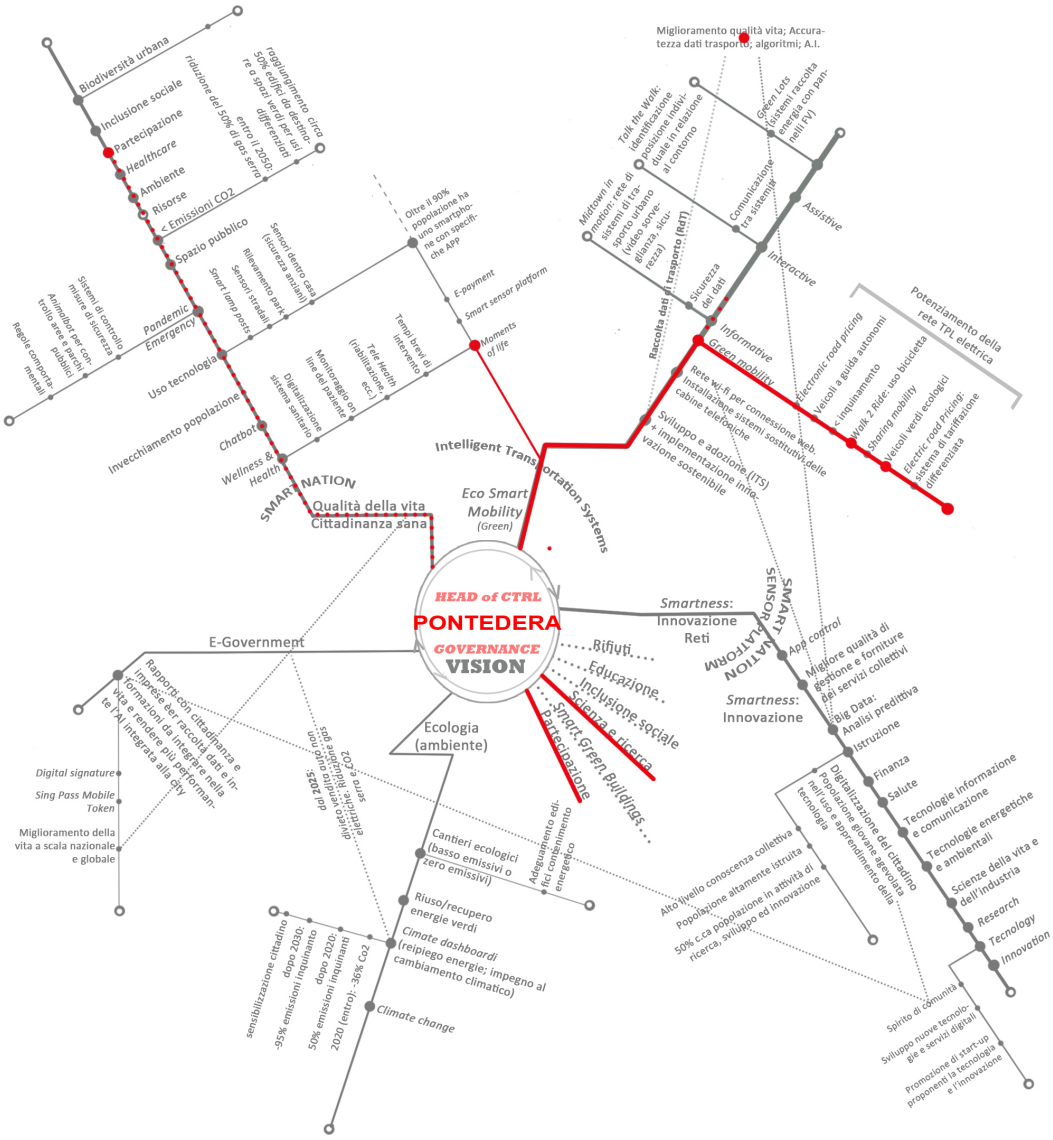



**Figura 43:** Vision di Pontedera sovrapposta a quella dello scenario di *smartness*. In rosso la rappresentazione del caso territoriale e dove esso si colloca nella visione generale di intelligenza. Emerge non solo la predominanza d'interesse al comparto green ed *ecoSmart Mobility*, e come altre azioni invece siano ancora slegate dal contesto generale. Pontedera, nonostante non abbia elevati livelli di innovazione tecnologica, tenta di fare un passo verso la visione che è stata costruita con la tesi, in cui si fonda la costruzione di scenario su elementi fondativi e portanti, nonché di indicatori di rilevazione e misurazione. Il contesto della Valdera offre spunti interessanti su cui riflettere ed è proprio grazie a tale applicazione pratica, ed all'uso coerente che viene fatto dagli indicatori, che è stato possibile dare seguito alla strutturazione delle linee guida e metodiche di ricerca della *smartness* urbanistico-territoriale. Elaborazione a cura personale.

Affinché Pontedera possa presentarsi come *Smart City*, dovrà prevedere nel tempo l'integrazione con le *smart grid* che sono attualmente assenti nel progetto, arricchendo il suo territorio di quelle reti di controllo con sensori, con le TIC che si trasformano, ad esempio, nel contesto di Singapore in un *intelligence transport system*, a Vienna e a New York in intelligenza con capacità predittive e di adeguamento dello scenario funzionale alle esigenze dell'utente, a Oslo si palesano come *Eco Smart Mobility*. Ciò a Pontedera viene meno nel quadro programmatico e nelle azioni finali, sebbene gli *stakeholder* pongano attenzione agli aspetti ambientali di qualità dell'aria, sociali con accessibilità ai servizi e qualità dei servizi di mobilità, economici che contemplano le riduzioni dei costi di mobilità.

Non siamo lontani dal raggiungimento di una visione come descritto nel nostro scenario, ma nella cultura occidentale emerge ancora un radicale attaccamento alla tradizione e l'interesse a preservare quanto più fedelmente le tracce storiche, aspetto meno curato dalla cultura orientale che, senza alcun freno inibitorio, non si ferma dinnanzi alla costruzione di nuove città in mezzo al deserto, opera nel ridisegno

urbano di interi quartieri addirittura categorizzati, ghettizzandovi fasce di popolazione e di età ben specifiche. Questo senso di attaccamento appena descritto provoca dei rallentamenti del progresso che fatica a radicarsi con la sua rete digitale e che deve trovare la corretta forma di dialogo con il tessuto esistente, senza creare azioni ed interventi stridenti tra loro, ma coniugandosi con essi con armonia.
Come sarebbe pertanto cambiata l'esperienza di *Smart City* di Pontedera se vi fosse stata una maggiore integrazione tecnologica? La risposta a questa domanda in realtà è estremamente variegata in quanto vi sono molteplici strade che potrebbero essere percorse lungo la mappa e le relazioni che si instaurerebbero tra i *Milestone* e gli indicatori, determinando azioni sempre differenti che potrebbero variare drasticamente la visione che attualmente abbiamo di questo territorio.

Ci avviciniamo sempre di più alla costruzione di un modello dinamico che potrebbe rendere ancor più attraente ed accattivante un territorio. Nonostante ciò, la domanda di ricerca posta all'inizio, ovvero capire quali possano essere le condizioni essenziali per cui gli sia possibile delineare un modello di *Smart City*, ha trovato una prima embrionale risposta nello scenario prefigurato, lasciando però ancora aperti numerosi spunti di ricerca che inevitabilmente dovranno essere affrontati coinvolgendo anche altre branchie della conoscenza con cui sarà auspicabile poter relazionare la ricerca di cui si pongono le basi di una più complessa riflessione futura.

# CAPITOLO 10 - Riflessioni sul tema di ricerca

Dall'analisi dei capitoli precedenti si è tentato di far emergere quali siano i settori principali in cui l'AI, in termini di sviluppo urbano, viene concretamente impiegata e quali sono le caratteristiche essenziali per le quali sia possibile parlare di città tecnologi ed intelligente (*Smart City*).

Si può notare che le città (o almeno la maggior parte), hanno avviato processi che prevedono l'integrazione dei tessuti urbani esistenti con le reti delle comunicazioni di tipo digitale e del WiFi, reso accessibile gratuitamente; appare inoltre evidente che molte delle "applicazioni urbane" che prendono il nome di *Smart City*, in realtà a seguito della disamina dell'argomento affrontato in questa tesi, non sono propriamente definibili come *Smart*, ed è da tale presa di coscienza che la tesi ha inteso muoversi verso forme di indagine e prefigurazione di un possibile modello di consistenza che dovrebbe trovare e giustificare l'applicazione del concetto di *smartness* alla città: un concetto di città realmente intelligente che risulti legato alla visione positiva dell'urbanistica. Un problema che la tesi ha in qualche modo tentato di mettere in rilievo è rappresentato dal fatto che numerosi contesti cittadini, solo perché stanno avviando operazioni di ammodernamento con integrazioni di ripetitori wi-fi per renderne l'accesso gratuito agli *users*, se ne attribuisce impropriamente il concetto di intelligenza e *smartness*, così come l'impiego dei *big data*, può risultare inappropriato per le effettive esigenze di miglioramento urbano. È in questo contesto di riflessioni che Ferraris riecheggia con la sua tutt'altro che banale interpretazione di intelligenza, poiché egli afferma che non è sufficiente utilizzare i dati per avere una costruzione del quadro analitico, ma questo deve essere costruito di molteplici tasselli che la tesi ha messo in risalto, partendo dalle strutture portanti della città intelligente, per proseguire negli indicatori e azioni, continuando con la chiave interpretativa degli indicatori intesi nei 5 livelli di quantità, qualità, percezione, tecnologia ed ecologia, fino a giungere alle linee guida programmatiche di verifica delle coerenze con la *smartness* finale. Tutto il quadro analitico deve essere costruito con una base critica di individuazione del problema, ed è sul problema stesso che vanno selezionati i dati specifici che ci permettono sia di rilavare che di valutare i livelli intellettivi. Non possiamo generalizzare il concetto di intelligenza, ed è per tale ragione che la ricerca si è posta l'obiettivo di capire quando se ne può adeguatamente parlare e a quali condizioni ciò sia possibile. La tesi cerca di dare coerenza alla letteratura specifica sul tema, in cui viene chiamato *Smart City* anche quel contesto urbano che ha poco se non nulla di *smart*, e di questo ne sono esempio i casi italiani riportati in appendice alla tesi, che hanno messo in atto azioni di ammodernamento dei sistemi di illuminazione (*smart light*), ma che non possono essere considerati valori e/o interventi minimi per l'acquisizione del titolo di *Smart City*.

In questa complessità letteraria e fraintendimento di ciò che attiene alla sfera della *smartness* e ciò che non vi attiene, la sfida è stata quella di selezionare dei materiali che potessero interagire con il campo di ricerca nei modi più adeguati, indirizzando verso l'interpretazione della città intelligente, che si definisce nella fitta rete di relazioni delle pietre miliari portanti di ricerca individuati nella Parte I della tesi. In tale ottica è stato costruito un percorso di convergenza tra scenari, visioni urbanistiche ed innovazione tecnologica, descrivendo una apertura alle nuove frontiere di ricerca.

Alcune delle difficoltà della tesi, sono state le operazioni di ricostruzione del concetto Smart e *smartness* urbana a causa della poca letteratura effettivamente mirata all'interpretazione del concetto di città intelligente, contrapposta alle numerose e talvolta discordanti definizioni del termine; è qui che il ruolo dei 4 casi studio è stato fondamentale perché hanno permesso di orientare la ricerca verso operazioni di *screening* di ciò che è e ciò che non è *smartness* ed innovazione urbanistica.

La ricerca dovrà proseguire e necessita ancora di studi ed approfondimenti di tipo disciplinare, comprensivi delle relazioni con altri ambiti e settori, tra i quali spiccano il campo dell'informatica, dell'ingegneria, dell'analisi dei dati, dei modelli di calcolo e *machine learning* e numerosi altri, che potranno contribuire all'arricchimento della *vision* costruita della *smart/ecoSmart City* e della sua *smartness*.

La tesi si conclude dunque con l'apertura verso una moltitudine di ambiti scientifici che potranno relazionarsi con la ricerca per andare a definire sempre meglio nell'individuazione delle metodiche di misurazione dei livelli intellettivi e della consistenza urbanistica. In luce a tale osservazione finale, lo stesso Carlo Ratti nei più recenti articoli sottolinea la non staticità né di modelli, né di pratiche di rilevazione e misurazione o riconoscimento delle intelligenze che sono pertanto soggette a variazioni relazionate a ciò che si intende misurare. Le prospettive di ricerca, per quanto possano essere di rilevanza e recente interesse, si muovono ancora su fronti pieni di incertezze soprattutto nel piano di integrazione tra contesti reali e innovazione tecnologica (*smartness*) che si trova a operare ancora su livelli più astratti. Il passaggio dalla teoria all'applicazione del modello proposto nella ricerca mantiene in bilico teoria e pratica verso una ricerca di consistenza tra la *smartness* territoriale e i temi variabili da indagare.
La prosecuzione della ricerca potrà portare alla definizione di modelli sempre più performanti capaci alla fine di misurare le "effettive intelligenze e prestazioni urbane", auspicando il rispetto dei punti individuati nella ricerca come strutturanti delle caratteristiche di un modello di città tendenzialmente "ecosmart".

# BIBLIOGRAFIA e SITOGRAFIA


AA.VV., (2009), *Smart Land: La via italiana allo sviluppo sostenibile*, Energia Media Editore

AA.VV. *Pisa nel futuro. Confronto aperto tra tecnici, amministratori, università sui futuri assetti della città*, Pisa, 9 Novembre 2019

Alexander C., (1979) *The timeless way of building,* Oxford University Press Inc, Oxford

Alexander C., Ishikawa S., Silverstein M., Jacobson M., Fiksdahl I., Angel S., (1977), *A pattern Language - Towns, Buildings, Construction,* Oxford University Press Inc, Oxford

Alexander C., (1997), *Una nuova teoria del disegno urbano,* Gangemi, Roma

Amigoni F., Serventi P., (2017), T*he Smart City 2017 checkpoint: un taccuino istantaneo sul campo*, da *Smart City Expo World Congress Barcelona 2017 e altri posti interessanti*, Amazon Italia

Anderson D., (2020), *Città immaginarie: Gli uomini dal Milione di bugie, o come immaginiamo il mondo*, Wordbridge Edizioni, edizioni on line

Andreatta M., (2019), *La forma delle cose. L'alfabeto della geometria*, Il mulino, Bologna,

Augé M., (2007), *Tra i confini. Città, luoghi, interazioni*, Bruno Mondadori

Augè M., (2002), *Disneyland e altri nonluoghi*, Bollati Boringheri, Torino

Bachelard G., (2006), *La poetica dello spazio*", Dedalo

Barberis, F., (2019), *Intelligenza artificiale e Machine learning*, Independently published

Bernista P., (2012), *Paolo Portoghesi. La tradizione come avvenire",* Gangemi editore, Roma

Biagi, F., (2019), *Henri Lefebvre. Una teoria critica dello spazio*, Jaca Book, Milano

Black B., "*Smart City Design Theory*"

Bonomi, A., Masiero R., Zovico F., (2014), *Dalla Smart City alla smart land*, Marsilio Editore

Bonomi, A., (2014), *Dalla Smart City alla smart land*, Marsilio

Bottazzini U., (2018), *Infinito. Raccontare la matematica*, Il mulino, Bologna

Bozzini, D., (2016), *Abbeccedario eretico",* Aliberti compagni editoriale, Correggio

Bria F., Morozov E., (2018), *Ripensare la Smart City*, Codice Edizioni

Bugliarello G., *Enciclopedia del Novecento*, Treccani, 1984

Buonomano, D., (2018), *Il tuo cervello è una macchina del tempo,* Bollati Boringhieri, Torino

Calvino I., "le città invisibili", Ed. Mondadori, Milano, 2019, p.111-112.

Campa, R., (2016), *La società degli automi- Studi sulla disoccupazione tecnologica e il reddito di cittadinanza*, D Editore

Crescenzi P., Pagli L., (2000), *Problemi algoritmici e coding. Le magie dell'informatica,* Zanichelli, Bologna,

Choay F., (2000), *La città. Utopie e realtà*, Einaudi, Torino

Comfort P., (2000), *The Future of Public Transportation*, Comfort Consulting World Wide, LLC

CrossingLab.com, (2013), *GreenUp - a Smart City*, Turin, Allemandi International

CTI Liguria, (2014), *La città digitale. Sistema nervoso della Smart City*, Franco Angeli, Milano

Cucci A., (2018), *A tu per tu col Machine learning,* The dot company, universal book, Rende

Dr Sonali S., (2017), *Smart City—Being Smart*, Partridge Publishing, India

D'Alessandro, J., Così il 5G ci cambierà la vita. "Repubblica", "Scienze. Tecnologia & Ambiente", n. 92, del 05 Dicembre 2019

Dall'O G., (2014), *Smart City. La rivoluzione intelligente delle città",* Il mulino, Bologna

Danani C., (2013), *Abitanti, di passaggio. Riflessioni filosofiche sull'abitare umano*, Aracne Editrice, Roma

Della Torre M., Dipaola M., (2008), C*ostruire la Smart City: Idee creative e percorsi innovativi per una città sostenibile*, Uomoplanetario.org

De Seta, C., (2017), *La città. Da Babilonia alla Smart City*, Rizzoli, Milano

Diamantini D., Borrelli N., (2016), *Smart City: Human Capital in the Smart City. A Tale of Two Cities in Italy*, Fondazione Giangiacomo Feltrinelli

Duncan McLaren, Julian Agyeman, (2015), *Sharing Cities: A Case for Truly Smart and Sustainable Cities,* The MIT Press

Ellard C., (2015), *Place of the heart. The psychogeography of everyday life,* Bellevue literary press, New York

Etezadzadeh C., (2015), *Smart City – Future City?: Smart City 2.0 as a Livable City and Future Market,* Springer Vieweg

European Investment Bank, (2018), *Smart Cities, Smart Investment in Central, Eastern and South-Eastern Europe,* European Investment Bank

Ferrarato M., Bovo M., (2014), *Smart City e Sostenibilità*, Marco Ferrarato Editore

Ferraris, M., (2020), *Metafisica de la Web,* Editorial Dykinson

Figueiredo S., Krishnamurthy S., Schroeder T., (2019), *Architecture and the Smart City*, Routledge

Firodia A., Pavnaskar V., (2015), *Smart City: A Blueprint for a Zero Pollution, Sustainable, Smart Industrial City*, Vishwakarma Publications

Foucart, M., (2004), *Utopie eterotopie*, Edizioni Cronopio, Napoli

Fraioli, L., *Ciao sono A.I, "*Repubblica", "Scienze. Tecnologia & Ambiente", n. 85, del 17 Ottobre 2019

Gassmann O., Böhm J., Palmié M., (2019), *Smart Cities: Introducing Digital Innovation to Cities*, Emerald Publishing Limited

Gazzola, M., *MVRDV Smart City, architettura, infrastruttura e riqualificazione urbana*, in "STRUMENTI e OPPORTUNITÁ", OAPPC di Pisa, in 3 giorni in ordine, del 29 Ottobre 2019

Geddes P., (1970), *Città in evoluzione",* Il saggiatore, Milano

Gehl J., (2012), *Vita in città*", Maggioli Editore

Gianmarco, E., (2013), *L'uomo digitale- Oltre il dualismo tecnologico*, Gianmarco Enrico Editore (autoedito) ISBN 9788868620516

Glaeser E., (2011), Triumph of the City: How Urban Spaces Make Us Human, Picador; Main Market Editore

Gombrich, Hochberg, Black, (2002), *Arte, percezione e realtà,* Einaudi

Gottmann, J., (2005), *La città invincibile. Una confutazione dell'urbanistica negativa*, Franco Angeli, Milano

Graham W., (2017), *Dream cities. Seven Urban ideas that shape the world,* Harper perennial, New York
Green, B, (2019), *The Smart Enough City: Putting Technology in Its Place to Reclaim Our Urban Future,* The MIT Press
Greenfield A., (2013), *Against the Smart City (The city is here for you to use Book 1),* Do projects
Griffero T.,(2017), *Atmosferologia,* Mimesis, Milano
Grosu A., (2017), *Public Transport in Smart Cities: An Utopian view by Alex Grosu*, Edizioni online
Halegoua G., (2020), *Smart Cities* (MIT Press Essential Knowledge series), The MIT Press
Hofsladter, Dennett, (2020), *L'io della mente*, Gli adelphi, Milano
*Il Manifesto, (2019), "Scienze Tecnologia e ambiente", N. 85 del 17 ottobre 2019*
Iovane G., Tortorello F., (2011), *Frattali e geometria dell'universo,* Aoi, Roma
Italiano G. F., "*Intelligenza artificiale: passato, presente, futuro*" in Pizzetti F. (a cura di) Intelligenza artificiale, protezione dei dati personali e regolazione, Giappichelli, 2018
Jacobs J., (2009), *Vita e morte delle grandi città. Saggio sulle metropoli americane*", Einaudi
Joshi R., (2019), *Smart Cities : Breaking the Poverty Barrier*, Notion Press
Karvonen, A.,(2018), *Inside Smart Cities: Place, Politics and Urban Innovation,* Routledge
Karvonen, A., (2018), *Inside Smart Cities: Place, Politics and Urban Innovation,* Routledge
Kurzweil R., (2013), *Come creare una mente,* Apogeo Next, Milano
Landry C., (2000), *The Creative City: A toolkit for urban innovators*, Earthscan, Londra
Lefebvre ,H., (2014), *Il diritto alla città*, Ombre Corte Editore
Lodoli M., (2005), *Isole. Guida vagabonda di Roma*, Torino, Einaudi
Lucia F., Ciccone A., (2019), *Linee guida azioni per una Smart City: Documento di indirizzo e di buone prassi di efficienza energetica destinato a pubbliche amministrazioni per implementare una Smart City*, Independently published
Lukas Neckermann, (2017), *Smart Cities, Smart Mobility: Transforming the Way We Live and Work*, Matador
Magrini M., (2017), *Cervello. Manuale dell'utente: Guida semplificata alla macchina più complessa del mondo*, Giunti Editore
Marigonda S., (2016), *La rivoluzione digitale oggi: un viaggio tra business, tecnologia e socio-antropologia*, Kindle edition
Mariano, M., (2019), *Intelligenza Artificiale il Futuro alle Porte*", Independently published
Marigonda, S., (2016), *La rivoluzione digitale oggi- un viaggio tra business, tecnologia e socio-antropologia*, Milano
Marino, C., Tessitore, A., (2015), *Tutto sulle Smart City*, Sandit srl, Albino (BG),
Martí Arís C., (2012), *Le variazioni dell'identità. Il tipo di architettura*, CittàStudi;
Mehdi Sarsar, (2019), *The Big Disruption: IoT, Smart Cities, Connected vehicles, Big Data Analytics: A practitioner point of view and return of experience*, Independently published
Miller M., (2015), *The Internet of Things: How Smart TVs, Smart Cars, Smart Homes, and Smart Cities Are Changing the World*, Que Publishing
Mosco V., (2019), *The Smart City in a Digital World*, Emerald Publishing Limited
Montgomery C., (2015), *Happy City: Transforming Our Lives Through Urban Design*, Penguin
Mora, L., Bolici, R., (2016), *Progettare la Smart City. Dalla ricerca teorica alla dimensione pratica,* Maggioli editore, Santarcangelo di Romagna
Moreno, M., De los Rios, C., Rowe, Z., Charnley, F., (2016), *Artide. A Conceptual Framework for Circular Design"*, Sustainability
*Morozov, E.,(2011), L'ingenuità della rete. Il lato oscuro della libertà di internet, Torino* ISBN 978-88-7578-261-0.
*Morozov, E.,(2012) Contro Steve Jobs. La filosofia dell'uomo di marketing più abile del XXI secolo, Torino, Codice, 2012,*ISBN 978-88-7578-324-2.
*Morozov, E., (2013) (**EN**) To Save Everything, Click Here. The Folly of Technological Solutionism, Philadelphia, PublicAffairs,* ISBN 978-1-61039-138-2.
*Morozov, E., (2014) Internet non salverà il mondo. Perché non dobbiamo credere a chi pensa che la Rete possa risolvere ogni problema, Mondadori, 2014,* ISBN 978-8-80463-659-5.
*Morozov, E.,(2016) Silicon Valley: i signori del silicio, Codice,* ISBN 978-8-87578-570-3.
Morozov, E., Bria, F., (2018), *Ripensare la Smart City*, Codice Edizioni
Neumann J., (2014), *Computer e cervello,* Il saggiatore, Milano
Ratti, C., (2013), *Smart City, smart citizen*, Egea
Ratti C., Claudel M., (2014), *Architettura open source. Verso una progettazione aperta*, Einaudi
Ratti, C., (2017), *La città di domani. Come le reti stanno cambiando il futuro urbano*, Einaudi editore, Torino
Regione Toscana, (2012), *Green UP! A Smart City*, Allemandi & C
Renner R., (2018), *Urban Being. Anatomy e identity of the city*, Salenstein,
Ross A., (2017), *Il nostro futuro: Come affrontare il mondo dei prossimi vent'ann*i, Feltrinelli Editore
Ruskin J., (2019), *Le sette lampade dell'architettura*, Jaca Bok, Milano
Sacks O., (2018), *Il fiume della coscienza*, Adelphi Edizioni, Milano
Sadik-Khan J., Solomonow S., (2006), *Streetfight: Handbook for an Urban Revolution*, Penguin Books
Sala N., Cappellato G., (2004), *Architettura della complessità*", Francoangeli, Milano
Salzano, E., (1992), *La città sostenibile*, Edizioni delle autonomie, Roma
Salzano, E., (2007), *Ma dove vivi? La città raccontata*, Corte del Fontego, Venezia
Sanger J., (2019), *Slaying the Status Quo: Evolving Smart Cities into Smart Regions*", SmartRegions.US
Sashinskaya, M., (2015), *Smart Cities: Smart Cities in Europe - Open Data in a Smart Mobility context*, reateSpace Independent Publishing Platform
Sassoon E., (2008), I *nostri futuri possibili. Gli scenari a medio e lungo termine per tecnologia, economia, finanza e imprese*", Mind Edizioni
Secchi B., (2000), *Prima lezione di urbanistica*, Edizioni Laterza, Bari
Sennet R., (2018), *Costruire e abitare. Etica per la città,* Feltrinelli, Milano

Shark A., Toporkoff S., Levy S., (2014), *Smart Cities for a Bright Sustainable Future - A Global Perspective*, Public Technology Institute, Alessandria
Speck J., (2012), *Walkable City: How Downtown Can Save America, One Step at a Time*, Straus and Giroux, Ferrara
Stiegler, B., (2012), *Reincarnare il mondo. Il valore spirito contro il populismo industriale,* Orthotes, Napoli
Stiegler, B., (2014), *Prendersi cura della gioventù e delle generazioni,* , Orthotes, Napoli
Stiegler, B., (2014*), Amare, amarsi, amarci,* Mimesis, Milano
Stiegler, B., (2015), *Platone Digitale. Per una filosofia della rete,* Mimesis, Milano
Stiegler, B., (2019), *La società automatica. 1. L'avvenire del lavoro,* Meltemi, Milano
Stiegler B., (2013), *Il chiaroscuro della rete*, Youcanprint
Townsend Anthony M, (2013), *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopi*a, W. W. Norton & Company
Townsend A., (2013), *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*, W. W. Norton & Company
Vecchi, B., *Il mondo dei robot disincantati,* "Il manifesto", del 17/07/2019, p. 14-15
Venturi R., Scott Brown D., Izenour S., (2010), *Imparare da Las Vegas. Il simbolismo dimenticato della forma architettonica"*, Quodlibet Habitat, Macerata
Vergura S., (2017), *Da Smart City a smart community*, Il mio libro self publishing
Vianello, M., (2013), *Smart Cities. Gestire la complessità urbana nell'era di internet",* Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN)
Vianello, M., (2014), *Costruire una città intelligente. Smart cities, gioco, innovazione: il futuro possibile,* Maggioli editore, Santarcangelo di Romagna
Wintrich, G., (2019), *Nextgen Smart Cities: The Emergence Of A New Civilization*, Independently published
Worringer, (2008), *Astrazione e empatia*, Einaudi, Torino

https://www.01building.it/smart-city/pianificazione-urbanistica-meglio-con-lintelligenza-artificiale/
https://www.abitare.it/it/habitat/urban-design/2018/06/16/smart-city-norvegese/
http://agenda21.cm-mugello.fi.it/bibilioteca.php
https://www.agendadigitale.eu/smart-city/
http://www.agendaurbana.it/
https://www.ageiweb.it/geotema/wp-content/uploads/2019/10/GEOTEMA_59_2019_057_AUCI_MUNDALA.pdf
https://www.alibabacloud.com/solutions/intelligence-brain
https://www.am.pictet/it/blog/articoli/tecnologia-e-innovazione/la-citta-del-futuro-e-singapore-luci-e-ombre-del-modello-di-digital-transformation
http://www.arpat.toscana.it/temi-ambientali/aria/monitoraggio/inquinanti-monitorati/pm10
https://www.architetturaecosostenibile.it/argomenti/tag/singapore
https://www.arpae.it/cms3/documenti/_cerca_doc/ecoscienza/ecoscienza2012_5/fuggetta_es5_12.pdf
http://www.asianews.it/notizie-it/Singapore,-la-metropoli-%E2%80%9Cpi%C3%B9-verde%E2%80%9D-dell%E2%80%99Asia-20825.html
https://www.bigapps.nyc/about/
https://bigbelly.com/
http://bim.acca.it/strade-solari-futuro-delle-rinnovabili-potenzialita/
https://casa.engie.it/magazine/smart-city-italia
https://www.cittadiniditwitter.it/news/smart-cities-e-big-data-il-1311-a-firenze-per-presentare-le-soluzioni-della-citta-intelligente/
https://www.city-nature.eu/
https://www.cyberlaws.it/2018/la-storia-dellintelligenza-artificiale-da-turing-ad-oggi/
https://www.clc.gov.sg/
https://www.climaterealityproject.org/blog/five-sustainable-cities-making-difference-planet
https://community.agendaurbana.it/blog/ambiente-pubblicata-lagenda-lo-sviluppo-sostenibile-della-citt%C3%A0-metropolitana-di-bologna
http://www.comune.montopoli.pi.it/images/SETTORE_3/TESORINO/Matrice-coassiale-Impatti-Tesorino.pdf
https://www.comune.trento.it/Aree-tematiche/Smart-city/Cos-e-Trento-Smart-City
https://www.corrierecomunicazioni.it/digital-economy/smart-city-new-york-la-citta-piu-connessa/
https://www.cnbc.com/video/2013/12/16/what-makes-one-of-asias-greenest-cities-tick.html
http://www.ctheory.net/articles.aspx?id=132
http://www.deagostinigeografia.it/wing/schedapaese.jsp?idpaese=156#sez1
https://www.digitalfindetstadt.at/
https://digitale.regione.emilia-romagna.it/notizie/archivio/2019/gennaio/smart-city-index-di-ey
http://www.domusweb.it/it/design/2014/10/10/tomorrow_is_.html
https://www.economyup.it/innovazione/smart-city-cosa-sono-davvero-e-a-che-punto-siamo-in-italia/
https://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/EAI/anno-2013/n-5-settembre-ottobre-2013/smart-city-innovazione-e-sostenibilita
http://www.fedoa.unina.it/1431/1/Cuturi_Metodi_Valutazione.pdf
http://www.funzionepubblica.gov.it/digitalizzazione/agenda-digitale
https://www.hyundai.it/ioniqattitude/smartcity.html
https://www.ildolomiti.it/cronaca/2020/smart-city-trento-vince-la-sfida-e-in-testa-tra-le-citta-con-le-infrastrutture-piu-sostenibili-maule-un-successo-frutto-del-lavoro-di-tante-persone
https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020

https://www.ilfattoquotidiano.it/2018/11/14/le-auto-in-italia-sono-cinque-volte-piu-dei-bambini-e-questo-il-mondo-che-vogliamo/4763857/
https://www.independent.co.uk/news/people/stephen-hawking-artificial-intelligence-diaster-human-history-leverhulme-centre-cambridge-a7371106.html
https://www.ingenio-web.it/
https://www.ingenio-web.it/23523-gli-indicatori-della-sostenibilita-nelle-citta-quali-usare-e-quando
http://www.interreg-enplan.org/guida/14_12_1.htm
https://www.isfort.it/
https://www.efficienzaenergetica.enea.it/vi-segnaliamo/la-domanda-di-energia-quest-anno-calera-in-tutto-il-mondo-il-piu-grande-shock-dalla-seconda-guerra-mondiale.html
https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/wp-content/uploads/2016/12/Oslo_EGCA2019_finalist-presentation.pdf
https://www.eng.it/case-studies/urbanage-pianificazione-urbana-potenziata-per-una-citt-a-misura-di-tutti
https://energy-cities.eu/best-practice/smart-citizen-participation-in-vienna/
https://esci-ksp.org/wp/wp-content/uploads/2012/06/J15Nov_p04Chin_SmartMobility2030.pdf
https://www.ferpi.it/news/eco-smart-city-la-green-economy-al-centro-delle-organizzazioni-innovative
https://www.fondazionebassetti.org/it/focus/2012/11/la_senseable_city_citta_intell.html
https://www.forumpa.it/archivio/smart-city-exhibition-2014/la-citta-senziente-linternet-delle-cose-per-una-citta-connessa/
https://www.forumpa.it/citta-territori/icity-rate-2018-la-classifica-delle-citta-intelligenti-italiane-settima-edizione/
http://www.fotovoltaicosulweb.it/guida/le-solar-road.html
http://www.freeonline.org/dir/c-1422/Mondi%20Virtuali?inizio:int=0
http://www.gdc.ancitel.it/citta-sostenibili-e-qualita-della-vita-aggiornata-la-norma-iso-37120/
https://geospock.com/en/resources/blog/how-singapore-has-become-the-smartest-city/
https://www.greenme.it/informarsi/energie-rinnovabili/strade-solari-pro-contro/#I_pro
https://www.greenpeace.org
http://www.greenreport.it/news/clima/le-quindici-linee-linee-guida-per-le-green-city-in-italia/
https://www.gruppohera.it/gruppo/attivita_servizi/innovazione_servizi/smartcity/
https://www.ingenio-web.it/25334-singapore-la-citta-stato-al-primo-posto-nellolimpo-delle-smart-cities
https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en/getting_around/public_transport/plan_your_journey.html#travel_smart_by_planning_your_journey
http://www.isprambiente.gov.it/files/agenda21/1987-rapporto-brundtland.pdf
https://www.kireti.it/come-si-misura-la-smartness-di-una-citta-il-modello-ernst-young/
https://www.limesonline.com/cartaceo/la-sostenibile-leggerezza-di-singapore?prv=true
https://www.link.nyc/
https://www.lumi4innovation.it/smart-bin-ecohitech-award/
https://luminetwork.it/i-modelli-e-le-tecnologie-che-daranno-forma-alle-smart-city-nel-2021/
https://www.mam-e.it/lifestyle/tecnologia/hyperloop-treno-levitazione-magnetica/
https://www.mci.gov.sg/en/portfolios/digital-readiness/digital-readiness-blueprint
https://www.mirellaliuzzi.it/smart-mobility-verso-un-nuovo-paradigma-della-mobilita/
https://www.missionline.it/mission-fleet-post/smart-mobility-forum-community-continua-evoluzione/
https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/relazione_annuale_situazione_energetica_nazionale_dati_2018.pdf
https://www.mitomorrow.it/mi-ny/smart-cities-nyc-2019/
http://www.montalbanorecycling.it/wordpress/4507-2/
https://www.nestaitalia.org/citta-infrastrutture-e-intelligenza-artificiale-unintervista-a-carlo-ratti/
http://news.nus.edu.sg/press-releases/autonomous-shuttle-trial-starts-nus
https://www1.nyc.gov/
https://www.ny.gov/agencies/nyc-311
https://novalu.me/it/novalume-smart-city-film/
https://www.ohga.it/singapore-unoasi-tropicale-con-tanto-verde-bioedilizia-e-veicoli-elettrici/
https://online.scuola.zanichelli.it/50lezioni/files/2010/01/RapportoBrundtland.pdf
https://www.oslo.kommune.no/politics-and-administration/smart-oslo/#gref
http://osservatoriosmartcity.it/
https://opac.biblio.polimi.it/sebina/repository/link/oggetti_digitali/fullfiles/PERL-TDDE/TESI_2001-028.PDF
https://www.ottimistierazionali.it/smart-city-il-modello-singapore/
http://popolazione.population.city/wor
https://www.politesi.polimi.it/bitstream/10589/109445/3/Smart%20City,%20origine%20e%20metodi%20di%20misurazione%2
http://presidenza.governo.it/GovernoInforma/documenti/piano_crescita_digitale.pdf
https://profilo.forumpa.it/
https://www.progettoicar.it/2020/10/16/smart-city-cosa-sono-come-funzionano-pro-e-contro/
https://it.readkong.com/page/fuzzy-cognitive-maps-un-approccio-valutativo-dinamico-per-2915751
https://www.repubblica.it
https://www.reportec.it/2020/02/19/le-smart-city-e-la-percezione-dei-pro-e-contro-dei-cittadini/
https://www.rinnovabili.it/innovazione/ecomondo-enea-presente-con-progetti-eco-smart-per-la-domotica-e-lautomotive/
http://www.romanofistola.it/ciccio3.pdf
https://www.robotiko.it/
https://www.robotiko.it/robot-umanoidi-giapponesi/

https://www.sabeoinverno.com/2018/10/repensando-o-meu-consumismo.html
https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580520310542?via%3Dihub
https://www.seedwind.eu/que-es-seedwind
https://siev.org/wp-content/uploads/2020/02/23_11-_-BOTTERO-et-al.pdf
https://www.singstat.gov.sg/
https://www.smartcitylab.com/
https://www.smartcitiesworld.net/news/news/singapore-tops-smart-city-ranking-for-second-year-running-5678
https://www.smartnation.gov.sg/
https://www.smartbuildingitalia.it/smart-city-conference/
https://www.smart-recycling.se/case-studies
http://www.smartness.it/smart-city-management/
http://smartcitybrand.com/smart-city/smart-oslo
https://www.smartcity.press/climate-change-in-oslo/
https://smartinnovationnorway.no/wp-content/uploads/2016/06/Smart-City-Sarpsborg-kick-off-Schneider-Electric-Flavio-Santos-160603.pdf
https://smartcityhub.com/governance-economy/how-new-york-london-and-seoul-are-paving-the-way-towards-smart-cities/,
https://smartcitiesny.com/
https://smartcity.wien.gv.at/site/en/
https://www.smart-recycling.se/case-studies
https://www.smartcitiesworld.net/news/news
https://sociologicamente.it/jean-baudrillard-per-una-sociologia-del-consumismo/
https://www.stengg.com/en/citysense
https://www.technogym.com/it/newsroom/smart-city-futuro-citta-intelligente-ambiente-uomo-tecnologia/
https://tg24.sky.it/economia/2017/05/05/italia-record-automobili-abitanti.html
https://www.tech.gov.sg/
https://www.teknoring.com/news/materiali-da-costruzione/materiali-riciclati-in-edilizia-sei-casi-concreti/
https://www.tes.com/lessons/DYsRd24I-7qGbg/le-citta-invisibili-di-italo-calvino
https://www.thalesgroup.com/en/worldwide-digital-identity-and-security/iot/magazine/singapore-worlds-smartest-city
https://www.theagilityeffect.com/en/case/oslo-leads-the-way-in-green-and-inclusive-smart-cities/
https://thenexttech.startupitalia.eu/58226-20161015-newyork-smartcity-disuguaglianze
https://thevision.com/architettura/smart-city/
https://www.tomshw.it/altro/skytran-trasporto-cittadino-con-levitazione-magnetica/
https://www.ultimavoce.it/ia-nella-pianificazione-urbanistica/
http://www.umbertosantucci.it/atlante/fuzzy-cognitive-map/
http://www1.unipa.it/mcarta/AUGMENTEDCITY/Augmentedcity.html
https://uci.nus.edu.sg/oca/latest-news/nusmart-shuttle-a-fully-autonomous-vehicle/
https://www.unirc.it/documentazione/rassegna_stampa/rs_2009716_8286.pdf
https://urbantechnyc.com/
https://www.ventennipaperoni.com/2020/03/18/architettura-famosa-nascosta-fra-le-pagine-di-topolino/
https://www.wired.it/
https://www.wien.info/it/vienna-for/smart-city-vienna
https://www.youtube.com/watch?v=d1DndVz9dAs&list=LLuOWlZFmjysjgXyPyQkgkvA&index=2
https://www.youtube.com/watch?v=d1DndVz9dAs&list=LLuOWlZFmjysjgXyPyQkgkvA&index=3&t=0s
https://www.youtube.com/watch?v=E2J_PQIpkKI&list=LLuOWlZFmjysjgXyPyQkgkvA&index=4&t=20s
https://www.youtube.com/watch?v=wvLrp1A3BN4&list=LLuOWlZFmjysjgXyPyQkgkvA&index=5&t=5s
https://www.youtube.com/watch?v=519jv80ZNFY&list=LLuOWlZFmjysjgXyPyQkgkvA&index=6&t=0s
https://www.youtube.com/watch?v=aEgasMAkg5s&list=LLuOWlZFmjysjgXyPyQkgkvA&index=7&t=32s
https://www.youtube.com/watch?v=YZ3I41zSLbw&list=LLuOWlZFmjysjgXyPyQkgkvA&index=8&t=352s
https://www.youtube.com/watch?v=PiDaJf-Ot0w&list=LLuOWlZFmjysjgXyPyQkgkvA&index=9&t=24s
https://www.youtube.com/watch?v=RKWuj1OlDPo&list=LLuOWlZFmjysjgXyPyQkgkvA&index=10&t=60s
https://www.youtube.com/watch?v=XNtdnPjRpzI&list=LLuOWlZFmjysjgXyPyQkgkvA&index=11&t=215s
https://www.youtube.com/watch?v=sUa3nb01MvI&list=LLuOWlZFmjysjgXyPyQkgkvA&index=12&t=0s
https://www.youtube.com/watch?v=nnyRZotnPSU&list=LLuOWlZFmjysjgXyPyQkgkvA&index=13&t=6s
https://www.youtube.com/watch?v=Br5aJa6MkBc&list=LLuOWlZFmjysjgXyPyQkgkvA&index=14&t=21s
https://www.youtube.com/watch?v=IFjD3NMv6Kw
https://youtu.be/LcqvxbnfTkM
https://youtu.be/R0bGZDDRUO4
https://youtu.be/zcikLQZI5wQ
https://youtu.be/WghpcUdEdps
https://youtu.be/1KsCEKrvrOs
https://youtu.be/tKXv6xUq9A8
https://youtu.be/y8cXBSI6o44
https://youtu.be/KLhlhnYnMt0
https://youtu.be/f3pVoRk_WWU

*In ricordo del Professore Marchetta che mi ha introdotto lungo le strade della progettazione urbanistiche.*

*Un ringraziamento al Professor Ziparo che sapientemente ha saputo condurmi ed assecondarmi in questa ricerca.*

# APPENDICE A - Censimento delle *Smart City* italiane ed europee

La presente appendice si riferisce alla parte II, capitolo 6 – Esperienze di *Smart Cities*. In essa saranno individuate le *Smart City* riconosciute nel rapporto dello **Smart City Index2020 – Classifica Sostenibilità**, sia italiane che estere.
Sono analizzate sinteticamente nei punti salienti le strategie in atto e quelle previste per il miglioramento della qualità della vita urbana e la *smartness* territoriale.
Ne deriva una schedatura sintetica dei contenuti principali e l'analisi di tali casi darà contributo per la definizione di categorie trainanti nel processo di evoluzione e trasformazione della città e del suo *hinterland* territoriale.

## Le *Smart Cities* italiane

Le 109 città capoluogo prese in esame sono state classificate in funzione del loro sviluppo di reti digitali ed infrastrutturale, della capacità di innovare e di offrire servizi qualitativi per i cittadini, della qualità urbana, della dotazione di mezzi viabilistici collettivi e privati di tipo sostenibile, della sostenibilità, dell'energia e dell'ambiente. Tra i differenti interventi messi in atto, dagli ultimi rapporti emerge un netto aumento e miglioramento delle reti di mobilità, cui corrisponde una diminuzione del numero dei mezzi di trasporto individuali (ad alimentazione sostenibile/alimentazione elettrica) a fronte di quelli collettivi di TPL, anch'essi alimentati elettricamente o con carburanti meno inquinanti, con una gestione del trasporto pubblico cadenzato e più frequente.
A favorire la mobilità di tipo sostenibile si annoverano le numerose azioni messe in atto dalla pubblica amministrazione per promuovere la pedonalizzazione delle aree di centro storico, la messa in atto di zone a traffico limitato (ZTL) o di zone basso inquinanti, la sensibilizzazione della cittadinanza verso le questioni ambientali, la presenza di servizi di *car/bike sharing* presente sia nelle zone di periferia che di centro urbano, che hanno invogliato la cittadinanza all'uso di tali mezzi o a spostarsi a piedi per delle distanze medio-brevi da percorrere. Si possono aggiungere i più recenti sistemi di mobilità sostenibile ed individuale rappresentata dai sistemi di monopattini e auto ibride in condivisione, accessibili previo prenotazione del servizio tramite App scaricata sul proprio dispositivo mobile, in alternativa pagamento con carta di credito alla fruizione del servizio grazie alla presenza di appositi totem/colonnine con informazioni di vario genere e sistemi di pagamento elettronico integrati.
Le azioni descritte hanno quali ricadute una significativa riduzione della circolazione dei mezzi/veicoli individuali a favore del servizio pubblico; azioni di pianificazione del trasporto, con redazione di piani del traffico, piani di mobilità urbana sostenibile (PUMS); riduzione dell'inquinamento in città.
A favorire l'abbandono del mezzo privato si sono aggiunte altre questioni urbane, tra cui quella delle aree di sosta a pagamento (le strisce blu), o la difficoltà nel trovare stalli liberi nelle vicinanze del luogo da raggiungere, per non parlare delle aree storiche del tutto irraggiungibili se privi di autorizzazione, che costringono a lasciare il proprio mezzo spesso molto distante per cui si rende necessario ricorrere al TPL o ad altro sistema di spostamento.

Il rapporto **Smart City Index2020** mostra una netta distinzione tra il nord ed il sud del paese, evidenziando tra le più sostenibili le città del nord, che dal 2002 al 2018 sono interessate dalla riduzione di veicoli in città. Emerge tra tutte il caso di Milano in cui si segnala una riduzione di circa 100.000 unità di veicoli, contrariamente a quanto invece si registra nelle città del sud, in particolare nella regione Sicilia e Calabria, che paradossalmente vedono un aumento dei veicoli in città.
I dati riferiti alla mobilità di tipo ciclabile e pedonale riportati nel rapporto del 2020, fanno emergere una maggiore e recente attenzione da parte degli utenti che ricorrono sempre più di frequente ad una mobilità intelligente e sostenibile; ciò è stato incentivato anche grazie alle strategie ed azioni politiche che hanno provveduto alla realizzazione di nuove piste ciclabili; al miglioramento e potenziamento delle piste ciclabili

esistenti; all'aumento delle aree pedonali; all'incentivazione della mobilità elettrica e in condivisione (*bike sharing, car sharing, car pooling*).
Anche in quest'ultimo settore della *sharing mobility*, la città di Milano ha registrato un incremento tra il 2019 ed il 2020 di 1.800 unità di veicoli in condivisione con alimentazione elettrica (auto-bici), passando dalle 3.000 unità del 2019 alle 4.800 dell'anno successivo.

La classificazione delle 109 città presenti nel rapporto sono in ordine decrescente e l'elenco completo è riportato di seguito. Le prime 20 città evidenziate in giallo sono quelle verso cui si è rivolta maggiore attenzione ed approfondimento del caso studio.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Trento | 100 | 29. Como | 55,02 | 57. Trieste | 39,50 | 84. Brindisi | 27,22 |
| 2. Torino | 92,90 | 30. Perugia | 54,77 | 58. Fermo | 39,15 | 85. Barletta | 25,93 |
| 3. Bologna | 89,84 | 31. Pavia | 54,64 | 59. Pescara | 37,25 | 86. Salerno | 25,21 |
| 4. Mantova | 89,17 | 32. Pesaro | 53,51 | 60. Forlì | 35,97 | 87. Andria | 24,29 |
| 5. Milano | 84,51 | 33. Belluno | 51,46 | 61. Ascoli piceno | 35,38 | 88. Avellino | 23,91 |
| 6. Bolzano | 84,03 | 34. Macerata | 51,38 | 62. Napoli | 35,37 | 89. Caserta | 22,16 |
| 7. Brescia | 82,74 | 35. Verona | 51,21 | 63. Terni | 35,18 | 90. Frosinone | 21,39 |
| 8. Bergamo | 74,78 | 36. Lecce | 50,79 | 64. Gorizia | 35,12 | 91. Foggia | 19,70 |
| 9. Pordenone | 73,91 | 37. Verbania | 49,76 | 65. Catanzaro | 34,61 | 92. Caltanissetta | 19,47 |
| 10. Ferrara | 73,90 | 38. Ancona | 49,70 | 66. Agrigento | 34,33 | 93. Messina | 18,84 |
| 11. Modena | 73,58 | 39. Oristano | 48,98 | 67. Viterbo | 34,31 | 94. Palermo | 18,68 |
| 12. Parma | 72,64 | 40. Livorno | 48,12 | 68. Reggio Calabria | 33,61 | 95. Imperia | 18,02 |
| 13. Udine | 72,47 | 41. Lucca | 47,98 | 69. Chieti | 33,06 | 96. Siracusa | 17,43 |
| 14. Reggio Emilia | 72,08 | 42. Pisa | 47,20 | 70. Siena | 33,01 | 97. Isernia | 17,18 |
| 15. Padova | 71,30 | 43. Cagliari | 45,19 | 71. Carbonia | 32,56 | 98. Rieti | 16,61 |
| 16. Treviso | 71,30 | 44. Ravenna | 45,09 | 72. Benevento | 31,97 | 99. Trani | 16,38 |
| 17. Monza | 70,98 | 45. Bari | 44,24 | 73. Matera | 31,97 | 100. Vibo valentia | 16,20 |
| 18. Cuneo | 70,75 | 46. Genova | 44,13 | 74. Pistoia | 31,39 | 101. Taranto | 25,34 |
| 19. Cremona | 68,05 | 47. Biella | 43,76 | 75. Alessandria | 31,26 | 102. Massa | 14,1 |
| 20. Firenze | 65,67 | 48. Sondrio | 43,46 | 76. Rovigo | 30,64 | 103. Grosseto | 12,22 |
| 21. Varese | 64,08 | 49. Teramo | 43,14 | 77. Arezzo | 30,04 | 104. Latina | 11,91 |
| 22. La spezia | 63,56 | 50. Lecco | 43,00 | 78. Roma | 29,85 | 105. Trapani | 10,55 |
| 23. Rimini | 62,56 | 51. Piacenza | 42,82 | 79. Ragusa | 29,68 | 106. Enna | 8,00 |
| 24. Vicenza | 62,41 | 52. Vercelli | 42,75 | 80. Campobasso | 29,59 | 107. L'aquila | 6,63 |
| 25. Novara | 60,47 | 53. Potenza | 42,37 | 81. Asti | 29,04 | 108. Catania | 5,04 |
| 26. Aosta | 60,29 | 54. Lodi | 41,00 | 82. Savona | 28,97 | 109. Crotone | 0,00 |
| 27. Venezia | 59,67 | 55. Nuoro | 40,58 | 83. Sassari | 28,48 | | |
| 28. Prato | 57,72 | 56. Cosenza | 40,48 | | | | |

**Trento *Smart City***

**Figura 44:** Trento Smart City, immagine tratta da: https://www.comune.trento.it/Aree-tematiche/Smart-city/Cos-e-Trento-Smart-City.

"Trento Smart City" è il progetto che mira a realizzare concretamente tutto ciò, fondandosi su un percorso partecipativo che coinvolga cittadini, imprese e istituzioni presenti sul territorio.
(https://www.comune.trento.it/Aree-tematiche/Smart-city/Cos-e-Trento-Smart-City, 2020)

*"Sono risultati importanti – ha spiegato l'assessora comunale Chiara Maule – e non è la prima volta che a livello nazionale la nostra città viene selezionata al primo posto per qualità della vita. Questo fa molto piacere e dimostra che in questi cinque anni abbiamo lavorato tanto e anche investito per rendere l'impegno messo comprensibile ai cittadini". "Essere ai primi posti nelle classifiche – ha concluso Maule – è un successo di tutta la città".*

Trento è la città più *smart* dell'intero territorio italiano, acquissendo un punteggio pari 100/100 punti. Tale risultato è possibile grazie alle numerose azioni che sono state messe in atto dalla città negli ultimi anni, integrando alle azioni di pianificazione del territorio le tematiche di sostenibilità ambientale, trasporto, energia, risorse e sistemi idraulici, aree verdi, rifiuti, ambiente.

***Caratteristiche:***
Tra gli interventi principali si segnalano:

- utilizzo di tecnologia fondata sull'intelligenza artificiale (AI) e ricorso all'*Internet of Things* (IoT);
- i cittadini sono al centro del processo di trasformazione della città, nonché sono parte attiva delle decisioni della pubblica amministrazione;
- il miglioramento della *Smart Mobility* e dei servizi urbani:
  - sponsorizzazione della mobilità elettrica,
  - illuminazione pubblica intelligente,
  - trasporto merci alternativo,
  - utilizzo dei big data,
  - *smart parking*,
  - attraversamenti pedonali sicuri.

Il progetto **Trento *Smart City*** ha condotto un'attenta campagna di partecipazione della cittadinanza, delle imprese, delle istituzioni presenti sull'intero territorio al fine di sponsorizzare la sostenibilità urbana e territoriale, di sensibilizzare la collettività ai temi della mobilità e di qualsiasi altra soluzione di tipo sostenibile. Le azioni volte alla trasformazione urbana prevedono strategie rivolte alla città intelligente e digitale in grado di gestire le risorse di cui dispone, i sistemi urbani e tutto ciò che ne fa parte.
Trento cerca non soltanto di coniugare tecnologia, proiezioni futuristiche della città *Smart*, ma vuole soprattutto creare un dialogo ed una sorta di continuità tra la città consolidata-tradizionale e quella digitale, senza però stravolgerne la storia, le dimensioni urbane ed i territori circostanti. Il modello urbano integrato tenta di andare incontro alle esigenze della collettività e della società che si evolve con rapidità. Tra gli obiettivi che si pone il progetto vi sono: il desiderio di ricorrere alla tecnologia, all'Internet delle cose, all'utilizzo dei *big data* e delle *AI* al fine di poter rendere quanto più trasparente la città e il territorio,

consentendo ai suoi cittadini di sfruttare al meglio tutti i servizi che già sono disponibili oltreché l'implementazione di nuovi servizi.
La città ha già messo in atto dei progetti di innovazione, tra cui quello denominato ***Qrowd***, che ha avuto per obiettivi di sviluppo di soluzioni intelligenti per il miglioramento della mobilità urbana.
I risultati sono stati:

- strumenti di calcolo per comprendere le abitudini di spostamento dei cittadini e del traffico dei pendolari (*model split*);
- raccolta dei dati inerenti i parcheggi a strisce gialle e al quantitativo di rastrelliere per la sosta delle biciclette;
- creazione di un pannello di controllo ove fosse possibile visualizzare su una mappa tutti i dati relativi alla mobilità.

Gli strumenti del *model split* fanno ricorso ad applicazioni in grado di permettere il tracciamento degli spostamenti dei cittadini, ricorrendo all'intelligenza artificiale del *machine learning*. Dall'analisi di tali dati, è possibile, per l'amministrazione pubblica, definire delle strategie di azioni per migliorare il trasporto, i servizi presenti nel territorio, ed è inoltre possibile creare un vero e proprio pannello di controllo digitale sul quale il Comune può visualizzare i dati aggregati facendo ricorso a grafici e quanto altro utile per la redazione dei nuovi strumenti urbanistici.
Il progetto ha coinvolto in modo attivo circa 220 cittadini, con lo scopo di migliorare i sistemi di analisi dei dati, l'utilizzo delle *App*, il tracciamento degli spostamenti. Dagli 888 spostamenti rilevati, è emerso che il 27% degli spostamenti veniva effettuato con il mezzo privato (automobile), il 39% con mezzo pubblico (autobus, tram), il 28% con mobilità di tipo pedonale e l'ultimo 6% mobilità ciclabile.

Le azioni legate al sistema dei parcheggi e loro miglioramento in termini di quantità e fruibilità da parte dei cittadini, la dotazione degli stalli per il parcheggio biciclette, ha visto ancora una volta il coinvolgimento della cittadinanza che, facendo ricorso a sistemi digitali (App), ha permesso la localizzazione dei parcheggi nelle varie zone della città, attraverso le segnalazioni degli utenti è possibile definire il numero di posti liberi nell'area di sosta, individuare quali sono le aree per il servizio in *bike sharing* più vicine alla propria posizione geografica in città. Il ruolo ricoperto dalla tecnologia ha permesso, con l'impiego di applicazioni sui *device* mobili, la creazione di una piattaforma virtuale e dinamica che viene costantemente aggiornata e costruita dagli utenti e dai *feedback* e segnalazioni da questi effettuate, sia che si tratti di comunicazioni provenienti dal residente nella città di Trento, sia che si tratti di un visitatore/turista. L'impiego dei sistemi digitali ha permesso la creazione di ambienti virtuali che possono essere esplorati comodamente dalla propria abitazione, realizzati con l'ausilio di sistemi quali *Google Street View* o la stessa piattaforma di *Google*, che consente all'utente di scattare fotografie e caricarle sulla rete corredate di informazioni di tipo geografico (geolocalizzazione - con coordinate geografiche), o appunto segnalare aree parcheggio, servizi di vario genere di interesse collettivo.
Da ultimo, la creazione del pannello di controllo, aveva l'obiettivo di individuare su una mappa interattiva i dati relativi alla mobilità urbana affinché questi potessero essere facilmente accessibili all'utenza (info mobilità). Attraverso le piattaforme online è stato possibile avere accesso ai dati da parte di tutti i cittadini e portatori di interessi. Oltre alla localizzazione dei parcheggi e delle rastrelliere per le biciclette, attraverso la *dashboard* (pannello di controllo), i progetti messi in atto hanno reso possibile localizzare tutti i servizi utili per la collettività e come conseguenza di mettere in relazione le distanze, le disponibilità di parcheggi e qualunque altro genere di informazione utile.
È grazie a ***Qrowd*** che Trento è diventata la prima città italiana a dotarsi di una piattaforma di mobilità urbana per la mobilità *Smart* che potesse essere alla portata dei cittadini. In essa vengono raccolti costantemente dati e integrate le informazioni sulla mobilità, ovvero dati sul posizionamento dei punti di

*bike sharing*, la localizzazione dei parcheggi e delle piste ciclabili, parcheggi per disabili, e altre informazioni che sono accessibili in tempo reale grazie alla mappa interattiva.
La mappa creata sulla *dashboard* consta di tre sezioni:

- la prima dedicata alle macchine grazie alla quale è possibile vedere dove si collocano i parcheggi a pagamento per disabili, eventuali colonne per la ricarica dei veicoli elettrici, la localizzazione di stazione di tipo *car sharing*, disponibilità dei posti di parcheggio;
- una seconda sezione è dedicata alle biciclette da cui è possibile osservare e visualizzare la rete ciclabile, gli stalli per le biciclette, e visualizzare in tempo reale il traffico ciclabile;
- la terza ed ultima sezione è quella relativa ai cittadini, i quali possono individuare i servizi utili tra cui scuole, edifici di pubblico interesse, impianti sportivi e molto altro.

Il coinvolgimento del cittadino è significativo per poter ampliare le conoscenze di carattere geografico, per la raccolta dati sugli spostamenti e miglioramento del servizio; inoltre il senso civico permette di costruire, aggiornare e migliorare il sistema sopra descritto con la realizzazione della *dashboard* urbana**.**
La rete dei sensori e *l'Internet of Things* impiegata per i sistemi di mobilità sostenibile, oltre che per gli aspetti legati all'efficienza energetica, permettono di promuovere e di sensibilizzare la collettività verso gli aspetti di sostenibilità ambientale legati alla riduzione delle emissioni di $CO_2$ nella visione di una città sostenibile ed efficiente: la logistica dell'ultimo miglio, ad esempio, descrive per il territorio di Trento una delle strategie di azione oltre che sperimentazione dei sistemi di *Smart Mobility*, che vedono l'introduzione nel territorio urbano di modalità nuove per la consegna delle merci nelle zone circoscritte e definite di ZTL. Il centro storico ne risulta alleggerito dal traffico e dalle emissioni inquinanti legate in particolar modo ai gas di scarico dei camion che circolano in città che sono sostituiti da veicoli ad alimentazione elettrica. L'accesso alla ZTL avviene passando prima da un centro logistico posto fuori dal perimetro di ZTL che così diviene zona a bassa emissione (ZBE); all'interno di questo perimetro sono presenti delle colonnine di ricarica idonee anche per il/i veicolo/i utilizzato/i per la/e consegna/e delle merci.

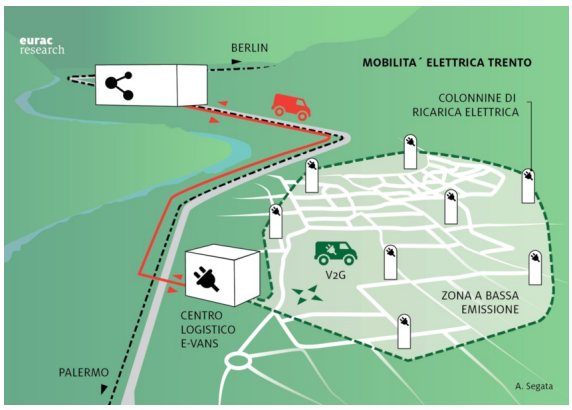



**Figura 45:** Stardust: progetto "Logistica ultimo miglio", Trento, tratta da: https://www.lumi4innovation.it/trento-smart-mobility-e-iot-per-una-citta-sostenibile-e-intelligente/

Il ricorso ai sensori e ai dispositivi tecnologici permettono di monitorare i livelli di mobilità, accessi ed uscite dalla zona basse emissioni, di monitorare i livelli della qualità dell'aria, i livelli di sicurezza, i livelli di consumo energetico dei sistemi ad esempio di illuminazione intelligente di cui la città si è dotata, il controllo dei sistemi di illuminazione, la raccolta dei rifiuti, tutte questioni che saranno relazionate ed integrate tra loro al fine di studiarne le dinamiche comportamentali della collettività, nonché finalizzate al miglioramento della qualità dei servizi.

La dotazione dei sensori in fase di sperimentazione nella città integrati ai sistemi di *smart light*, per contenimento dei consumi e riduzione dell'inquinamento luminoso, hanno contribuito al collocamento della città di Trento nei primi posti della classifica delle città intelligenti.
Quanto illustrato finora descrive progetti di innovazione già messi in atto e conclusi. A questi si affiancano progetti di innovazione ancora in corso, tra i quali il progetto **Stardust** che mira allo sviluppo di soluzioni urbane e di modelli di business di carattere innovativo capaci di integrare i settori dell'edilizia, della mobilità, dell'efficienza energetica, facendo ricorso alle tecnologie informatiche. Esso opera per il raggiungimento di una riqualificazione energetica degli edifici, interessando approssimativamente 15.000 mq di superfici, al fine della riduzione del consumo energetico di circa il 90%, e riduzione del 50% dei fabbisogni energetici degli abitanti degli appartamenti oggetto di interesse.
Trento ha in atto altri progetti fondati su finanziamenti europei, ad esempio ***C-Roads Italy 2*** e ***Decenter***.
Quest'ultimo vede l'interesse nel settore della *Smart Mobility* rivolto in particolare alla sperimentazione di sistemi di attraversamenti pedonali e sviluppo di una migliore sicurezza stradale.
Il progetto nasce dalle rilevazioni fatte in merito a livello di distrazione del pedone quando cammina per la strada o la attraversa, ciò dovuto al suo costante essere connesso con lo *smartphone* che rappresenta la prima fonte di distrazione del cittadino. Con il progetto europeo ***Decenter***, si vuole far ricorso ad algoritmi specifici in cui Internet deve poter essere in grado di calcolare il verificarsi di un evento o di situazioni che possono essere critiche per il pedone in transito lungo la strada o nel suo attraversamento. Dalla simulazione di tali eventi, possono essere messe in atto azioni di richiamo dell'attenzione dell'utente, attraverso l'azionamento di segnalatori di tipo acustico o visivo, che possono non soltanto essere funzionali al pedone ma anche al guidatore di un qualsiasi mezzo.

Nell'ottica di una società che si evolve e che progetta sistemi e meccanismi sempre più tecnologicamente avanzati, in una visione ormai non tanto lontana fatta di automobili che si guidano autonomamente o di veicoli *always online (web) connected*, è possibile ipotizzare o simulare delle basi di partenza per la città del futuro, in cui l'uomo nello svolgere le sue azioni quotidiane è indipendente da quei sistemi, come ad esempio l'automobile, che possono avere una propria autonomia e gestione centrale: l'uomo può dedicarsi ad esempio alla lettura del quotidiano o proseguire il suo lavoro, controllare le e-mail, chattare con amici o colleghi di lavoro, guardare un film o un programma televisivo, tenere una conferenza, e molto altro, il tutto mentre l'automobile si guida da sola.

L'integrazione con telecamere, microfoni, sensori acustici, sensori di rilevamento emissioni inquinanti, sistemi di canalizzazione del traffico, dotazione di rete Wi-Fi, illuminazione intelligente, permettono di creare una copia digitale (*digital twin*) degli attraversamenti pedonali o di qualunque altra parte della città integrandola con gli algoritmi di intelligenza artificiale e i dati disponibili in tempo reale.

Per quanto la *Smart Mobility*, il progetto **Trento *Smart City,*** è una sorta di apripista sui nuovi interventi a livello urbano, interessando veicoli privati, TPL che fanno ricorso a mezzi elettrici o con sistema ibrido, connessi in rete ed autonomi. Tutto ciò consente anche l'implementazione delle infrastrutture da intendersi sia come rete vera e propria dotazione di servizi tra cui ad esempio le colonnine di ricarica o localizzazione di stazioni di *bike sharing*/*car sharing*; la promozione e l'agevolazione di soluzioni *bike sharing*/*car sharing* hanno lo scopo di creare un vero e proprio modello di città non solo sostenibile, ma di stampo eco sostenibile, caratterizzata da poco traffico ed una maggiore attenzione e sicurezza verso i cittadini.

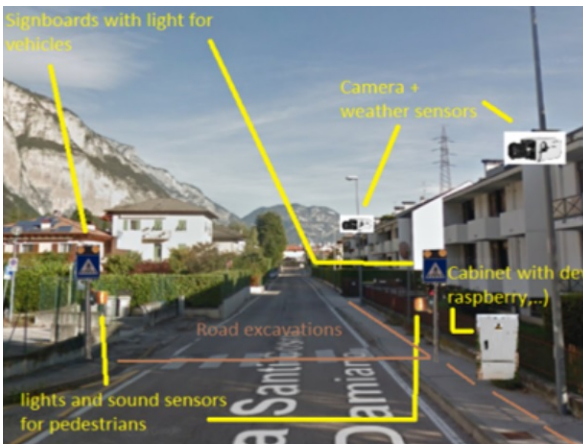



**Figura 46:** Decenter: progetto di Smart Mobility e sicurezza sugli attraversamenti pedonali – Fonte: sito Decenter; tratta da: https://www.lumi4innovation.it/trento-smart-mobility-e-iot-per-una-citta-sostenibile-e-intelligente/

**Torino *Smart City***

**Figura 47:** Immagine logo del progetto urbano denominato Torino Smart City.

"Vogliamo essere degli acceleratori capaci di offrire a startup e imprese l'opportunità di sperimentare innovazione snellendo autorizzazioni e procedure burocratiche– spiega -. In questo momento storico innovare in ambito di mobilità urbana è ancora più importante per le città ed è per tale motivo che siamo molto contenti di contribuire con entusiasmo a questi quattro nuovi progetti".
(Marco Pironti, Assessore all'Innovazione della Città di Torino, 2020)

Nel rapporto ***Smart City index 2020***, Torino si colloca al secondo posto, subito sotto Trento, con un punteggio di 92,90, entrando così a pieno titolo nella categoria delle *Smart City*.
Tra i progetti principali che hanno interessato la città si annoverano:
- ***Smile*** del 2013;
- quattro laboratori di *Smart Mobility*, che hanno visto l'avvio di un'iniziativa firmata tra ***Torino city Lab*** ed **Intesa Sanpaolo *Innovation Center***, con la sperimentazione di piattaforme digitali e l'utilizzo di *App* per il monitoraggio del traffico.

Nel 2013 Torino si avvia verso la *Smart City,* promuovendo 45 idee di trasformazione attraverso la presentazione del masterplan ***Smile*** (*Smart mobility*, inclusione*, life&health, energy*), un percorso di idee progettuali che vennero realizzate con la collaborazione e rappresentanza di 66 istituzioni e soggetti di vario genere: città, provincia, regione, istituzioni, enti di ricerca, collettività urbana riunite insieme per dare vita ad un nuovo disegno di città sostenibile. Il progetto ha tracciato le linee guida per la trasformazione della città in intelligente, l'obiettivo di garantire la massima qualità della vita nella città e ha quali punti chiave:

- mobilità sostenibile;
- razionale utilizzo dell'energia derivante dalle fonti rinnovabili;
- tematiche legate a sicurezza e salute delle persone anche ricorrendo all'uso di tecnologie di tipo innovativo;
- amministrazione, turismo, investimenti pubblici;

- mobilità efficiente e poco inquinante;
- fonti rinnovabili;
- bisogni e salute delle persone, integrato con l'utilizzo di nuove tecnologie;
- alto livello di qualità della vita;
- servizi digitali.

La partecipazione attiva della popolazione ha giocato un ruolo significativo insieme al coordinamento svolto da **Torino *wireless***.
Il progetto **Wibike** consente la creazione di connessioni istantanee e veloci alla rete Internet disponibile nei luoghi pubblici (piazze, parchi).

Con il progetto denominato ***Tape***, viene messa in atto un'azione mirata alla riduzione delle emissioni di $CO_2$ di circa il 40% da soddisfare entro l'anno 2020. Oltre ai consumi energetici, altri obiettivi fissati sono la tutela ambientale, la mobilità sostenibile, l'accessibilità, l'inclusione e la coesione sociale oltreché il miglioramento degli stili di vita.

Nel luglio 2018 viene presentato **Torino *city lab*** con ben quattro progetti:

- ***complete curb management***: si occuperà dell'uso di software di analisi funzionanti con l'impiego di telecamere che cattureranno le immagini delle aree a parcheggio e del traffico stradale al fine di ottenere dati, e di monitorare le differenti forme di mobilità, sia di tipo pubblico che privato, in condivisione (*car sharing, bike sharing*), traffico ciclopedonale.
- ***mobility data platform for smart cities***: si tratta di una piattaforma per tutte le città che attuano trasformazioni sui sistemi di mobilità, del trasporto, della sostenibilità e sicurezza facendo ricorso a strumenti di analisi in tempo reale. Viene messo a disposizione un software che svolge da piattaforma di servizio che semplifica la lettura di dati complessi, dei processi di decisione e di pianificazione attraverso l'esperienza del cittadino, integrandoli e relazionandoli con strumenti di analisi di tipo predittivo. È possibile indicizzare i dati e prevederne i risultati di automatizzazione dei flussi di lavoro.
- ***Spot - smart parking on-demand Technology***: è una piattaforma intelligente dedita alla gestione dei parcheggi e di sistemi di sosta incentrata su una tecnologia di *Internet of Things* già brevettata. Essa prevede l'eliminazione di tutte le attrezzature presenti sia lungo le arterie di traffico che nelle aree a parcheggio, che vengono considerate desuete, ingombranti, e che possono essere installate su strada come, ad esempio, parchimetri o sensori di tipo statico. Il sistema prevede la possibilità di guidare aiutati direttamente verso le aree a parcheggio ancora libere, oltre che permettere la prenotazione o i pagamenti automatizzati del parcheggio; sono anche localizzate sulla cartografia digitale le colonnine di ricarica per le automobili elettriche, operazione consentita grazie all'installazione di un trasfonder di navigazione di tipo basso costo che dovrà essere incorporato all'interno delle singole autovetture.
- ***Power market for smart cities and grids:*** Si tratta di una piattaforma centralizzata capace di localizzare gli ambiti migliori per installare impianti di energia solare verificandone l'impatto sotto il profilo finanziario ed ambientale. Tra gli obiettivi, non soltanto supportare la città, i governi territoriali e gli operatori della rete per ottimizzarne la gestione e il commercio dell' energia, ma vi è anche la possibilità di fornire aiuto ai referenti dei patrimoni immobiliari e gestori di questi, e l'individuazione dei siti più consoni per installare gli impianti di energia solare senza quindi compromettere il patrimonio edilizio esistente sia dal punto di vista statico che di relazione tra innovazione e patrimonio storico o di rilevante bellezza o valore (paesaggistico, ambientale).

Nel 2020 Torino è stata dotata di un circuito urbano di *smart road* oggetto dei test dei quattro laboratori avviati nel 2018; esso consta di 35 km di rete che possono essere utilizzati per la sperimentazione dei veicoli elettrici, connessi in rete, del tutto autonomi anche nella guida. Per l'attuazione del progetto si rendono necessarie autorizzazioni rilasciate dal Ministero dei Trasporti che possano consentire di testare i veicoli a guida automatica. Se dai test derivano esiti positivi, si procederà con la completa approvazione ministeriale e i veicoli a guida autonoma potranno ufficialmente entrare a far parte nell'esperienza di vita dello *smart citizen*. Nonostante la situazione molto critica che abbiamo vissuto non solo in Italia ma anche nel resto del mondo a causa della pandemia COvid-19 (da marzo 2020 ancora attuale all'ottobre 2020), i progetti sul tema di *Smart Mobility* non hanno visto interruzioni né per quanto riguarda le sperimentazioni, né per la definizione di strategie di attuazione dei progetti stessi in ambito urbano. Il capoluogo piemontese è stato persino scelto quale aria urbana oggetto di test per i nuovi modelli di *Smart Mobility* firmati da start-up selezionate, tra cui **Techstars** che rappresenta uno dei maggiori acceleratori di start-up a livello mondiale e che ha visto la sua fondazione nel territorio americano a partire dal 2006.
L'emergenza sanitaria ha mostrato la necessità di spostarsi diversamente da come abbiamo sempre fatto, comportando un significativo ripensamento ed ottimizzazione delle risorse in nostro possesso; si è reso necessario un ripensamento delle vie e delle infrastrutture esistenti per garantire una sostenibilità maggiore rispetto a quella di cui attualmente disponiamo, che hanno permesso di consentire nuovi stili di vita, di spostamento, di lavoro, di dipendenza ed indipendenza dell'uomo.
Punto di forza di Torino, in qualità di *Smart City,* è rappresentato dalla partecipazione e coinvolgimento della cittadinanza che hanno contribuito significativamente alla creazione del nuovo modello urbano grazie anche all'aiuto delle tecnologie dell'informatizzazione.
L'ambiente gioca un ruolo significativo sotto il profilo dell'efficienza e impatto sull'uso delle risorse. In questo scenario il ruolo cardine è giocato dalla figura dell'*energy manager* specializzata proprio nella riduzione dei consumi energetici. È con le attività di management energetico che possono essere perseguiti gli obiettivi di: riduzione dei consumi inerenti al patrimonio edilizio nonché alle definizioni di bilancio energetico degli edifici stessi, che consentono l'identificazione di tutti gli interventi utili e necessari per la riqualificazione; individuazione di problematiche e cause di eccessivi consumi. La riduzione dei consumi ha per conseguenza una migliore gestione delle spese, il miglioramento del comfort e della sicurezza edilizia ed urbana, nonché ambientale.
Integrare la città con un sistema di sensori significa renderla più sicura. Basti pensare alle periferie o ai luoghi abbandonati e degradati, i quali potranno essere oggetto di interesse della collettività e della azioni da parte dell'amministrazione pubblica che potrà tutelare i cittadini, curare gli interessi e le azioni di miglioramento di queste arie urbane; la presenza delle reti di telecamere diffuse e connesse alla rete Internet, consente di dare un senso di maggior sicurezza ai proprietari di esercizi commerciali di quartiere, o al fruitore della zona residenziale; permette di avere una maggiore sicurezza nella aree prossime ai complessi condominiali, o nelle aree residenziali con abitazioni prevalentemente individuali: si dunque può parlare di sicurezza partecipata all'interno di un unico sistema di gestione collettiva (*cloud* pubblico).
In aggiunta potremmo dire che la dotazione dei sensori permette di guidare le scelte della pubblica amministrazione e della collettività con una gestione quanto più razionale possibile grazie alle strategie messe in atto dai sensori che rilevano e monitorano i parametri ambientali, le viabilità, le mobilità e quanto altro; il dato razionale ed impersonale consente di individuare la soluzione più giusta e non quella più conveniente per il singolo portatore di interessi.
Si può parlare di una vera propria innovazione sia dal punto di vista tecnologico, culturale che di responsabilizzazione attiva della cittadinanza e sviluppo del senso civico. La tecnologia diventa un supporto ed un aiuto tanto dell'ente pubblico, quanto del privato poiché non soltanto descrive una città tecnologica, ma è sinonimo di una città acculturata, formata, informata, partecipativa, dialogante.

**Bologna *Smart City***

**Figura 48**: Progetto di Smart City per la città emiliana.

*"Bologna Smart City è un obiettivo prioritario per rilanciare attrattività e innovatività dell'intera regione Emilia-Romagna. Perciò mettiamo a disposizione della città la visione che abbiamo sviluppato a livello nazionale e internazionale, e l'esperienza di catalizzatore e diffusore di innovazione e competitività, acquisita attraverso progetti di grande rilevanza per il tessuto imprenditoriale e per il sistema della ricerca regionale, a partire dalla Rete Alta Tecnologia".*
(Fabio Rangoni, Presidente di Aster)

Bologna si colloca al terzo posto della classifica del 2020 dello **Smart City index,** presentandosi con un punteggio di 89,84 punti. Nel 2012 il Comune di Bologna insieme all'università hanno firmato un protocollo d'intesa finalizzato alla costruzione di una vera e propria piattaforma progettuale chiamata "**Bologna *Smart City***". Tra gli obiettivi che si prefigge la città vi sono:

- la valorizzazione delle conoscenze ed innovazione tecnologica attraverso l'utilizzo delle tecnologie informatiche e della comunicazione, in riferimento agli obiettivi della agenda digitale;
- dare una svolta all'economia ed agli stili di vita ricorrendo alla produzione di energia derivante da fonti di tipo rinnovabile;
- mobilità di tipo sostenibile (azioni e strategie).

Alla luce di tali azioni Bologna dovrà essere ripensata e si dovrà costruire un vero e proprio sistema di tipo intelligente - oltre che sostenibile - per l'ottimizzazione delle risorse, la quantificazione dei servizi esistenti e la creazione di nuovi servizi per una città affinché possa risultare aperta, partecipata, con un contributo creativo offerto dai cittadini secondo quanto previsto dal piano strategico metropolitano della città.
Per raggiungere tali obiettivi, i partner coinvolti nel progetto sono: comuni, università attive anche nei programmi operativi nazionali. Queste ultime hanno individuato sette ambiti di intervento, ovvero:

- Beni Culturali per la valorizzazione e riqualificazione del centro storico, del patrimonio culturale e del turismo;
- **iperbole 2020 *cloud crowd***, ovvero la creazione della rete civica iperbole fondata su una tecnologia che permette di mettere in rete i contenuti;
- reti intelligenti;
- azioni di mobilità di tipo sostenibile per la promozione della mobilità elettrica (intelligente);
- quartieri sicuri e sostenibili attraverso azioni di ristrutturazione del patrimonio esistente;
- sanità e *wellfa*r per l'ottimizzazione dei sistemi di tipo sanitario;
- educazione ed istruzione tecnica per lo sviluppo di progetti che coinvolgono la sfera educativa, nonchè promozione di una cultura di impronta tecnica e scientifica.

Il piano strategico metropolitano dell' area di Bologna si muove su queste 7 politiche territoriali che prevedono un nuovo assetto di tipo istituzionale, presenta nuove misure organizzative e strutturali per consentire un miglior funzionamento e coordinamento delle aree territoriali metropolitane, la valorizzazione e il ruolo svolto dalle unioni territoriali con politiche di riordino territoriale e promozione, promozione delle azioni di tipo collaborativo tra i vari uffici di ambito ricadenti all'interno dell'area metropolitana; promozione di iniziative all'interno delle pubbliche amministrazioni che possono fondarsi sull' utilizzo delle tecnologie digitali per rendere più accessibile alla collettività e alla cittadinanza tutte le azioni e strategie messe in atto dall'area metropolitana.
Ne segue pertanto un'azione rivolta all'alfabetizzazione del personale impiegato all'interno della pubblica amministrazione per l'utilizzo delle risorse e dei sistemi digitali.

Il piano strutturale metropolitano (PSM) parte dall'individuazione e coordinamento di strategie atte allo sviluppo del territorio metropolitano attraverso un vero e proprio piano urbanistico, che muovendosi secondo i dettami della L.56 del 2014, prevedeva la formulazione di un piano strategico su base volontaria diventando poi un vero e proprio atto di indirizzo approvato dal consiglio metropolitano che orienta alla città metropolitana.

I 7 punti sono rappresentati da:

1. Bologna metropolitana: sostenibile, responsabile ed attrattiva;
2. Rigenerazione urbana ed ambientale;
3. Mobilità;
4. Manifattura, nuove industrie formazione;
5. Cultura, conoscenza, creatività e sport;
6. Intrusione ed educazione;
7. Salute, *wellfare*, benessere.

Il fine comune è quello di raggiungere gli obiettivi di sostenibilità, inclusi vita ed attrattività.

Il piano strategico metropolitano - **PSM BO 2.0** elaborato nel 2018 - punta al rafforzamento delle alleanze con i centri di produzione e ricerca ed orbitano attorno al contesto universitario che insiste sul territorio bolognese.

La città dovrà risultare accogliente e di attrazione grazie all'individuazione e potenziamento dei poli funzionali principali rappresentati dall'aeroporto, dalla stazione alta velocità (AV), dall'interporto, dalla rete ospedaliera, dal Polo tecnologico, dall'università ed altri centri di grande interesse.

Siamo in presenza di una città che punta al milione di abitanti, valore raggiungibile grazie la presenza dei giovani e dei cittadini che insistono sull'area. Si tratta ancora di un polo di innovazione e di sviluppo che tende ad attrarre nuovi investitori e a chiamare investimenti; punta all'aumento del turismo, non soltanto nel centro urbano ma esteso anche al di fuori di esso fino alle periferie che pullulano di poli attrattori. In merito a quest'ultimo aspetto il miglioramento della mobilità potrà contribuire al rafforzamento del turismo incentivando sia i nuovi aspetti di imprenditorialità che la creazione di prodotti turistici che possono rendere unica l'esperienza conoscitiva del territorio metropolitano bolognese con ulteriore estensione alle aree oggetto di tutela e valorizzazione dei territori montani (appennino).

In merito all'aspetto legato alla rigenerazione delle periferie dei centri urbani, Bologna si muove verso una riduzione del consumo di suolo e di uno sviluppo di tipo sostenibile attuando azioni di qualificazione, valorizzazione e riconoscimento del territorio quale bene comune. Anche le azioni da attuare sulle periferie risultano fondamentali per qualificare e mettere in sicurezza gli ambiti periferici urbani che saranno oggetto di miglioramento della qualità della vita. Le previsioni sono di ridurre di circa il 20% entro il 2020 il consumo di suolo anche in relazione agli obiettivi definiti dalla comunità europea sull'azzeramento del consumo di suolo entro il 2050 e secondo anche quanto previsto dall'agenda ONU per gli obiettivi stabiliti per il 2030. Si prevedono di conseguenza 45 metri quadri di verde da destinare per ogni abitante. Tra gli strumenti che potranno contribuire al raggiungimento di questi obiettivi, si possono menzionare gli accordi territoriali utilizzati per la pianificazione di uno sviluppo sostenibile attraverso l'instaurazione di relazioni tra territorio metropolitano e polifunzionale da destinare ai trasporti, sanità, commercio, ricerca, settore alimentare. Le strategie di piano prevedono la creazione di vere e proprie aree produttive ed ecologicamente attrezzate di stampo sostenibile, tecnologicamente avanzate, che possono favorire l'insediamento delle risorse e delle attività sul territorio creando posti di lavoro. Occorreranno azioni di finanziamento per il sostenimento e la rigenerazione del territorio urbanizzato, e le attuali azioni di protezione del territorio, che operano attraverso azioni di tutela e valorizzazione dell'ambiente, incentivi economici per la promozione delle attività di tipo agricolo, tutte

azioni finalizzate alla salvaguardia della produzione alimentare e paesaggistica. Bologna pertanto intende raggiungere la qualifica di *hub* territoriale in cui saranno privilegiati le formazioni di poli di tipo funzionale, delle attività manifatturiere e logistiche, gestione dei rifiuti, attività per il tempo libero con forte attrazione.

Sotto il profilo della mobilità, a Bologna si registrano circa 2,7 milioni di spostamenti effettuati quotidianamente con mezzo prevalentemente privato sia a due, che a quattro ruote, un valore pari al 59% degli spostamenti complessivi. I restanti spostamenti sono per il 5% in bicicletta; il 30% degli spostamenti collettivi coinvolgono tratte inferiori a 1 km, ovvero percorsi che possono tranquillamente essere effettuati a piedi o in bicicletta. Appare evidente che bisogna intervenire drasticamente sul sistema della mobilità e il piano di miglioramento dell'area metropolitana si pone gli obiettivi di riduzione del 40% delle emissioni inquinanti entro l'anno 2030. Dal piano è possibile notare che si dovrà rendere necessario il trasferimento di oltre 440.000 spostamenti quotidiani che avvengono in auto o con mezzo privato concentrandoli su nuove modalità di trasporto di tipo sostenibile comportando il ridisegno degli spazi urbani, la nuova mobilità, nuovi piani della rete viaria: l'obiettivo è di aumentare di almeno del 16% gli spostamenti di stampo sostenibile entro il 2030. Nodo cruciale è rappresentato dal servizio metropolitano ferroviario che descrive il fulcro degli spostamenti dell'area metropolitana, infatti, il piano prevede delle strategie che impongono una tariffazione integrata che possa permettere, con utilizzo di un unico titolo di viaggio, lo spostamento sui differenti mezzi pubblici: dal treno all'autobus urbano – o tranvia – con unico biglietto. Lo slogan del piano dell'aria metropolitana vuole essere quello di rinunciare all'automobile per una mobilità sostenibile, azione che può essere presa in considerazione grazie al piano urbano della mobilità sostenibile (*Pulse*) che si pone gli obiettivi di:

- riduzione del consumo di suolo, e consumo di suolo per le nuove infrastrutture stradali pari allo 0% nell'arco di 10 anni a partire dal 2012;
- riduzione degli incidenti stradali di circa il 50% entro l'annualità 2020;
- obiettivo di raggiungere zero incidenti entro l'anno 2030;
- privilegio del completamento-potenziamento delle strade già esistenti;
- riconversione di spazi per la mobilità sostenibile degli assi stradali liberati;
- infrastrutture verdi che appaiono necessarie se non indispensabili per la mitigazione dei cambiamenti climatici;
- mobilità elettrica con basso impatto per il raggiungimento entro il 2030 del 50% della circolazione privata con mezzi sostenibili, e il 100% del trasporto pubblico effettuato sempre con mezzi sostenibili;
- incentivazione della mobilità pedonale soprattutto per le piccole tratte: ciò prevede la diffusione di zone pedonali in numero maggiore di quelle esistenti alla data del 2018;
- incentivazione della mobilità di tipo ciclabile: il ciclista deve essere visto come un utente libero di muoversi non soltanto sulla pista ciclabile ma su qualunque strada urbana in completa sicurezza;
- creazione di assi principali che attraversino i centri abitati creando dei corridoi ciclistici, adeguatamente attrezzati e dotati di opportuna segnaletica, indicazioni, protezioni e quanto altro per potersi muovere in sicurezza;
- spostare le merci in modo sostenibile dall'esterno verso l'interno delle zone urbane caratterizzate da limitazioni di traffico (ZTL):
    - lo spostamento all'interno di queste aree urbane deve essere incentivato con veicoli a basso impatto, e deve essere ottimizzata ulteriormente la logistica di spostamento delle merci prevedendo movimentazioni entro un raggio di 50-60 km, instaurando un'interrelazione con l'interporto bolognese insistente sul territorio.

Sul territorio bolognese si contano oltre 100.000 imprese piccole, medie, grandi, portatrici di interessi che sottolineano l'importanza della manifattura quale punto di forza del territorio. Il piano strategico

metropolitano pone attenzione alle imprese territoriali e cerca di promuovere e rilanciare il settore produttivo. Per fare ciò vengono fissati degli obiettivi tra i quali figura l'industria 4.0 governata da una intelligenza artificiale (*Digital Human Friendly*) che coniuga tecnologia, robotica, automazione, creatività, un vero e proprio sistema industriale innovativo ed intelligente. Si vogliono anche incentivare le nuove start up e promuovere azioni di orientamento, istruzione e formazione per prospettive di impiego delle nuove generazioni. L'area metropolitana viene pertanto pensata all'interno del piano metropolitano strategico come una "*start-up valley*". Bisognerà puntare sia a favorire l'imprenditorialità la promozione delle nuove imprese che operano con attenzione verso un'economia circolare, cultura del territorio e apertura al turismo.
Tra le ulteriori strategie lo sportello unico per le imprese diventa accessibile telematicamente con tutti i suoi servizi, nella visione di una amministrazione sempre più digitalizzata.
Sotto il profilo culturale, creativo, sportivo gli obiettivi fissati dal piano al 2018 sono la creazione di una identità e solidarietà dell'ambito territoriale:

- promozione del patrimonio culturale e territoriale di cui l'area è in possesso, ancora una volta valorizzando non soltanto le aree del centro storico, ma promuovendo azioni di decentramento verso le periferie urbane.

Bologna nelle sue strategie di piano mira al perseguimento della definizione di incubatore della creatività. Le azioni e le strategie messe in atto prevedono la conservazione del patrimonio culturale sia materiale che immateriale tra cui il potenziamento del sistema metropolitano di produzione, fluidità e pubblicizzazione degli eventi pubblici di vario genere e di interesse; anche il sistema museale oltre ad essere messo in rete viene valorizzato grazie alla creazione di mappe tematiche che possono valorizzare la rete dei musei presenti all'interno dell'ambito territoriale metropolitano. Si unisce il sistema e la rete delle biblioteche (*media library on line*), per consultazioni online di riviste, *e-book*, richieste di prestito di libri: la cultura diventa accessibile. La rete dei teatri, la promozione degli eventi culturali, spettacoli ed eventi vengono valorizzati e pubblicizzati attraverso portali digitali e campagne conoscitive e di sensibilizzazione della popolazione. Analoga situazione per il sistema dello sport salute e benessere, attraverso la localizzazione dei sistemi sportivi diffusi sul territorio, delle strategie per il miglioramento dell'inclusività e l'accessibilità da parte delle disabilità di vario genere.
Istruzione e formazione non solo si spostano sulla rete, ma fanno parte della serie degli obiettivi fissati del piano strategico dell'area metropolitana per cui si prevede un investimento di oltre 49 milioni di euro per l'edilizia scolastica finalizzata al potenziamento della rete scolastica, la riqualificazione, l'accessibilità delle aree scolastiche; un miglior sistema di orientamento scolastico finalizzato all'integrazione all'inserimento dei giovani adulti verso il mondo del lavoro; promozione della cultura ed apprendimento negli arco dell'intera vita (*Life Long Learning*).
Oggetto di interesse sono soprattutto i giovani tra i 18 ed i 24 anni che non concludono il ciclo di studi, ma che devono essere messi in condizione sia di completare il percorso scolastico, di acquisire competenze e qualifiche che possano orientare all'inclusione e inserimento nel mondo del lavoro.
Ultimo aspetto è quello legato alla salute ed al benessere, che evidenzia circa un valore percentuale pari all'8% della popolazione dell'area metropolitana ricadente nella fascia dagli ottant'anni in poi, e nuclei familiari che invece sono sempre meno numerosi, per non parlare del 41% di casi di persone single. In uno scenario del genere, esigenze sociali appaiono di rilevanza per l'area metropolitana per cui vengono messe in atto azioni che contemplano la formazione di una rete sociosanitaria diffusa sul territorio e soprattutto più vicina ai cittadini; un potenziamento e incremento della legalità e sicurezza che prevede quindi un controllo della povertà e della fragilità delle classi sociali meno abbienti; una società che possa mirare all'accoglienza ed inclusività, verso una nuova ricerca sociale ponendo ulteriormente attenzione ai giovani che rappresentano gli adulti e i cittadini del domani.

Il progetto denominato ***Green Energy Community***, coordinato dall'agenzia per l'energia e sviluppo sostenibile, l'agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico (ENEA), insieme all'università di Bologna, descrivono un esempio di piattaforme di *Smart City* che sfrutta l'innovazione tecnologica finalizzata all'aumento dell'efficienza energetica e fruibilità dei servizi urbani. Già nel 2012 l'Università di Bologna aveva attuato delle piattaforme costituite da software che potessero consentire il recupero delle informazioni e dei dati critici della città, fornendo dati in merito traffico, inquinamento acustico, disponibilità dei mezzi di trasporto, il tutto finalizzato alla costruzione di una rete intelligente collettiva rivolta ai cittadini.

***Smart Mobility: dati al 2020:***

I dati riportati da una *Smart Mobility*, alle porte del 2020 evidenziano una crescita della mobilità a basse emissioni o addirittura a zero emissioni che concretamente è riuscita a diminuire la quantità di smog e le emissioni di $CO_2$ e di agenti inquinanti nell'ambiente, contenendo la questione di salubrità dell'aria; ciò è anche in parte dovuto ai cambiamenti sociali che sono stati imposti dalla pandemia del COVID-19, che ha costretto ad un uso limitato, se non addirittura ridotto, dei mezzi di trasporto di qualsivoglia genere. Le macchine elettriche si sono ampiamente diffuse nel Nord Italia evidenziando ancora una volta la differenza tra Nord e Sud, quest'ultimo risulta essere quello maggiormente inquinato e ingolfato dalla presenza di automobili; per quanto il trasporto pubblico risulta fortemente depotenziato. Le immatricolazioni registrate nell'anno 2019 di oltre 17.000 veicoli ad alimentazione elettrica, corrispondente a una positività del 78% rispetto al 2018, sono dovute anche agli incentivi derivanti dallo Stato tra cui possiamo ricordare gli eco-bonus che non soltanto incentivano l'acquisto di un'automobile elettrica, ma di un qualsiasi mezzo ad alimentazione alternativa sostenibile, tra cui fanno parte anche biciclette e oggi possiamo annoverare i monopattini. Questi valori di positività del settore della mobilità elettrica sono in costante aumento ed evidenziano il trend volto all'acquisizione da parte di famiglie, lavoratori di veicoli di stampo sostenibile. Sebbene con la pandemia del COVID-19 il settore automobilistico sia stato quello inizialmente tra i più colpiti per quanto il numero di auto vendute ed immatricolazioni, di contro ha rappresentato un nuovo modo di viaggiare in sicurezza, nel rispetto dell'ambiente, a basso costo, e a basso - zero emissioni inquinanti.

***Strategie future***

Il progetto ***life clivet*** - i valori climatico del verde urbano

Il progetto si poneva obiettivo di uno sviluppo delle conoscenze e metodologie adeguate per una pianificazione strategica e gestione del sistema del verde, finalizzata alla mitigazione del cambiamento climatico e delle ricadute che questi possono avere sull'ecosistema urbano ponendo attenzione al tema centrale del verde urbano, all'approccio di stampo ecosistemico, all'azione di miglioramento delle aree verdi pubbliche, e spazi urbani che possono garantire e migliorare la salute e il benessere dei cittadini. Il programma è stato avviato il 1° settembre 2019 e se ne prevede la conclusione a fine febbraio del 2023.

Progetto REPAIR

Il progetto ha inizio nel febbraio 2017, con previsione di fine al 31 gennaio 2024. Si tratta di una iniziativa finanziata dall'Unione Europea, all'interno del programma europeo denominato *life*. I suoi obiettivi sono quelli di curare la qualità dell'aria e del territorio nell'ambito territoriale della Slovenia, verso una strategia volta al progetto "**aria pulita per l'Europa**", che si ricollega ad una direttiva comunitaria: la numero 2008/ 50/ CE.

Progetto Food.E - pensa globale, mangia locale

Ancora un altro progetto che ha l'obiettivo di promozione dei sistemi dediti alla produzione di tipo alimentare sostenibile all'interno delle città e delle regioni al fine di creare una vera propria piattaforma

di scambio con gli enti pubblici e con i privati cittadini oltre che con le piccole medie imprese con lo scopo di sostenere la città, le regioni europee verso una transizione di sistemi alimentari ed innovativi.
Il progetto è tra i più recenti attuati, con inizio nel febbraio 2020 e previsioni di fine nel gennaio 2024.

### Salus space - villa Salus come nuovo spazio sociale accessibile e interculturale

Facente parte delle strategie di azione e dei progetti in corso, si concentra sulle politiche sociali, sicurezza e sanità: il progetto **Salus** è stato avviato nel novembre 2016 e si è concluso solo recentemente nel luglio 2020. Il suo obiettivo è stato quello di riqualificazione di un ambito urbano (ex clinica privata di villa Salus da anni in stato di abbandono), da dedicare all'accoglienza dei rifugiati e delle famiglie in difficoltà. Era ulteriormente prevista la creazione di spazi di aggregazione sociale e aree destinate a differenti attività, da quelle di tipo commerciale, agli spazi da dedicare al *coworking*, alle attività imprenditoriali di vario genere.

### CHEBEC - *hacking the mediterranean economy - through the creative and culturtal sector*

Nella sfera relativa cultura e creatività invece un altro progetto di recente conclusione avviato nel febbraio 2018 è conclusosi nel luglio 2020, con obiettivo di sperimentazione dei servizi per l'internazionalizzazione di imprese e di professionisti attivi nel settore sia culturale e creativo, e volto alla valorizzazione dei progetti. *CHEBEC* si fonda sulla produzione di strumenti quanto più efficaci possibili per assicurare gli aspetti di sostenibilità delle imprese culturali e creative, l'accesso a contesti e culture di carattere internazionale.

### Rock - patrimonio culturale per la rigenerazione urbana e la crescita sostenibile

Si tratta di un progetto che vede il coinvolgimento attivo della collettività sia pubblica - Comune di Bologna, Università, e la collettività – che privata. Attraverso progetti di ricerca-azione, s'intende valorizzare il patrimonio culturale testando nuove formule di rigenerazione urbana e di accessibilità del patrimonio culturale grazi ad una campagna di promozione e di percezione della proprietà collettiva del patrimonio sia culturale che condiviso; incentivazione dell'uso delle tecnologie informatizzate per la diffusione e valorizzazione del patrimonio culturale; l'uso di spazi pubblici e privati in forme alternative rispetto al gusto tradizionale, l'attivazione di processi di vera e propria rigenerazione urbana ed innovazione; la promozione del patrimonio culturale.
Il progetto ha avuto inizio nel maggio 2017 e ha trovato conclusione nell'aprile 2020.
Nella sfera della cooperazione internazionale trovano posto due progetti:

### CIAK migrAction - sensibilizzare sul contributo dei migranti alle società europee

Progetto che ha avuto avvio nel dicembre 2018 con previsione di conclusione nel novembre 2020, allo scopo di aumentare la consapevolezza di sensibilizzazione sul contributo dei migranti proponendone una positiva integrazione all'interno della società.
Il secondo progetto denominato:

### MigratED - Rafforzare l'educazione su migrazione e diritti umani attraverso la tecnologia

Che ha avuto inizio nel Gennaio 2018, la cui fine è prevista per Gennaio 2021.
Al suo interno sono previste delle campagne di sensibilizzazione digitali che possono promuovere una cultura di condivisione, inclusione, accoglienza nei territori europei e coinvolgimento dei giovani nel campo lavorativo ma anche degli insegnanti facenti parte di 5 paesi della comunità europea: Grecia, Italia, Slovenia, Cipro e Portogallo.

**Mantova *Smart City***

*"L'obiettivo del progetto di Smart Parking è monitorare e comunicare agli automobilisti la disponibilità, in tempo reale, degli spazi di parcheggio nel centro urbano, rendendo più fluido il traffico, riducendo i tempi di ricerca del posto libero e permettendo maggiori trasparenza e precisione nel pagamento delle tariffe. Inoltre, le amministrazioni possono esercitare un preciso controllo in quanto, con la presenza sulle strade di questo sistema, i cittadini sono incentivati* a pagare la sosta regolarmente e in modo intelligente".
(Iacopo Rebecchi, Assessore alla Mobilità del Comune di Mantova, 2020).

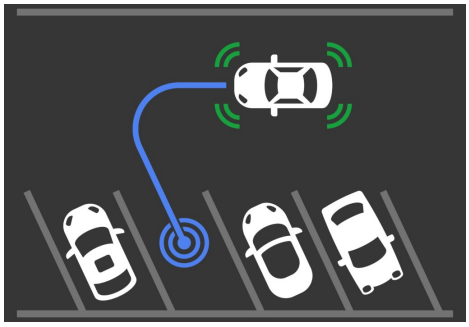


**Figura 49:** I sensori di smart parking comunicano il parcheggio libero più vicino tramite app. Tratto da: https://www.lumi4innovation.it/smart-parking-mantova-iot-parcheggi-intelligenti/

Al 4° posto della classifica delle città italiane, Mantova avvia azioni di trasformazione in *Smart City*, con l'ausilio di *App* e integrazione dell'*IoT*.
La città di Gonzaga, che ha ricevuto la nomina di capitale italiana della cultura nell'anno 2016, ha coinvolto anche il territorio mantovano nelle sue strategie ed azioni di sviluppo, valorizzazione del patrimonio artistico e territoriale, ricorrendo all'utilizzo di applicazioni digitalizzate sui dispositivi mobili, prendendo così atto del piano denominato "***Mantova Phygital city house***", che si fonda sull'utilizzo di *App* gratuite scaricabili sugli *smartphone* che consentono di conoscere l'ambiente circostante, gli eventi culturali di vario genere previsti, l'accessibilità ai luoghi e la divulgazione dei servizi. Ciò è possibile grazie alle mappe interattive che delineano percorsi appositamente costruiti per l'utente, fondandosi sul sistema di geolocalizzazione del visitatore, metodi di ricerca e individuazione dei percorsi più rapidi, agevoli, rispondenti alle necessità ed esigenze di persone portatrici di handicap.
Tra le varie azioni messe in atto per rendere Mantova città *Smart,* di recente è stato avviato il progetto pilota denominato ***Smart parking***, presentato nel dicembre 2019. Tale progetto prevede l'integrazione nel territorio urbano di 66 sensori di parcheggio Bosch, installati nella città di Gonzaga, i quali sono in grado di individuare e segnalare all'utente i parcheggi disponibili e la loro localizzazione, facendo ricorso al sistema infrastrutturale *wireless* (comunicazione tra sensore e piattaforma centrale), che insistono sul *network server* creato da ***A2A Smart City*** e si appoggiano sulle infrastrutture di rete della ***Tower Company Celinex***. Il progetto è stato definito all'avanguardia, e la dotazione di sensori potrà permettere non soltanto il controllo dei parcheggi, ma anche il monitoraggio della mobilità urbana cittadina per migliorarne la qualità della vita. Mantova insieme al Gonzaga sono state tra le prime a dotarsi di tale sistema innovativo ed integrato per la raccolta dati e rilevazione degli stalli parcheggio per le automobili e le biciclette. I sensori installati nella città sono alimentati da batterie, la loro durata stimata è compresa tra i 7 e 10 anni, con una copertura del segnale pari a circa 10 km. Inoltre, in funzionamento a batteria, senza far ricorso alla rete elettrica, permette di ottenere una maggiore efficienza del funzionamento dei sensori stessi. I sensori di parcheggio ***Bosch Parking Lot Sensor*** sono in grado di individuare, oltre che segnalare tutti gli spazi disponibili internamente ad un parcheggio, consentendo all'utente di conoscere quali sono i parcheggi ancora disponibili, il tutto in tempo reale permettendo ulteriormente il pagamento preventivo del parcheggio tramite lo *smartphone* per assicurarsi lo spazio nell'area di sosta. Ciò ha determinato una riduzione del 35% del tempo impiegato generalmente da un qualsiasi utente per la

ricerca di parcheggi, comportando una conseguente diminuzione di emissioni di $CO_2$ e gas nocivi. Sotto il profilo del controllo da parte della pubblica amministrazione, i sensori permettono una verifica più rapida e precisa, oltre che un accrescimento del senso civico da parte del cittadino che potendo usufruire di un servizio migliore di parcheggio, è invogliato a lasciare il proprio veicolo nelle aree urbane, e pagarne il relativo costo per la sosta. Le conseguenze del miglior servizio hanno innescato un meccanismo di sosta a lungo termine da parte dell'utente stesso il quale può pagare agevolmente il parcheggio senza doversi recare fisicamente sul posto per inserire nuove monete nel tachimetro, consentendo un risparmio medio del 22% rispetto ai costi generalmente sostenuti. Tra gli incentivi, vi sono quelli per coloro che usufruiscono di veicoli elettrici; ancora una volta ***Parking Lot Sensor*** consente di rilevare le stazioni di ricarica disponibili e più vicine, ricorrendo all'utilizzo dell'applicazione sullo *smartphone;* il cittadino può segnalare l'utilizzo improprio delle aree esclusive per i veicoli elettrici occupato da veicoli di altro genere.
Nel febbraio 2020 a Mantova si è svolto l'evento denominato "***SCIoTem: Smart City, internet of things e* mobilità - *HACKSTHON 2020***", ovvero una gara di progettazione in cui numerosi studenti, docenti o professionisti si sono potuti confrontare con comune di Mantova, l'Università di Modena e Reggio Emilia (la cui sede è a Mantova), e la fondazione UniverMantova, e si è configurato come un vero e proprio laboratorio diffuso sul territorio che ha trattato i temi di innovazione ed occupabilità.
I temi hanno riguardato:

- *Smart Mobility* finalizzata all'individuazione di soluzioni che potessero fornire supporto ai sistemi di mobilità urbana;
- *Smart parking* finalizzato all'individuazione di soluzioni di stampo innovativo per monitoraggio, gestione, controllo dei parcheggi;
- *Smart light* ovvero soluzioni per l'illuminazione elettrica, affinché possa essere garantita una ottimizzazione delle risorse e nuovi sistemi sostenibili;
- *Smart metering*;
- *Smart utilities* finalizzato alla definizione di soluzioni innovative e volte all'ottimizzazione di consumi di luce gas e acqua.

**Milano *Smart City***

Nel 2014, in coincidenza con la preparazione dell'Expo 2015, viene definito ed approvato dalla Giunta comunale il documento **Milano *Smart City***, con l'obiettivo di rendere Milano una città intelligente (processo già avviato l'anno precedente – 2013 - che ha visto la partecipazione della collettività insieme alla Pubblica Amministrazione), documento articolato in 7 punti:

- *Città globale, laboratorio nazionale ed europeo;*
- *Laboratorio della mobilità urbana sostenibile;*
- *Laboratorio delle politiche ambientali ed energetiche;*
- *Laboratorio di inclusione sociale e diversity;*
- *Laboratorio del benessere in città;*
- *Laboratorio di semplificazione per la pubblica amministrazione;*
- *Laboratorio della generazione d'impresa*

Tra i progetti che hanno visto l'avvio in seno alla mobilità sostenibile, ***SharingMe***[99] ha rappresentato una iniziativa atta alla promozione di stili di vita sostenibili attraverso la promozione della mobilità di tipo

[99] È una iniziativa interna al progetto europeo ***Sharing cities*** consorzio Poliedra del Politencico di Milano, greenApes NEU che si è occupata del design e sviluppo dell'applicazione. Sono anche intervenuti il comune di Milano con ***Milano Smart cities,*** e ***Future cities catapult***, un centro di eccellenza con sede a Londra specializzato in Servizi Urbani Avanzati che si sono pertanto dedicati a tutto ciò che attiene alla *visual identity* e comunicazione.

leggero, ecologico, con servizio disponibile anche con prenotazione *online* tramite una specifica *App* scaricabile gratuitamente. Si tratta di un'applicazione che consente di misurare i risparmi quotidiani in termini di consumo di acqua, corrente elettrica e ogni altro spreco che quotidianamente viene compiuto dal singolo individuo, premiando i comportamenti sostenibili. Nello stesso anno la città si è interessata al tema della *sharing economy*, indicando delle linee guida per lo sviluppo economico all'interno del documento **Milano *Sharing City***, grazie al quale la città intende mirare a un ecosistema istituzionale collaborativo che possa favorire lo sviluppo dell'economia sostenibile, valorizzare e connettere tutte le iniziative presenti sul territorio che abbiano quale filo comune la sostenibilità e l'innovazione.
I punti di forza di **Milano *Sharing City*** sono:

- *coHub – sportello e centro di formazione e consulenza sulla sharing economy;*
- *La prima iniziativa di Crowdfunding civico in Italia;*
- *A Scuola di Sharing Economy - percorso formativo dedicato alle associazioni;*
- *Il Registro degli operatori e degli esperti di sharing economy.*

Le azioni iniziate nel 2014, hanno portato in meno di 5 anni all'adesione al documento ***Sharing cities declaration*** di Barcellona firmata dalla città nel 2018, ovvero un documento che intende orientare l'azione delle istituzioni nelle relazioni con gli imprenditori delle piattaforme di tipo digitale per poter garantire una migliore qualità del lavoro e opportunità lavorative più ampie. Le azioni per avviare Milano verso la *Smart City* hanno visto il coinvolgimento della città e del suo territorio già dal 2011, con le iniziative promosse dalla comunità europea e la partecipazione a numerosi bandi europei su iniziative di *Smart cities e Smart Communities*. Tra i principali progetti vi rientrano quelli di:

- Mobilità sostenibile (3 progetti: *City Mobil* 2, TIDE, Fr-Evue);
- Efficienza energetica (1 progetto: Eu-Guide);
- ICT (1 progetto: *Neighborourhood - My city*), per vigilanza e tecnologie di controllo;
- Progetti di interesse sociale per l'uso delle innovazioni tecnologiche per la gestione diffusa di patologie di tipo cronico-degenerative presenti sia nei giovani che negli anziani;
- Apertura dell'Amministrazione sia ai cittadini milanesi che ai turisti, grazie al progetto di rete Wifi diffusa (*Open WiFI*);
- Sistemi di illuminazione di tipo intelligente e postazioni multifunzionali che permettono anche il noleggio di mezzi di tipo elettrico con servizio in *bike sharing*, punti di ricarica dei dispositivi mobili attraverso connessione USB.

**Bolzano *Smart City***

**Figura 50**: Progetto Sinfonia, attivato a Bolzano, in direzione Smart City, immagine tratta da: https://www.comune.bolzano.it/ambiente_context02.jsp?ID_LINK=4498&area=68.

*"[…] Grazie a questa iniziativa, Bolzano diventa il banco di prova per un innovativo modello per il risanamento delle città…Credo che con questo progetto abbiamo la possibilità di ristrutturare un grande patrimonio pubblico di edilizia agevolata […]."*
(Maria Chiara Pasquali, Assessore all'urbanistica, 2013)

Nell'anno 2020 Bolzano si colloca in sesta posizione, con un punteggio di 84,3 punti. Nel 2013, Bolzano dichiarava che sarebbe divenuta *Smart City* con un risparmio energetico di circa il 40%, registrabile grazie al miglioramento della rete di teleriscaldamento e maggiore efficienza delle abitazioni.

È così che la commissione europea ha assegnato la somma di €8.000.000 al progetto denominato "**Sinfonia**[100]" che avrebbe trasformato Bolzano e Innsbruck in due delle *Smart City* di rilevanza Europea. Interessati dall'intervento di riqualificazione sono ben 36.500 metri quadri di edifici pubblici oggetto di risanamento dell'intera rete di teleriscaldamento per la distribuzione dell'energia in quartieri urbani che ne risultano sforniti, o serviti da altri sistemi di riscaldamento, il tutto finalizzato ad ottenere una ben più alta efficienza energetica. Oltre alla riduzione di consumo di energia di circa il 40%, viene previste l'ipotesi di aumento di approssimativamente pari al 20% delle fonti rinnovabili impiegate per produrre energia. Altra innovazione è rappresentata dall'involucro edilizio e dagli infissi di nuova generazione integrati con sistemi di fotovoltaico lungo le facciate.

**Sinfonia** è un progetto avviato a partire dal 2014 con la finalità di trasformazione di alcuni dei distretti (8 isolati individuati nell'area sud-ovest della città) di Bolzano e di Innsbruck per un migliore impatto di livello energetico e qualità della vita. Gli interventi, infatti, si interessano di risanare complessi condominiali in edilizia sociale, ampliare e migliorare rete di teleriscaldamento.

Nel 2018 anche la città di Trento (oggi al primo posto nella classifica della ***Smart City index 2020***), aveva avviato il progetto ***Stardust*** che vedeva il coinvolgimento della città in direzione *Smart City*.

A distanza di 5 anni dall'avvio del progetto "**sinfonia**", nel 2019 i lavori risultano quasi conclusi:

- 345 appartamenti per complessivi 31.000 metri quadrati sono già stati oggetto di risanamento;
- si annoverano le opere di rifacimento delle facciate con nuovi tecnologi;
- tutti gli interventi hanno ricevuto la certificazione di CasaClimaA e CasaClimaR, gestiti dal comune di Bolzano, dall'IPES e dai ricercatori di Eurac Research.

Anche la rete del teleriscaldamento è stata ampiamente potenziata con implementazioni di sistemi di controllo in tempo reale per una migliore gestione ed utilizzo della rete. Sparsi nella città di Bolzano, sono gli oltre 20 sensori con la funzione di monitoraggio dei parametri di traffico, qualità ambientale, qualità dell'aria che contribuiscono al controllo della gestione sostenibile urbana. Per rendere trasparenti tutti i dati alla cittadinanza, sono stati installati dei totem informativi (*smart point*) che forniscono i dati rilevati ai sensori. **Sinfonia**, progetto per la migliore qualità di vita a Bolzano (https://youtu.be/iRm0j1vRZ1U e https://youtu.be/HITDRrzqjPw):

- prevede una spesa di oltre 30 milioni di euro investiti, con copertura proveniente da fondi europei di circa 8 milioni di euro;
- i partner coinvolti sono 5, ovvero: EURAC, IPES, Comune di Bolzano, SEL, Agenzia CasaClima;
- durata dell'intervento prevista 5 anni;
- oggetto di intervento oltre 400 alloggi in edilizia agevolata, che necessitano il risanamento in termini energetici, per una superficie totale interessata dagli interventi pari a 36.500 mq;
- una previsione di riduzione minima del 40%, massima stimata del 70% del fabbisogno di energia impiegata dagli edifici oggetto di risanamento (certificazione CasaClima);
- integrazione del fabbisogno energetico degli edifici risanati soddisfatto da energia proveniente da fonti rinnovabili per una percentuale variabile dal 20% al 40%;
- integrazione nel tessuto urbano di 150 *smart point* diffusi in città;
- si prevede una riduzione del 5% delle perdite di energia sulla rete di distribuzione di teleriscaldamento.

Per quanto gli alloggi, oggetto di interesse sono i fabbricati ad uso residenziale degli anni '50 e successivi, in edilizia agevolata, che alla data del 2013-2014, anno di avvio del progetto **Sinfonia**, risultano critici sotto

[100] SINFONIA è l'acronimo di: *Smart INitiative of cities Fully cOmmitted to iNvest In Advanced large-scaled energy solutions*, Progetto che ha avuto avvio nel 2014, con la finalità di portare Bolzano e le aree territoriali limitrofe ad acquisire la nomina di Smart City.

il profilo tecnologico, delle dispersioni energetiche, del confort abitativo, dei costi di gestione per il riscaldamento e raffreddamento. Le strategie di azione che sono state attuate dal progetto prevedono come risoluzione delle problematiche:

- Interventi sugli involucri edilizi con realizzazione di nuovi isolamenti termici;
- Sistemi di produzione energetica integrati nelle facciate dei complessi edilizi, per la produzione di elettricità per alimentazione dei sistemi di riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria (ACS), installazione di pannelli fotovoltaici;
- Tecnologie costruttive in legno.

Gli interventi concentrati sulla rete di teleriscaldamento e teleraffreddamento, consentono l'ampliamento e l'ottimizzazione dei sistemi per una ridotta emissione in ambiente di $CO_2$ e altri agenti inquinanti (azoto equivalente o altro). Le strategie di azione mirano al monitoraggio e ipotesi predittive di picchi di carico energetico della domanda energetica stessa, sistemi di recupero dell'energia che viene sprecata da un compartimento industriale e sistemi di *backup* ibridi di idrogeno/metano.

Sul sistema elettrico invece, la **griglia sensibile orientata ai servizi urbani** (*USOS – grid*), nell'area oggetto di intervento ed interesse di riqualificazione, prevede il miglioramento del controllo della distribuzione delle energie fornite. Per far ciò, sono messe in atto azioni che mirano all'integrazione/dotazione di punti dedicati alla ricarica dei veicoli elettrici (siano esse autovetture che biciclette); stazioni di tipo metereologico per il monitoraggio climatico e infine, azioni di riqualificazione della rete per l'illuminazione, con sistemi di *smart light.*

**Brescia *Smart City***

**Figura 51**: Brescia mira al raggiungimento di un migliore efficientamento energetico. Tratta da: https://www.provincia.brescia.it/ente/innovazione/cosa-e-la-smart-city

Dal 2012 la città di Brescia si è mossa per ottenere la qualifica di città intelligente ed attenta alle questioni ambientali e di sostenibilità, accogliendo la sfida lanciata dall'ENEA, concentrandosi sull'elaborazione di modelli di innovazione urbana ed ecologica e cooperazione con partner che non fossero solo la pubblica amministrazione, ma attivando progetti e programmi finanziati da attori di carattere pubblico e privato.
La città di modeste dimensioni descrive una realtà relativamente semplice su cui intervenire e strutturare delle strategie di azione.
Si tratta di un territorio con una popolazione urbana di circa 200.000 abitanti è oltre 1 milione nell'intera provincia, con una estensione d'area di circa 91 kmq. Dotata di sistemi di teleriscaldamento la cui prima istallazione risale al 1972, per un numero di utenze di oltre il 70% delle utenze totali.
I punti cardine su cui la città fonda il suo progetto e strategie migliorative per acquisire a pieno titolo il riconoscimento di *Smart City*, alla data del 2012, sono sostanzialmente 5:

- Ambiente, energia rivolti ad uno sviluppo sostenibile ed efficiente;
- Lavoro, al fine di risolvere le emergenze lavorative e contrastare gli elevati tassi di disoccupazione, fornire una risposta alla delocalizzazione delle attività e sistemi di produzione che combattere il disagio di carattere sociale e culturale;
- Realizzazione di una vera e propria rete sociale per l'inclusività e offerta di servizi pubblici quanto più efficienti che possano essere un valido supporto ed accompagnamento dell'anziano;

- Sistemi integrati della mobilità con predisposizione del Piano urbano della mobilità sostenibile (PUMS) che possa soddisfare i bisogni dei privati, degli esercizi commerciali e creare una rete integrata tra città e intera area metropolitana;
- Interventi per la valorizzazione del patrimonio edilizio, culturale, salvaguardia dei beni artistici-storci e archeologici, sostenimento del turismo e promozione attraverso marketing di tipo urbano e innovazione tecnologica che possa dare supporto a tali processi di rivalorizzazione territoriale ed urbana.

Tra gli obiettivi fissati dall'amministrazione, si segnalano la maggiore sensibilizzazione e partecipazione dell'utenza cittadina, che deve essere coinvolta nei processi di valorizzazione e rispetto territoriale, facendo anche ricorso all'integrazione con le più moderne tecnologie informatiche e delle comunicazioni, con l'ausilio di App specializzate scaricabili sui dispositivi mobili. Il più recente progetto ***Smart City: Smart area BS*** (2019), prevede opere di ammodernamento della rete di illuminazione pubblica e la realizzazione di una nuova rete per l'infrastruttura digitale. Gli obiettivi generali derivano dal documento strategico dell'**Agenda digitale della provincia di Brescia**, che pone attenzione allo sviluppo socioeconomico territoriale e nuove azioni di tipo innovativo, per salvaguardia ambientale e auto-sostenibilità, oltre che la realizzazione di sistemi connettivi a banda larga per il supporto dei servizi digitali *dell'Internet of Things* (IoT). I servizi attuabili con l'integrazione urbana della rete sono rappresentati da:

- *Smart parcking;*
- *Smart environment*, con monitoraggio ambientale;
- Assistenza sociale per anziani e diversamente abili;
- Gestione rete idrica urbana;
- Gestione del sistema territoriale e produttivo dei vigneti (applicazioni per il settore agricolo);
- *Smart light* con previsione di miglioramento di gestione rete pubblica di illuminazione;
- *Smart building*, ovvero controllo e monitoraggio degli edifici in termini di consumi energetici.

Nel complesso sono stati approvati progetti che hanno visto la collaborazione tra singoli comuni ricadenti nell'area metropolitana di Brescia (già 28 piccoli comuni attivi) con i quali sono state definite dei contratti per la creazione di una vera e propria rete di partner in diretta collaborazione con la pubblica amministrazione.

Il soggetto promotore delle strategie di azione è ***A2A Smart City*** che nel suo accordo prevede:

- Copertura minima infrastrutturale della *Smart City* del 90%;
- 165 *gateway* di nuova installazione;
- 208 punti di accesso alla rete *wi-fi* urbana (AP- *access point*);
- 200 acces point sostituiti a quelli già esistenti nell'area;
- 4 sensori IoT per ogni comune coinvolto (ambientale, antintrusione, *building* confort e building estensimetot);
- Ulteriori sensori per i servizi di parcheggio, illuminazione e controllo delle are verdi urbane;
- Servizi di gestione e manutenzione di tutte le stazioni di *access point;*
- Servizio di videosorveglianza.

In merito alla mobilità sostenibile, la ***A2A Smart City*** e la ***A2A Energy Solution***, hanno contribuito a cambiare il volto della mobilità urbana grazie all'installazione di colonnine per la ricarica dei veicoli elettrici e di sensori incorporati che forniscono dati sull'occupazione di stalli di parcheggio da parte dei veicoli, segnalando l'occupazione impropria da parte di mezzi non elettrici, consentendo alle forze dell'ordine di intervenire; complessivamente si contano già 400 punti di ricarica distribuiti in città. *Smart parking* ed *Eco Mobility* segnano un nuovo modo di vivere la sosta urbana nelle città, consentendo ai fruitori della rete internet, grazie ad apposite *App* o ai pannelli informativi presenti sul territorio, di avere libero accesso ai dati rilevati.

**Bergamo *Smart City***

**Figura 52:** Bergamo verso la Smart City.

*"[…] Si tratta di un progetto molto più ampio che comprende diverse novità nei quartieri della città. Le aree di intervento sono state tre: tra parchi e piazze, centri della terza età (che verranno dotati di fibra ottica), e poi centri socioculturali, centri giovanili e sale civiche, in ben sette quartieri dalla Celadina alla Malpensata, da Colognola a Carnovali, da Boccaleone a Grumello del Piano e a Campagnola. Con questo progetto costruiamo una città davvero al passo con i tempi e con le tecnologie digitali, realizzando un'infrastruttura che prosegue nel solco scavato da questa Amministrazione con l'inaugurazione del BergamoWifi […]."*
(Giacomo Angeloni, Assessore all'innovazione del Comune di Bergamo, 2019).

Nella rete dei comuni della "Grande Bergamo", la città mira alla sua smartizzazione che intende volgersi al miglioramento della gestione del proprio territorio, al raggiungimento di una migliore qualità della vita, il tutto comportando vantaggi per la cittadinanza e per i portatori di interessi di carattere pubblico – privato. Il comune ha così dato avvio alle strategie territoriali nel connubio tra amministrazione pubblica, con l'associazione **Bergamo *Smart City and Community***, che operano promuovendo l'integrazione tecnologica per la formulazione di nuove proposte per lo sviluppo territoriale intelligente, cui si aggiungono le azioni in qualità di osservatorio che si mostra attento alle proposte e idee derivanti dai cittadini che sono sempre più parte attiva della vita cittadina. La città ha definito delle linee di azione strategiche per la promozione di politiche verso la *Smart City* tra cui:

- Rigenerazione del territorio;
- Mobilità sostenibile:
  - È prevista una mobilità concepita a misura del cittadino e tecnologicamente superiore, finalizzata alla riduzione dell'inquinamento, degli sprechi e una maggiore economia nel settore dei trasporti merceologici, unita alla migliore logistica atta all'ottenimento di un risparmio energetico, di tempi e costi.
  - La mobilità deve risultare *eco friendly*, ricorrendo a mezzi di basso impatto ambientale che possano permettere la tutela del territorio.
  - Piste ciclabili sicure, con potenziamento di quelle esistenti e realizzazione di nuovi tratti, che possano inoltre coniugarsi con le aree destinate a parcheggio scambiatore per una mobilità integrata e interscambio tra mezzo privato/collettivo e mobilità di tipo dolce e sostenibile.
  - Sistemi di info mobilità in tempo reale consentiti grazie alla figura del *mobility manager* urbano.
  - Sistemi di condivisione del mezzo (*car sharing*), servizi di prenotazione della mobilità (*car- to car communication e car – to. Infrastructure)*.
- Ambiente:
  - ***Progetto Around The Ground***[101], finanziato all'interno del Progetto VI TE 4.0 – Viticoltura, nel programma europeo di sviluppo rurale 2014-2020 - fondo europeo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe in zone rurali – GAL Garda e colli mantovani.
  - Sistemi di digitalizzazione ed innovazione delle imprese agricole: monitoraggio avanzato ed elaborazione dati strategici (tecnologie informatiche 4.0 (IoT).
  - Lotta alle fitoterapie e fisioterapie con tecniche di tipo ecosostenibile, efficienza e sostenibilità delle coltivazioni; sostenibilità ambientale; resa e qualità produttiva di basso impatto ambientale.
  - Realizzazione di primo prototipo per il monitoraggio ed elaborazioni dati; sarà dotato di sensori capaci di rilevare i dati in forma grezza che saranno successivamente rielaborati; sistema di trasmissione dati che possa dialogare con altri sistemi di sensori e interrelazionare i dati prelevati da ciascun sistema; AI per l'elaborazione dati, esaminazione informazioni, confronto dati storici.
- Innovazione tecnologica:

[101] Avviato nel 2019, in collaborazione con Coldiretti Brescia, Condifesa Lombardia Nord-Est, Fasternet, InnexHub, COBO, CSMT Polo Tecnologico e A2A Smart City.

- L'arredo urbano contribuisce al processo di trasformazione della città intelligente attraverso l'installazione di panchine intelligenti: ***panka Tesla***, ovvero un sistema innovativo capace di rilevare presenze di cittadini con conseguente attivazione di giochi di luce. Si tratta di panchine alimentate tramite Pila, con colonnina dotata di 8 pore USB per consentire la ricarica dei dispositivi portatili.
- Dotazione urbana di totem informatici (progetto in collaborazione con A2A *Smart City*), da cui è possibile avere informazioni sugli eventi in città e altre informazioni utili.
- Dotazione di sensori per i cestini dell'immondizia, per il rilevamento del loro livello di riempimento;
- Hotspot di Bergamo WiFI.

- Efficienza energetica.

**Pordenone *Smart City***

"*A Pordenone la Smart City è human*."
(Martina Toffolo, Assessore all'urbanistica, 2013)

A Pordenone il processo di trasformazione della città verso una città intelligente è iniziato intorno al 2012-2013, con la realizzazione del nuovo piano regolatore, che faceva emergere una ricca dotazione di rete di informazioni è una numerosità di enti che già risultavano connessi al mondo della rete. Questa ricca connettività ha rappresentato il punto di partenza di numerose riflessioni inerenti i temi della sicurezza idraulica, dell'analisi dell'incidentalità sul territorio, rilevando la necessità di sviluppo del senso civico del cittadino che in un certo qual modo deve essere invogliato a contribuire all'arricchimento del database di informazioni che potrà essere utilizzato da tutta la cittadinanza. Le prime azioni adottate dalla pubblica amministrazione sono state quelle di rendere pubblico in rete e facilmente accessibile a chiunque, ogni singola delibera, piano o altro predisposta a cura della Pubblica Amministrazione. Sono seguite azioni di aggiornamento del PRG in parallelo con la realizzazione del Piano della mobilità, prevedendo opere di tencologizzazione del territorio per sensibilizzare la collettività.
Nel 2020 si segnalano come azioni di miglioramento che hanno contribuito all'acquisizione del nono posto in classifica dell'ICity Rank: il piano della mobilita sostenibile, i sistemi di teleriscaldamento, l'illuminazione pubblica e l'integrazione con sistemi di energia rinnovabile.

**Ferrara *Smart City***

Il progetto per Ferrara città del futuro è promosso dal progetto *Smart Building Italia*, che insieme a numerosi altri partner, prende avvio dal Patto dei Sindaci ponendo l'obbligatorietà di adesione al Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES).
È dal 2010 che il comune di Ferrara ha dato avvio ad un sistema di gestione ambientale (SGA) rispondente alla normativa ISO 14001:2004.
Tra gli obiettivi fissati dal territorio, con l'adesione al Patto dei Sindaci intercorrente tra Terre Estensi, Voghera e Masi Torello e Ferrara, si segnalano:

- La diminuzione delle emissioni di $CO_2$ di circa il 20% entro l'annualità 2020;
- *Green city* per le strategie di *governance* territoriale, per una ricostruzione sostenibile;
- La predisposizione di un vero e proprio inventario delle emissioni, altro strumento di controllo delle quantità di $CO_2$ in ambiente dovute a consumi di energia sul territorio;
- Risparmio energetico e promozione dello studio di fonti rinnovabili.

**Modena *Smart City***

**Figura 53**: Modena punta alla città intelligente con la costruzione di reti e servizi per la trasformazione digitale del territorio.

*"[…] Rendere Modena una Smart City e chi la vive una Smart Community, è un punto fondamentale per il Comune, impegnato a rendere la città sempre più attiva e innovativa […]."*
(Vanni Foroni - Comune di Modena, 2015)

Con l'approvazione della agenda digitale locale, nel 2014 sono stati avviati numerosi progetti, tra cui ad il piano **scuola Modena 2.0** presentato nel 2015.
Tra gli obiettivi fissati dalla città verso si possono segnalare ad esempio:

- livello buono di alfabetizzazione informatica della popolazione;
- alta qualità dei servizi di tipo digitale e non per i cittadini;
- presenza di imprese innovative ed attive nel settore digitale;
- centri di ricerca e supporto alle imprese;
- presenza di università dinamica;
- partecipazione e coinvolgimento dei cittadini che contribuiscono alla gestione del bene pubblico;
- coinvolgimento degli *stakeholder* da parte della pubblica amministrazione;

Di recente approvazione (luglio 2020) è il **Piano digitale 2020**, che rappresenta uno strumento di pianificazione ed indirizzo strategico per l'innovazione tecnologica e digitalizzazione dell'ente pubblico.
Ad accelerare il processo di digitalizzazione della città e del suo territorio, ha giocato un ruolo chiave la pandemia di Covid-19 diffusasi dai primi mesi del 2020, che ha reso il passaggio al mondo digitale quasi indispensabile e ha visto un aumento dei servizi on line e la notevole richiesta di connettività da parte degli utenti. Occorre di conseguenza agire con l'alfabetizzazione informatica degli utenti urbani e la necessità di implementazione dell'intelligenza artificiale, intendendo puntare all'innovazione tecnologica delle scuole e allo *smart working* per lo svolgimento di attività lavorative.
Tra i temi principali di sviluppo vi è la *Smart Mobility* comprensiva di monitoraggio dei flussi di traffico e con ricadute sulla qualità dell'aria, in particolare positive grazie alla riduzione delle emissioni di $CO_2$ dovuta alla mobilità sostenibile; sempre in questo campo si segnalano gli interventi di efficienza del sistema dei trasporti di tipo pubblico locale e privato.
Altre azioni messe in atto dalla pubblica amministrazione dono legate alle iniziative di sviluppo e diffusione della sicurezza di tipo digitale e dei diritti del mondo digitale.
Anche il comparto scuola viene interessato dagli interventi di digitalizzazione e le attività di tipo produttivo e lavori pubblici.
Con il progetto **Modena *smart community*,** è stata attivata una rete costituita da ben 37 scuole intelligenti, ovvero progetti che hanno l'obiettivo di incremento dell'efficienza e dell'intelligenza del territorio. Modena si presenta come un laboratorio di progetti digitali vivente tra cui si configura il collegamento a banda larga delle 37 scuole coinvolte nel progetto.
Alla luce di ciò, la scuola ha già avviato il processo di digitalizzazione attraverso l'istituzione del registro elettronico che trasporta nel mondo digitale della rete le tradizionali funzionalità ed utilizzi del registro di classe cartaceo: dal registro elettronico si possono rilevare le assenze giornaliere degli studenti, i ritardi, voti, interrogazioni, il programma didattico e quanto altro.

Per poter parlare di rete di scuole digitali il Comune ha dovuto realizzare l'infrastruttura della rete Internet al fine di consentire la connessione nel mondo della rete attraverso credenziali di accesso, username e password Grazie ai quali con qualsiasi dispositivo mobile l'utente registrato può accedere alla rete.

Nelle strategie di azione del piano **Modena *Smart City***, il Comune ha distinto due differenti strategie di azione e di progetti, la prima serie relativa alle annualità 2014-2018 per le quali la pubblica amministrazione ha previsto la banda ultra larga nelle aree industriali ed artigianali tramite pianificazione e coinvolgimento degli operatori telefonici per consentire un aumento della competitività del territorio: il progetto prevede una mappatura delle connessioni di banda ultra larga ed esistente nelle aree industriali ed artigianali urbane con la verifica del corretto funzionamento e della possibilità di potenziamento della rete.

Altro progetto è quello dell'aggregazione in un unico luogo di vere e proprie esperienze di tipo tecnologico-innovativo nel campo dell'informatica e della comunicazione in cui si possono incontrare elettronica e meccanica, insieme alle competenze digitali ed alle abilità manuali, imprese e attività di ricerca attraverso la creazione di un vero e proprio *hub* urbano. Il progetto prevede una riqualificazione di tipo tecnologico e creativa del "**hub Modena R-Nord**", che vede, nel piano operativo dell'economia previsto per il territorio, le azioni principali tra cui la crescita intelligente del territorio, la sostenibilità ed inclusività; l'arricchimento dei servizi delle imprese, la promozione del commercio, la sicurezza, la qualità urbana e la salute.

Si segnalano le azioni relative alla digitalizzazione dello sportello per l'edilizia con la presentazione telematica e tutte le pratiche di tipo edilizio.

L'incubatore di impresa per favorire l'innovazione delle imprese nonché del territorio con l'incentivazione della nascita di nuove attività di tipo imprenditoriale: Modena mira a diventare un acceleratore di impresa e luogo che possa offrire alle nuove iniziative alle start-up, una rete di relazioni e di opportunità per trovare radice nel territorio.

Altre azioni sono quelle denominate "***Green time***", ovvero l'insieme di tutte le azioni finalizzate alla riduzione di emissioni inquinanti, tutela ambientale, promozione della sostenibilità sia di cinema, teatri, palestre, risparmio idrico, risparmio energetico, mobilità sostenibile, verde urbano: l'obiettivo è l'eco sostenibilità urbana. Ulteriori iniziative sono rappresentate dai semafori LED che consentono di ottenere una maggiore efficienza, e contenere i consumi annui di energia elettrica con relativo risparmio di oltre 1 milione di kilowattora è una percentuale di risparmio di circa il 79% rispetto ai semafori tradizionali.

Tra le numerose azioni nel quadriennio si annovera: il cavalcavia che illumina una scuola attraverso la realizzazione di barriere antirumore trasformate in sistemi integrati con pannelli fonoassorbenti e fotovoltaici in grado di produrre energia. La **comunità solare di Modena** produce energia elettrica e conforto termico per un complesso scolastico ed edifici efficienti per la polisportiva. Si annoverano ancora edifici all'avanguardia realizzati con alte prestazioni energetiche e nel rispetto dell'architettura bioclimatica; il progetto **Mi muovo** che prevede la bigliettazione integrata della mobilità nell'Emilia-Romagna; il progetto **Bici sicure** che permette di ridurre i furti di biciclette; la promozione di servizi tra cui *bike sharing* "centro in bici" che prevede la dislocazione su intero territorio di ben 42 punti di prelievo dei mezzi a due ruote; si avviano anche azioni di sperimentazione dei servizi di *Car sharing* e per quanto il servizio di mobilità pubblica il sistema di navigazione della rete infrastrutturale del trasporto pubblico locale con dotazione di sistemi per info mobilità.

Appaiono davvero numerose le iniziative proposte nel quadriennio di riferimento e tra queste possono annoverarsi la gestione dell'energia e del calore; la realizzazione di un moderno parcheggio nelle zone del centro urbano capace di conciliare città del passato e città del futuro. Modena si sposta su *social network* con un'attiva presenza della pubblica amministrazione; promozione di attività di alfabetizzazione informatica, con il progetto informatica assistita degli anziani e cultura digitale per gli stranieri, Internet

sicuro, *cloud* ibrido. Il sistema sanitario si sposta anch'esso *online* tramite il progetto e sistema **SOLE**; sono stati previsti altri progetti che interessano le aree verdi urbane e comunali e che prevedono la realizzazione di orti urbani; il sistema scolastico ed i servizi scolastici digitalizzati; servizi per i cittadini e per le imprese disponibili in rete, e la rilevazione e gestione di tutti i fenomeni di degrado che comportano anche azioni di sensibilizzazione e senso civico del cittadino; la dotazione urbana dei sistemi di video informazione e comunicazione costante con la cittadinanza; per quanto l'aspetto professionale del settore edilizio di urbanistica e digitalizzazione della pubblica amministrazione e una più semplice accessibilità dei sistemi informativi territoriali e delle strumentazioni urbanistiche; la realizzazione di un *App* per *smartphone* che possano aiutare i cittadini e anche i turisti a conoscere il patrimonio storico, artistico, culturale della città.
Per fare ciò Modena si è dovuta dotare di una rete dell'infrastruttura Internet e ha messo a disposizione il Wi-Fi libero e gratuito con il progetto **Modena WiFi** che prevede l'integrazione con sensori per la guida virtuale turistica della città. Si sposta in rete anche il sistema bibliotecario e da ultimo il sistema informativo territoriale con le banche dati concepite come sensori della *Smart City*.
Per quanto le previsioni future per il quadriennio 2019 - 2024, se ne prevede il potenziamento della rete Internet attraverso la dotazione urbana della rete di fibre ottica, la rete Wi-Fi e la dotazione di punti Wi-Fi comunali, pubblici con accesso libero e gratuito; da ultimo il sistema della videosorveglianza per istallazione di telecamere diffuse sul territorio urbano per una maggiore sicurezza urbana.

**Parma *Smart City***

Parma *Smart City* parte da una pianificazione integrata mirata a raggiungere tre obiettivi principali ovvero:

- La città come sistema urbano complesso che integra caratteristiche di tipo sociale, culturale, territoriale, economico-produttive, che identificano e caratterizzano il territorio;
- Accesso a finanziamenti europei per la costruzione di nuove azioni strategiche previste nelle annualità 2014-2020;
- Avviamento di una *policy* in grado di liberare i potenziali di sviluppo ed innovazione della città.

Tra i suoi obiettivi prevede inoltre il miglioramento della qualità della vita con azioni di sviluppo economico sostenibile, innovazione tecnologica, pianificazione integrata.

**Figura 54**: Gli obiettivi di Parma per la pianificazione integrata della Smart City.

Si tratta non solo di un progetto migliorativo per la città, ma di un'associazione in cui si trovano differenti figure quali professionisti, soggetti pubblici e privati, soggetti economici e portatori di interessi vari. Gli obiettivi sono quelli di miglioramento della qualità della vita promuovendo lo sviluppo di tipo economico e sostenibile fondato su azioni di ricerca nell'innovazione ed innovazione tecnologica per una

pianificazione integrata, attraverso la definizione di obiettivi che possano ricadere in una pianificazione strategica nelle annualità 2014-2020; ciò è possibile con il coinvolgimento degli enti di ricerca, università, banche, fondazioni che contribuiscono in modo significativo con l'erogazione di fondi. Tra le *mission* poste per il raggiungimento di tali obiettivi, vi è in primo piano la prefigurazione di un futuro urbano mirato alla costruzione della visione della *Smart City* quale strumento di strategia politica e a supporto delle decisioni per governi e aziende per la rispondenza ai cambiamenti. La prefigurazione degli scenari futuri consente di delineare politiche di azione per un arco temporale medio-lungo che può interessare un periodo di 15-30 anni, un aumento della cooperazione tra i vari portatori di interesse e la definizione di una strategia e politiche condivise, la comprensione delle opportunità e rischi che possono così essere mitigati e da ultimo che possano legare gli obiettivi strategici con quelli per lo sviluppo sostenibile.

**Udine *Smart City***

I progetti per Udine verso la *Smart City* sono rivolti alla mobilità sostenibile con la promozione del servizio di *bike sharing* e dei sistemi di parcheggio. Si aggiungono i processi di digitalizzazione urbana con potenziamento della rete wi-fi, *App* specifiche e sistemi di open data; servizio pubblico autobus e rete dei rifiuti.

**Reggio Emilia *Smart City***

Con la delibera n.9/2017 del Consiglio di Amministrazione di ASP Reggio Emilia, adesione al progetto **la creazione di una struttura di integrazione tra gli enti partecipanti per perseguire obiettivi comuni in tema di accrescimento della consapevolezza e dell'integrazione digitale dei cittadini e delle cittadine di Reggio Emilia**. Nel 2017 viene firmato un protocollo d'intesa nella città di Reggio Emilia verso il modello di *Smart City*, e questo protocollo coinvolge ben 36 organizzazioni locali con possibilità di aggiunta di altri soggetti; l'obiettivo è quello di mirare ad una progettazione e realizzazione di iniziative di tipo congiunto (collaborazione e condivisione di metodologie di lavoro) per la promozione dell'innovazione e sviluppo del territorio, nonché miglioramento della qualità della vita e dei servizi.

Sono quattro gli obiettivi principali ai quali si vuole mirare:

- Innovazione: attraverso la gestione del cambiamento delle trasformazioni e la creazione di sistemi che possano consentire di elaborare metodi efficaci ed efficienti per affrontare le sfide del futuro;
- Inclusione: coinvolgimento degli stakeholder e dei portatori di interessi che possano essere parte attiva del processo di cambiamento, portatori di idee, di competenze e di soluzioni per il futuro;
- Apertura: condivisione e pubblicazione delle attività, dei procedimenti al fine di essere quanto più trasparenti e di coinvolgere la popolazione, le organizzazioni, le imprese, o associazioni di carattere pubblico-private e tutti i portatori di interessi;
- Sostenibilità: razionalizzazione dei processi di progettazione ed iniziative che possono essere integrate per consentire continuità e il raggiungimento di obiettivi nel medio lungo termine.

Nelle linee guida di indirizzo del progetto **Reggio Emilia *Smart City***, sono previsti degli interventi in ambiti di sviluppo attraverso la definizione di indirizzi strategici del documento unico di programmazione, tra cui emergono quattro indirizzi strategici:

1. Sviluppo economico: la città internazionale, dell'innovazione e della creatività;
2. Progetto di territorio: la città sostenibile e di qualità;
3. Progetto di cittadinanza: la città partecipata, sicura ed intelligente;
4. Progetto di innovazione in comune.

**Padova *Smart City***

Per la città di Padova i temi su cui puntare per il modello di *Smart City* sono:

- Mobilità
- Pianificazione intelligente.

Questi obiettivi sono stati definiti già a partire dagli anni 2000 a seguito delle direttive e le indicazioni dell'Agenda 21 il cui primario obiettivo era la definizione di un piano di azione a lungo termine per lo sviluppo sostenibile della città di Padova attraverso il coinvolgimento di numerosi attori.

Si sostiene pertanto l'avvio di un modello urbano sostenibile e l'incentivazione dei comportamenti di tipo eco sostenibile rivolgendo le proprie attenzioni alla riduzione delle emissioni di $CO_2$ con l'attivazione di piani di mobilità intelligente, *governance* efficiente rivolta alle nuove tecnologie, una pianificazione territoriale intelligente ovvero con un basso impatto ambientale e senza andare a toccare il consumo di suolo.

Nel 2012 gli obiettivi presentati allo ***Smart City Exhibition 2012*** tenutosi a Bologna, la città di Padova aveva presentato il programma ***Green Digital charter*** che prevedeva una riduzione di emissioni nocive di $CO_2$ entro il 2020 pari al 20% delle emissioni totali.

L'anno successivo, nel 2013, lo ***Smart City index*** collocava Padova al 20º posto tra le città con un maggiore livello di sostenibilità, ed i punti di forza che hanno permesso di raggiungere tale posizione sono stati la mobilità alternativa ed intelligente, l'efficienza energetica e l'utilizzo di risorse rinnovabili.

Dal 2010 il Comune ha attivato dei piani per l'incentivazione della mobilità ciclabile con il progetto denominato "**bici *masterplan* 2010-2015**" ovvero un piano dalla durata di cinque anni i cui obiettivi erano quelli di incentivare l'utilizzo della bicicletta come mezzo di trasporto individuale e sostenibile. Ne sono seguiti per la riqualificazione di ambito urbano progetti differenti, tra cui il principale è "**Padova *soft city***", ovvero una città delle imprese che si configura come luogo di attrazione per i vari investimenti ed in cui l'ecosostenibilità e l'attenzione alle tecnologie digitali permettono di ripensare non soltanto la città ma di aprirla alle imprese. Il progetto vede l'adesione di Confindustria Padova, del Comune, dell'Università e della Camera di Commercio e l'obiettivo è proprio quello di creare una città intelligente valorizzando il Polo tecnologico che già esiste nel territorio padovano nella quale convergono oltre 3000 imprese.

La riconfigurazione di Padova è un percorso che si articola su più tappe: la prima sarà quella di trasformare uno o due quartieri della città in modo da renderli quanto più intelligenti mettendo a sistema tutte le soluzioni tecnologiche disponibili. Questo modello sarà poi riproposto nel resto della città. A questi interventi allo stesso tempo si affiancano le azioni sulla mobilità.

**Treviso *Smart City***

**Figura 55:** La città intelligente di Treviso con i suoi progetti di Smart Mobility e smart energy.
Tratta da: https://www.rinnovabili.it/greenbuilding/smart-city/treviso-smart-city-trevision-555/

Treviso ha attivato progetti per la trasformazione della città in una città intelligente, tra cui figurano **TREVISiOn** e Treviso **Sm@rt City**. Il progetto nasce dalla collaborazione di enti di ricerca, aziende ed associazioni oltre che con la pubblica amministrazione al fine di rendere visibile e fruibile la città grazie all'integrazione e all'utilizzo di intelligenze e tecnologie di tipo digitale.

Sono nove gli ambiti principali di intervento ovvero:

1. Mobilità, trasporti e logistica
2. Energia ed edilizia intelligente
3. Turismo e cultura
4. Ambiente e risorse naturali
5. Sicurezza pubblica urbana
6. Sanità intelligente e assistenza
7. *E-education*
8. Spazi pubblici e aggregazione sociale
9. *E-government*

Al fine di perseguire il raggiungimento di questi nuovi obiettivi, il Comune ha aderito alla carta di intenti per l'innovazione avviando così numerose iniziative che possono aiutare a supportare l'elaborazione di un piano strategico per l'innovazione e che possa anche coinvolgere portatori di interessi di tipo pubblico, privato, cittadinanza.

La decisione di mirare a politiche per l'innovazione e alla qualità della vita dei cittadini, ha portato alla definizione di strategie di azione tra cui risultano di primario interesse lo sviluppo delle *Smart City* come strumento integrato rispetto ai differenti settori, livelli e sottosistemi; l'adozione di un modello volto alla innovazione favorendo la crescita e lo sviluppo delle PMI; s'intende stimolare l'utilizzo dei *Cloud Computing* quali soluzioni di tipo tecnologico per l'ottimizzazione dei costi di gestione dei servizi, tenendo sotto controllo le politiche attive sul territorio.

I tre progetti attivi sono: "**energia da fonti rinnovabili e ICT per la sostenibilità energetica**", "**Sistema tecnologico di gestione della sosta**", **"BiciPlan, piano della mobilità ciclabile comunale**".

Il primo progetto vuole studiare soluzioni di tipo innovativo al fine di rendere la città quanto più sostenibile ricorrendo all'uso delle fonti di tipo rinnovabile; il secondo vuole far ricorso a sistemi di sensori ed induzione magnetica per conoscere in tempo reale il livello di disoccupazione, sosta, stato di pagamento di ogni parcheggio; il terzo progetto invece vuole realizzare nuove infrastrutture di tipo ciclabile e pedonale all'interno delle aree urbane così da poter offrire un sistema di mobilità di tipo sostenibile.

Nel progetto denominato "**Treviso *smart community***" il Comune ha dato avvio a progetti di digitalizzazione del territorio con la creazione di oltre 450 km di strade di tipo virtuali ed ha integrato i sistemi di *smart lighting* con oltre 15.000 punti luce. L'obiettivo del progetto è quello di puntare ad un'analisi dell'efficienza degli edifici (*smart building*) i cui dati saranno poi raccolti su una piattaforma di *smart data center* che permette al cittadino di avere una visione non soltanto dinamica del comune ma di consapevolezza dei consumi.

**Monza *Smart City***

Monza quale città intelligente si vanta di essere una città a misura di turista e ciò è dimostrato dalla ricchezza di totem *info point* virtuali presenti in giro per la città. Si possono annoverare:

- 6 totem digitali
- 160 pali intelligenti
- 9 totem *smart*
- 6 impianti *smart* per cartelloni

Disposti lungo i percorsi turistici principali della città, possono fornire informazioni al turista e al visitatore alla scoperta della città stessa e del patrimonio culturale e artistico di cui dispone.

È anche disponibile un'applicazione scaricabile gratuitamente in più lingue "**Monza emozione vera**" che permette non soltanto di conoscere il patrimonio disponibile ma di vivere delle esperienze di realtà aumentata e per una visita ancora più coinvolgente e interattiva.
La segnaletica *smart* composta dai 160 pali stradali e dai 9 totem intelligenti sono dei veri e propri contenitori interattivi sui quali è possibile trovare delle etichette di tipo elettronico che consentono attraverso l'avvicinamento del dispositivo mobile (*smartphone, tablet*) di avere accesso a dei contenuti digitali ed informazioni turistiche.
Le App disponibili "**Monza emozione vera**" e "**Monza e Brianza turismo**" permettono di scoprire gli itinerari culturali, gli appuntamenti disponibili in città, l'individuazione di luoghi dove dormire o mangiare, consentono ancora di individuare i punti di *bike sharing* e luoghi di interesse per il turista disabile nonché di individuare le eccellenze artistiche ed architettoniche e le bellezze naturali presenti su Internet territorio.
Ciò è consentito grazie alla rete Wi-Fi gratuita disponibile nel comune di Monza che consente la navigazione in Internet che vede la copertura di ben 14 aree urbane; l'accesso alla rete Wi-Fi e senza limiti di tempo ed è possibile trovare camminando per la città diversi punti Wi-Fi attivi cui è possibile collegarsi.

**Cuneo *Smart City***
Cuneo, come le città che la precedono nella graduatoria dello ***Smart City index 2020***, punta il suo modello di città intelligente sul sistema della mobilità e del turismo il cui obiettivo è stato presentato alla commissione consiliare del maggio 2018.
L'avvio del programma ha visto un investimento di oltre 1 milione di euro da utilizzare per l'installazione e l'integrazione dei diversi dispositivi atti a consentire il raggiungimento dei suoi obiettivi di immobilità e turismo, integrazione del sistema urbano con paline di tipo intelligenti e sensori disseminati sul territorio, sistemi capaci di diffondere informazioni, notifiche attraverso i canali social e web. Tra gli altri obiettivi di investimento della consistente somma di denaro vi sono l'aumento della sicurezza e l'accessibilità oltreché la fornitura di servizi ai cittadini è produzione di dati disponibili su piattaforme di tipo *open data* dei quali ogni cittadino può avere libero accesso. I pali intelligenti sono da collocarsi sul bordo della strada o in tutte le aree che presentano un elevato livello di frequentazione, e sono ulteriormente dotate di *display* che forniscono informazioni sulla mobilità (arrivo del trasporto pubblico urbano, informazioni di tipo turistico) con l'attivazione delle informazioni attraverso la riproduzione vocale per i non vedenti o ingrandimento dei caratteri per persone ipovedenti. A queste azioni si aggiungono anche la dotazione del servizio di telecamere per la videosorveglianza e tasti per l'emergenza - S.O.S. che hanno collegamento diretto con le forze dell'ordine; si aggiungono ulteriormente i sistemi per la ricarica dei dispositivi mobili (*tablet, smartphone*, ricarica di batterie delle biciclette elettriche).
L'investimento economico prevede la realizzazione di una rete dedicata *all'Internet of Things* e al posizionamento di sensori in luoghi quali tombini, cassonetti, alberature lungo strada, che possono monitorare il funzionamento delle palline intelligenti e il controllo dello stato di salute delle piante, la gestione dei sistemi di illuminazione pubblica ed è il controllo del livello di riempimento del cassonetto per l'immondizia oltre che l'occupazione degli stalli dei parcheggi per i disabili da parte di veicoli non idonei.
Gli obiettivi sono rappresentati da:

- mezzi di comunicazione;
- mobilità sostenibile;
- servizi pubblici e capitale umano e sociale.

Tra le altre azioni ed interventi messi in atto dalla città di Cuneo si individuano ben 19 interventi che hanno come finalità:

- la promozione dei cambiamenti virtuosi per una migliore vivibilità;
- la riqualificazione degli spazi urbani degradati (in particolare le periferie urbane);
- aumento della sicurezza;
- miglior collegamento tra il centro e la periferia urbana;
- mobilità sostenibile;
- servizi aggiuntivi per le aree periferiche;
- diminuzione di situazioni di disagio sociale e maggiore inclusione.

Per quanto la mobilità ciclabile nel centro urbano sono previste le realizzazioni di nuovi percorsi di ciclopedonale in diverse aree della città oltre che il potenziamento della rete di *bike sharing* e di velostazione.

Per quanto gli interventi della *Smart City* nello specifico si possono segnalare:

- l'ampliamento della rete videosorveglianza il Wi-Fi: il progetto prevede la realizzazione di un sistema di videosorveglianza e di connessione Wi-Fi di tipo evoluto che possa interessare non soltanto il centro urbano ma anche le zone periferiche, prevedendo una riqualificazione dell'aria di periferia con rifacimenti dei marciapiedi servizio del trasporto pubblico con dotazione delle fermate dotate di sistemi di videosorveglianza, display informativi con gli orari dei tempi di trasporto.
- La realizzazione del sistema di info mobilità: si tratta di un sistema capace di aggregare tutte le informazioni che provengono dal sistema di trasporto pubblico compreso anche i servizi di *bike sharing* e taxi, informazioni disponibili nei *display* dislocati nella città.
- La realizzazione delle postazioni di ricarica per i veicoli di tipo elettrico tra cui auto e biciclette: In questo caso il progetto prevede la dotazione di colonnine di ricarica dei veicoli elettrici oltreché gestione e manutenzione delle reti e delle stazioni di ricarica dei veicoli elettrici su tutto il territorio comunale.

**Cremona *Smart City***

> "[…] Punto uno. Una *Smart City* deve produrre una visione strategica sulla città […] L'innovazione tecnologica richiede di rispondere a una domanda "Come immaginiamo la città fra 5 – 10 anni?
> Punto due. Una città che decide il percorso di innovazione di Smart City è una città che innalza il suo livello culturale […]
> Punto tre. Quali sono le infrastrutture immateriali necessarie a sostenere le linee di sviluppo di una città? […]
> Punto quattro. La città di Cremona ha storicamente il vantaggio di essere una città cablata, ma non bastava […]
> Punto cinque. Affinché una città possa consolidare le linee di sviluppo legate all'innovazione, serve facilitare tutti quei processi pubblico-privati, che permettano di costruire dei piani industriali su percorsi innovativi […]
> Punto sei. Qual è il ruolo della pubblica amministrazione in questo percorso verso l'innovazione? rimane interdisciplinarità […]"
> (Gianluca Galimberti, Sindaco Cremona, 2017)

Già nel 2017 Cremona aveva avviato progetti e rendere migliore la qualità della vita nel suo territorio comunale, avviando azioni, tra cui i processi di partecipazione della cittadinanza e raccolta di tipo differenziato, che hanno visto un efficiente amento del sistema con un incremento di oltre il 20% di raccolta differenziata rispetto agli anni precedenti. Con il progetto "***Smart City Center* - La città nelle tue mani**", si coinvolge la cittadinanza attraverso l'utilizzo dei dispositivi digitali e mobili grazie ad un'applicazione scaricabile gratuitamente su *smartphone* che consente di restare sempre aggiornati sulle

iniziative della città, sugli eventi, e su qualunque altra informazione inerente la città di Cremona. Questo rappresenta uno degli obiettivi per il raggiungimento della città di tipo intelligente che vede la promozione dell'innovazione e della digitalizzazione non soltanto della pubblica amministrazione che diventa trasparente e facilmente accessibile dal cittadino, e vengono sponsorizzate azioni di partecipazione e coinvolgimento attivo della cittadinanza. Il modello di *Smart City* si muove alla ricerca delle nuove tecnologie digitali che possano creare delle opportunità per un miglioramento della gestione della vivibilità della città fondata sull'*Internet of Things* che gioca un ruolo da protagonista in questo processo trasformativo. Si cercano di conseguenza strategie per poter ripartire con la sponsorizzazione di incentivazione della città, della qualità della vita per ottenere una migliore vivibilità della città stessa.

**Firenze *Smart City***

"[…] Lo *Smart City* Plan è uno strumento forte per raggiungere obiettivi concreti per la città e il territorio metropolitano, attraverso soluzioni che migliorano la qualità della vita di ciascuno […]."
(Dario Nardella, Sindaco di Firenze)

"[…] Sarà un documento che passo dopo passo ci accompagnerà verso la Firenze di domani: elettrica, a volumi zero, green, sustainable, resiliente, in una parola smart […]."
(Giacomo Parenti Direttore Generale del Comune di Firenze)

Per l'anno 2020 Firenze si colloca al 20º posto della classifica delle città più *Smart*.
L'obiettivo della città è quello di fornire delle linee guida per un futuro urbano volto allo scenario 2030 che prenda forma attraverso "***Smart City Plan***", ovvero un masterplan dedicato ai cittadini per il miglioramento delle condizioni di vita. Esso contempla non soltanto il territorio urbano di Firenze ma si estende nell'intera area metropolitana fiorentina. Mira al raggiungimento dell'obiettivo di città sostenibile e solidale oltre che intelligente poiché, grazie alle reti sociali, al senso di innovazione sempre più sentito nei territori urbani, può essere in grado di migliorare la sua qualità di vita e il superamento di problematiche inerenti la sostenibilità.
Tra i progetti:

- ***Cities of change***: tra gli obiettivi vi sono la creazione di una rete europea sostenibile per lo scambio delle esperienze e buone pratiche per la gestione strategica della città, elaborazione di modelli per la gestione strategica; trasferimento e scambio delle conoscenze di ricerca per la risoluzione di problemi inerenti lo sviluppo della città;
- ***E-bike o***: un progetto per la bici elettrica: rafforzamento della mobilità di tipo sostenibile per la riduzione dell'inquinamento atmosferico e congestione del traffico, diffusione della cultura di mobilità di tipo sostenibile con l'uso di mezzi di trasporto sostenibili, strumenti per la pianificazione della mobilità. Si predilige l'uso della bicicletta tradizionale o bicicletta elettrica, oltreché i sistemi di mobilità pubblica alimentati elettricamente;
- **Progetto S.I.MO.NE**: si tratta di un progetto che prevede l'utilizzo integrato delle tecnologie informatiche da utilizzare nel settore dei trasporti già ampiamente diffuso (a partire dal 2012) in numerose città del territorio italiano.

Per quanto le strategie sulla *Smart Mobility*, nel 2013 è stato avviato un progetto denominato Dorothy il cui obiettivo era lo sviluppo di un piano di azione regionale avente ad oggetto l'innovazione urbano con due analisi dei problemi legati agli strumenti delle tecnologie della comunicazione, ed ai nuovi veicoli, e la regolamentazione degli accessi urbani.

Il **progetto GiM** promuoveva una forma di governo efficace ed efficiente della mobilità diffusa per la promozione devo sviluppo sostenibile.
Lo *smart environment,* in adesione al patto dei sindaci, ha visto come obiettivo la diminuzione di circa il 20% delle emissioni di $CO_2$ entro il 2020.
Sui temi di *Smart Economy,* Firenze ha svolto il ruolo di incubatore urbano e di innovazione (progetto **murate 2.0**), nel settore dell'artigianato artistico italiano e del design.
Lo *Smart living* con il lancio di un contest internazionale nel 2013 per la realizzazione del logo innovativo della città ha coinvolto attivamente settori del *design* e gli artisti a livello internazionale.
Azione legata sempre a questo settore, è l'introduzione della *card* turistica scaricabile come un'applicazione sul proprio dispositivo mobile che permette la scoperta del territorio fiorentino e dei suoi musei. Sui temi di *smart governance,* il Comune si è concentrato sull'attivazione del servizio telematico dello sportello unico delle attività produttive rendendo così accessibile e fruibile alla cittadinanza ogni atto di tipo pubblico.

Lo *Smart City Plan* propone una visione della città del futuro per il raggiungimento degli obiettivi concreti per la città e del suo territorio metropolitano. Punta a diverse strategie di azione ed uno degli obiettivi è quello della città a volumi zero, ovvero una città che prevede la demolizione e la ricostruzione in loco del patrimonio edilizio da recuperare; la demolizione il trasferimento e la ricostruzione in altri luoghi; il bilancio di volumi pari a zero. Si vuole pertanto diffondere il concetto di sviluppo di tipo sostenibile facendo ricorso alla strumentazione urbanistica (piano strutturale, regolamento urbanistico che si fondano proprio su concetti di rigenerazione urbana ad "**volumi zero**". Si può ulteriormente favorire l'integrazione tra gli strumenti urbanistici della città metropolitana nell'ambito del futuro piano territoriale che ha l'obiettivo di ottimizzazione e di ampiamento degli effetti video negativi soprattutto nell'ambito delle periferie urbane. Attraverso la perequazione urbanistica si definisce la possibilità di costruzione di nuovi edifici, e trasferimento di superficie demolite in altri luoghi che presentano caratteri di urbanizzazione, poiché il trasferimento consente una migliore riqualificazione delle aree che vengono così liberate per destinarle ad uso collettivo e di interesse collettivo tra cui aree da destinare a verde, parcheggi, aree di completamento; si vuole incentivare lo sviluppo degli insediamenti ad alta efficienza energetica per la sperimentazione di forme di abitazioni di tipo intelligente e la diffusione del verde di vicinato. Bisogna promuovere la rete ecologica come elemento fondamentale per il miglioramento della qualità della vita urbana e degli spazi urbani rigenerati, da rigenerare e di nuova realizzazione. Si deve ulteriormente risolvere la criticità del sistema infrastrutturale che vede una bassa dotazione di servizi.
Attraverso il piano urbano della mobilità si vuole promuovere per l'area metropolitana una mobilità di tipo sostenibile che punta alla riduzione dei consumi energetici, ad un aumento dei livelli di sicurezza e di trasporto nonché di circolazione stradale, a ridurre l'uso individuale dell'automobile a favore del trasporto collettivo. Sono previste azioni atte alla riduzione dei fenomeni di congestione delle aree urbane caratterizzate da una costante densità di traffico, cercando di favorire mezzi alternativi a basso impatto; ai parcheggi si vuole dare maggiore valore a quelli di tipo scambiatore, collocati all'esterno della città e da cui è possibile trovare la connessione con il servizio pubblico locale; l'integrazione e la dotazione dei sistemi di controllo per la regolazione del traffico e di informazioni di utenza (info mobilità) oltre che alla logistica e tecnologie specifiche per le merci. Tra le strategie di azione si segnalano una retrazione del PUM, l'utilizzazione del sistema di trasporto con sviluppo centrale di gestione del traffico e l'attivazione di politiche per la congestione *Chargers*, sistemi di *smart Parking*, incentivazione della mobilità sostenibile, con l'obiettivo di puntare alla capitale nazionale della mobilità elettrica.
Affinché il piano possa essere definito sostenibile non soltanto dal punto di vista economico, ma anche su base di accettazione approvazione da parte la collettività, l'obiettivo sarà quello di sviluppare una rete di partnership a livello europeo e internazionale per la realizzazione dei progetti atti alla smartizzazione della

città, si vuole puntare anche a favorire la realizzazione di investimenti innovativi per l'implementazione dello ***Smart City Plan*** e il rafforzamento di politiche strategiche mirate alla sostenibilità e alle scelte di sostenibilità adottate dalla pubblica amministrazione. Bisogna pertanto coinvolgere gli *stakeholder* attraverso un piano di comunicazione che possa rendere visibili e chiari gli obiettivi che si vogliono perseguire, sensibilizzare e coinvolgere i portatori di interessi non solo di tipo sociale ma anche economico e finanziario.

Significative sono le operazioni di monitoraggio e di controllo che possono essere effettuate attraverso il ricorso a due strumenti: il primo è rappresentato dal sistema di gestione dell'energia che è capace di comprendere al suo interno tutte le azioni dello ***Smart City plan*** ed il sistema di gestione della *Smart City*; il secondo strumento è rappresentato dagli indicatori delle performance che possono essere individuati e testati all'interno dei vari progetti.

Il piano si può riassumere in pochi punti essenziali ovvero:

- pianificazione integrata
- miglioramento della pubblica amministrazione
- efficienza energetica
- mobilità
- ICT mezzi e strumenti per l'innovazione
- prosperità per la sostenibilità del piano
- comunicazione.

Dal profilo della pianificazione questa dovrebbe essere di tipo integrato tra la strumentazione urbanistica di piano strutturale e regolamento urbanistico. Per garantire però le misure di efficienza dei comparti edilizio dovranno essere previste delle altre azioni tra cui:

- Attività di sensibilizzazione di informazioni degli utenti;
- Azioni di collaborazione con gli operatori economici;
- Azioni specifiche di collaborazioni con istituzioni finanziarie e con ESCO per rendere disponibili prodotti specifici per il settore residenziale;
- Dovranno essere coinvolti i consumatori di grandi quantità di energia per cui i condomini, centri direzionali commerciali ecc, per riuscire in qualche modo a superare la complessità dell'intervento e ottimizzazione degli impianti;
- Bisogna prevedere una partecipazione di operatori del settore energetico di cui fanno parte i distributori di energia elettrica, gas che dovranno proporre delle soluzioni di efficienza ed innovazione di tipo tecnologico.

La nuova pianificazione dovrà prevedere una pianificazione ambientale energetica sostenibile (PAES) dello ***Smart City Plan***, per l'integrazione con sfruttamento delle sinergie dei destinatari su scala territoriale degli interventi. Anche la pianificazione della mobilità dovrà subire delle significative trasformazioni con la previsione di dotazioni di infrastrutture e sponsorizzazione dei mezzi di trasporto meno importanti. Si vuole mirare ad un maggiore efficienza e ad un miglioramento dei consumi energetici degli edifici attraverso operazioni di riqualificazione di tipo impiantistico, o sostituzione di edifici e complessi che non risultano più idonei con lo standard energetico. Altre azioni sono quelle legate all'illuminazione pubblica che può essere sostituita con illuminazione di tipo intelligente; per non parlare di tutti i sistemi legati ai consumi energetici per la quale è prevista la figura dell'***Energy Manager*** che ha l'obiettivo di definire delle azioni di coordinamento in accordo con i vari dipartimenti amministrativi per il monitoraggio dei consumi della pubblica amministrazione. A questa figura se ne aggiunge un'altra che è quella del ***Mobility Manager*** che ha l'obiettivo di individuare delle soluzioni mediante progetti integrati di mobilità sostenibile.

**L'esperienza della *Smart City* nel mondo**

Il documento ***Digital Smart City index*** del 2019, individua ben 102 città del mondo come città di natura *Smart*, che sono riportate nella tabella di seguito:

## By ranking

| Overall ranking | City | Overall rating |
|---|---|---|
| 1 | Singapore | A A A |
| 2 | Zurich | A A A |
| 3 | Oslo | A A |
| 4 | Geneva | A A |
| 5 | Copenhagen | A A |
| 6 | Auckland | A |
| 7 | Taipei City | A |
| 8 | Helsinki | A |
| 9 | Bilbao | A |
| 10 | Dusseldorf | A |
| 11 | Amsterdam | A |
| 12 | San Francisco | A |
| 13 | Vancouver | A |
| 14 | Sydney | A |
| 15 | Toronto | A |
| 16 | Montreal | A |
| 17 | Vienna | B B B |
| 18 | Bologna | B B B |
| 19 | Prague | B B B |
| 20 | London | B B B |
| 21 | Madrid | B B B |
| 22 | Milan | B B B |
| 23 | Lyon | B B B |
| 24 | Melbourne | B B B |
| 25 | Stockholm | B B B |
| 26 | Hanover | B B B |

| Overall ranking | City | Overall rating |
|---|---|---|
| 27 | Brisbane | B B B |
| 28 | Gothenburg | B B B |
| 29 | The Hague | B B B |
| 30 | Dublin | B B B |
| 31 | Washington D.C. | B B B |
| 32 | Boston | B B B |
| 33 | Denver | B B B |
| 34 | Seattle | B B B |
| 35 | Los Angeles | B B B |
| 36 | Rotterdam | B B B |
| 37 | Hong Kong | B B B |
| 38 | New York | B B B |
| 39 | Berlin | B B B |
| 40 | Zhuhai | B B |
| 41 | Tianjin | B B |
| 42 | Chongqing | B B |
| 43 | Shenzhen | B B |
| 44 | Hangzhou | B B |
| 45 | Dubai | B B |
| 46 | Tel Aviv | B B |
| 47 | Seoul | B B |
| 48 | Barcelona | B B |
| 49 | Zaragoza | B B |
| 50 | Busan | B B |
| 51 | Paris | B B |
| 52 | Birmingham | B B |

| Overall ranking | City | Overall rating |
|---|---|---|
| 53 | Chicago | B B |
| 54 | Philadelphia | B B |
| 55 | Nanjing | B |
| 56 | Abu Dhabi | B |
| 57 | Guangzhou | B |
| 58 | Chengdu | B |
| 59 | Shanghai | B |
| 60 | Beijing | B |
| 61 | Warsaw | B |
| 62 | Tokyo | B |
| 63 | Osaka | B |
| 64 | Brussels | B |
| 65 | Ho Chi Minh City | C C C |
| 66 | Hanoi | C C C |
| 67 | Hyderabad | C C C |
| 68 | New Delhi | C C C |
| 69 | Krakow | C C C |
| 70 | Kuala Lumpur | C C C |
| 71 | Riyadh | C C C |
| 72 | Moscow | C C C |
| 73 | St. Petersburg | C C C |
| 74 | Ankara | C C C |
| 75 | Bangkok | C C C |
| 76 | Lisbon | C C C |
| 77 | Rome | C C C |
| 78 | Mumbai | C C |

| Overall ranking | City | Overall rating |
|---|---|---|
| 79 | Bengaluru | C C |
| 80 | Makassar | C C |
| 81 | Jakarta | C C |
| 82 | Medan | C C |
| 83 | Budapest | C C |
| 84 | Bratislava | C C |
| 85 | Bucharest | C C |
| 86 | Santiago | C C |
| 87 | Buenos Aires | C C |
| 88 | Mexico City | C C |
| 89 | Sofia | C C |
| 90 | São Paulo | C C |
| 91 | Medellin | C |
| 92 | Kiev | C |
| 93 | Cape Town | C |
| 94 | Manila | C |
| 95 | Athens | C |
| 96 | Rio de Janeiro | C |
| 97 | Abuja | D |
| 98 | Bogota | D |
| 99 | Cairo | D |
| 100 | Nairobi | D |
| 101 | Rabat | D |
| 102 | Lagos | D |

**Singapore**

Caso affrontato in dettaglio nella parte 2, al capitolo 6 – Esperienze di *Smart Cities.*

**Zurigo**

Segue Singapore nella classifica mondiale la città di Zurigo, cittadina svizzera che reinventa l'ecosistema urbano integrando l'energia rinnovabile, la mobilità, l'architettura e l'economia che si coniugano con l'innovazione tecnologia per una città del futuro meno inquinata e più gradevole da vivere. Zurigo, dunque, reinventa il modo di vivere la città ed il suo territorio.

Il ruolo dell'ICT diventa centrale sia nel concepimento dei complessi edilizi che per la rete infrastrutturale. È infatti dal 2012 che in Svizzera vige una politica di innovazione tecnologica che ha visto nascere il

progetto *Smart City Svizzera* che ha dato origine all'Ufficio federale dell'energia (UFE) che raggruppa università, amministrazioni pubbliche, imprese che cooperando insieme hanno dato avvio a oltre 60 progetti che hanno permesso di sottolineare l'urgenza della questione ambientale e sostenibile per il risanamento e la cura delle città.

La gestione della città in termini di integrazione con la tecnologia e l'AI, ha dato avvio nel 2015 progetti di immobili dotati di intelligenza artificiale che si sono tradotti in termini di sistema dell'elettricità, riscaldamento e impianti di raffrescamento condominiale che sono gestiti interamente da una unità centrale che monitorano i parametri dell'immobile in cui sono installate le centraline di controllo. Dai sistemi di monitoraggio e controllo di riduzione degli sprechi energetici, portano ad una notevole riduzione delle emissioni di $CO_2$ in ambiente esterno. L'attenzione per l'ambiente naturale si vede anche nel progetto *Greencity* che dall'estate del 2017, vede l'ultimazione di nuovi quartieri urbani nell'area sud della città, interamente di tipo sostenibile, primo quartiere ad avere la certificazione di **Area 2000 watt** certificata dall'associazione **città dell'energia**, che ha previsto un approvvigionamento energetico del 100% rinnovabile, con oltre il 70% di energia elettrica prodotta dallo stesso quartiere residenziale grazie all'integrazione di pannelli di tipo fotovoltaico collocati sulle coperture degli edifici di nuova realizzazione, e l'energia in eccesso viene impiegata per l'alimentazione dei veicolo di tipo elettrico o stoccata per usi successivi in altri ambiti che ne richiedono l'uso.

Il quartiere è regimato per quanto la climatizzazione da sistemi di geotermia (sottosuolo) che coopera con la centrale elettrica della città.

**Oslo**

Caso affrontato in dettaglio nella parte 2, al capitolo 6 – Esperienze di *Smart City.*

**Ginevra**

Un'altra città della Svizzera rientra a pieno titolo nella classificazione dei gay città di tipo *Smart*: Ginevra. Essa fonda il suo sviluppo urbano sostenibile sull'utilizzo della rete Internet al fine di consentire Il miglioramento della qualità della vita urbana per tutti i suoi abitanti, negli spazi pubblici e nell'utilizzo della rete della mobilità. Ginevra mette in atto il progetto denominato Smart Canton, Che prevede la dotazione di sensori sparsi per la città, connessi in rete tra loro e che dialogano con i dispositivi mobili individuali raccogliendo informazioni sugli spostamenti dell'utenza. Sono già in atto alcuni progetti e sperimentazioni che consentono agli automobilisti, attraverso l'azione dei sensori collegati agli *smartphone*, di individuare in tempo reale i parcheggi disponibili. Un altro progetto ricorre all'uso dei sensori per il rilevamento degli impatti acustici derivanti dal rumore stradale, monitoraggio dei cambiamenti ambientali, controllo della velocità di transito.

**Copenhagen**

Quanto a modelli di città intelligenti, i paesi del Nord Europa già da molti anni hanno il primato sugli altri paesi del continente. L'attenzione che dedicano al territorio, all'ambiente, alla mobilità alternativa di tipo sostenibile è sicuramente precedente alla divulgazione della definizione di *Smart City*.

La città di Copenhagen nel 2014 ha ricevuto dalla commissione europea il premio ***Green Capitol Award*** poiché riusciva a coniugare già da allora i concetti di intelligenza e di sostenibilità.

La città ha messo in atto soluzioni innovative e di tipo intelligente ricadenti nel settore trasporti, raccolta dei rifiuti e loro conseguente smaltimento, gestione delle acque, ottimizzazione dei sistemi di riscaldamento, sponsorizzazione di fonti energetiche di tipo rinnovabile ed alternative.

Il tema centrale di sviluppo sostenibile urbano è rappresentato dalla mobilità di tipo sostenibile che vede la maggior parte degli spostamenti prevalentemente in bicicletta, ciò ha comportato una significativa riduzione della congestione stradale che ha per ricadute benefici sulla salute dei singoli utenti.
Copenhagen è conosciuta come città emissioni zero che intende ulteriormente acquisire il primato entro l'annualità 2025. Questo obiettivo deriva dagli accordi di Parigi e dalla diffusione alla cittadinanza di dati che risultano a dir poco allarmanti inerenti lo stato di salute del pianeta, facendo di conseguenza attivare oltre 70 grandi città del pianeta che hanno avviato strategie per la riduzione degli sprechi, dei consumi, con l'obiettivo del raggiungimento di città a zero emissioni entro l'annualità 2050.
Pertanto Copenhagen individua tre scadenze temporali principali:

- entro il 2020 gli edifici saranno ad energia zero, ciò è dovuto alle norme di bioedilizia cui la città ha fatto ricorso ed adozione;
- entro il 2025 la città a zero emissioni (*Carbon Neutral*) in cui il ruolo di Internet (*Internet of Everything*) assumerà un ruolo fondamentale per non dire strategico per il raggiungimento del progetto zero emissioni;
- entro il 2050 Copenhagen intende diventare la prima *Smart City* a livello europeo dall'anima *green*.

*L'Internet of Everything* assume un ruolo predominante nella gestione urbana, grazie alla integrazione della rete Wi-Fi che consente di mettere in rete i sistemi di illuminazione pubblica, informazioni di tipo digitale, accessibilità online delle informazioni e dei dati urbani da parte del cittadino, sistemi di controllo delle manutenzioni delle aree urbane.
Sono infatti diversi i progetti già messi in atto dalla città, Possiamo citare il progetto ***Denmark outdoor light lab*** (DOLL) un vero e proprio laboratorio all'aperto che si occupa dei sistemi di illuminazione pubblica.
Il settore automobilistico che vede azioni di monitoraggio del traffico nel centro urbano grazie all'utilizzo di specifiche piattaforme che si occupano non soltanto di raccogliere i dati di mobilità, ma di ridurre tempi di spostamento e congestione del traffico.

**Auckland**
Auckland in Nuova Zelanda oltre ad essere una tra le città più vivibili del mondo, si configura come città intelligente grazie alla sua rete di infrastrutture e ad una cittadinanza alfabetizzata verso l'era del digitale.
I principali campi di azione della cittadina sono:

- l'utilizzo delle ICT;
- strategie sulla mobilità urbana sostenibile;
- ambiente, salute;
- turismo, arte, cultura;
- *smart grid*, con sviluppo di strategie a lungo termine che prevedono l'utilizzo di sensori per il miglioramento delle prestazioni urbane, il miglioramento nell'utilizzo delle risorse finalizzate a ridurre al minimo i costi per i consumatori.

Come per la maggior parte delle città intelligenti, il ruolo principale è svolto dalla rete Internet del 5G che permette la costruzione di reti, che prende piede in una società ormai interamente informatizzata, e rappresenta il nodo cardine di sviluppo e crescita della città. Le reti mobili (principale protagonista è la Vodafone) permette di collegare in rete il servizio trasportistico (treni, autobus), per il monitoraggio dei flussi di traffico da e per la città; attraverso la rete è possibile monitorare il sistema dei rifiuti urbani, dell'illuminazione pubblica e tutti i servizi urbani principali che possono essere monitorati e gestiti esclusivamente dai sensori connessi in rete, permettendo una ottimizzazione delle risorse di tipo economico non che in termini di personale impiegato.

**Taipei City**

La città di Taipei (Asia) ha già messo in atto oltre 66 progetti finalizzati al raggiungimento della città di tipo intelligente e sostenibile. Per far ciò ha dovuto mettere in atto partenariati di tipo pubblico-privato che hanno permesso alla città di avviare progetti che hanno riscosso anche un certo successo. L'amministrazione pubblica della città (*department of information technology*) ha istituito una vera e propria piattaforma e *framework* (*Taipei Smart City project management office*) per consentire ed agevolare i rapporti tra l'amministrazione e gli enti pubblici interessati ad avviare progetti innovativi.

Attraverso l'utilizzo dei big data, la connessione alla rete e l'utilizzo di applicazioni sui dispositivi mobili che forniscono informazioni in tempo reale, è stato raggiunto l'obiettivo di smartizzazione e di governo intelligente che ha permesso alla città di raggiungere i suoi obiettivi in termini di città *smart*.

Significativa è stata l'azione da parte della cittadinanza che attivamente ha permesso il tracciamento degli spostamenti, eventuali disservizi del trasporto pubblico, Per quanto riguarda la mobilità intelligente.

Le strategie principali di azione hanno riguardato di conseguenza gli interventi sulla mobilità sostenibile che ha permesso di monitorare il traffico stradale, sorvegliare sulla sicurezza dei cittadini, ottenere una riduzione dei budget di spesa per i servizi di controllo della mobilità; se ne ricava che gli analisi desumibili dai big data che interagiscono (prelevando e scaricando dati con gli *smartphone*) con l'utente, e le tecnologie del *cloud*, giocano un ruolo centrale nello sviluppo della città di tipo *smart*.

**Helsinki**

Nel 2005 viene fondato il *Forum Virium Helsinki's Smart Project Area* dalla città di Helsinki insieme ad aziende locali ed internazionali. Attraverso questo strumento è stato possibile avviare progetti per contribuire alla resa *smart* della città.

Tra le strategie principali messe in atto si prevedono nei processi di smartizzazione urbana:

- la dotazione di servizi urbani digitali fruibili dai dispositivi mobili che permettono il miglioramento dello stile di vita e del lavoro.
- Informazioni in tempo reale sui dati del traffico, apertura dei dati pubblici, il coinvolgimento dei cittadini per l'arricchimento della rete di dati da immettere nella rete digitale urbana.

Il tema del monitoraggio in tempo reale che fa ricorso a piattaforme di *Traffic information*, consentono un costante controllo sulla circolazione urbana sia dei mezzi pubblici che privati, verificando i livelli di congestione del traffico, eventuali lavori e su quali tratti stradali, individuazione di percorsi alternativi in caso di lavori in corso o incidenti. La piattaforma istituita nel 2005 aveva l'obiettivo di ricevere i dati in tempo reale e garantire il tempestivo intervento dei presidi di sicurezza, vigilanza e sanitari in caso appunto di incidenti o congestioni del traffico. Queste non soltanto fanno ricorso alla rete di sensori che monitorano e segnalano ai dovuti enti di competenza, ma dialogano con gli utenti che possono accedere alle informazioni attraverso applicazioni sui telefoni personali in cui l'App risulta installata, oppure sui navigatori delle automobili che dispongono di tale App.

Un progetto più complesso ed integrato con alcuni servizi urbani p quello dello *Smart Urban Space*, che avvalendosi della tecnologia NFC permette all'utente di interagire con la piattaforma sempre attraverso il proprio *smartphone*.

Il progetto abbraccia i settori di turismo, eventi pubblici e servizi della scuola dell'infanzia.

- *Walk and feel Helsinki* consente di vivere la città e i suoi servizi, non solo con il proprio telefono cellulare, ma anche utilizzano appositi totem informativi presenti in città;
- *Helsinki travel card*, una sorta di *badge* intelligente che lavora simultaneamente come carta di identità e voucher per poter usufruire del trasporto pubblico;

- *Nappula-pilot*, legato agli asili nido che si move sulla riduzione dei tempi di lavoro del personale scolasico, trasformando in versione digitale tutti i registri e le informazioni legate al singolo bambino;
- *Smart urban space*, un progetto più ampio a livello europeo che ha coinvolto alcuni stati tra cui la Francia, la Spagna e la Finlandia, avviato nel 2009 e concluso nel 2012, volto alla realizzazione di strategie da applicare anche in altre metropoli europee.

**Bilbao**

La città di Bilbao insieme ad Amsterdam con il progetto ***Atelier*** (**A** ms **TE** rdam e **B**i **L** bao c **I** tizen driv **E** n sma **R**t città), avviato ad inizio settembre del 2019, acquisiscono la definizione di distretti energetici.
Il progetto ha l'obiettivo di creare dei veri e propri distretti energetici positivi (PED) che saranno presenti in ben otto città europee. Le soluzioni innovative presentate all'interno del progetto vedono l'integrazione di edifici con la mobilità di tipo intelligente e le tecnologie per la creazione di energia e. Ne deriva un surplus energetico pari a 1340 MWh di energia, con un risparmio di 1,7 kit di $CO_2$ e emissioni di NOx.

**Düsseldorf**

La città di Düsseldorf agisce su cinque strategie di azioni principali:
- *Smart Economy business*
- *smart living*
- gestione sostenibile delle risorse ambientali intelligenti
- *Smart Mobility*
- servizi della *Smart City* per i cittadini.

L'obiettivo della città e quello di mettere in rete i vari dipartimenti urbani attraverso servizi di digitalizzazione che permettono dunque di attivare i processi in direzione di una città intelligente, con lo scopo di una maggiore competitività della città, qualità della vita, conservazione delle risorse e garanzia di redditività futura.
Anche per questa città è indiscutibile e il ruolo giocato dalle intelligenze artificiali ed alle tecnologie dell'informazione e comunicazione che consentono di arricchire la nuvola dei dati disponibili della città.
Tra i vari progetti si possono segnalare:
- ***Master Plan Green city mobility*** che intende migliorare la qualità dei trasporti, dell'aria, per garantire devi strade più tranquille è una maggiore qualità della vita.
- ***Open data portal***, Rappresenta un avere propria piattaforma di dati che consente la partecipazione e la trasparenza delle informazioni immesse non solo della pubblica amministrazione ma anche Daria cittadinanza coinvolta e sensibilizzata per i processi di sostenibilità urbana.

# APPENDICE B – Indicatori di *smartness*: la mobilità sostenibile

Nella presente appendice, si riporta una scheda esemplificativa dell'articolazione delle ulteriori 5 tipologie di indicatori (quantitativi, qualitativi, percettivi, tecnologici, ambientali), individuati dalla ricerca, quali completamento ed arricchimento del quadro conoscitivo della *Smart City* e della *smartness* urbana. L'articolazione che si propone è relativa al solo comparto della mobilità, e trova ispirazione dalla normativa ISO 37120:2019.

Questi 5 tipi di indicatori non sono sostitutivi dei 28 individuati nella tesi, che hanno un carattere metodologico-concettuale, ma vanno ad aggiungersi ad essi poiché forniscono una interpretazione ulteriore sia dei contenuti dei *Milestone*, che degli indicatori stessi. Si tratta di un tentativo di analisi finalizzata alla misurazione "razionale" di una intelligenza astratta della città, ma che sta' caratterizzando i contesti cittadini e territoriali. Esso inoltre deriva dai numerosi passaggi che la tesi ha cercato di fare per individuare gli indicatori come elementi numerici, valutabili e parametrabili su una scala di valori predefinita con valori limite minimi e massimi. Dopo l'approccio alle matrici coassiali, che risultano complesse e inadeguate, dopo l'approfondimento del caso recentissimo di Pontedera che ricorre agli indicatori per la costruzione dello scenario, dopo l'approfondimento del complesso quadro normativo, gli stimoli offerti dalla ISO 37120:2019, hanno messo in risalto la mancanza di attenzione agli aspetti di qualità, tecnologia, sostenibilità ecologica e soprattutto il valore dato dalla cittadinanza con la valutazione qualitativo-percettiva legata alla sfera della partecipazione umana; quest'ultimo aspetto appare importante per il peso stesso che ne viene dato in generale dalla *vision* di *Smart City*, e dalle applicazioni pratiche che muovono i passi verso l'integrazione tecnologica cercando consensi e favori tra la popolazione, ma nella costruzione delle proposte di intervento verso la Smart City, tale aspetto di partecipazione veniva meno o risultava poco consistente. Ecco che si viene ad aggiungere nella costruzione di ulteriori tipologie di indicatori che invece pongono attenzione a questi aspetti conoscitivi che sono tra i più trainanti nella valutazione e misurazione dell'intelligenza di un dato contesto.

Di seguito si riporta l'articolazione della tabella di indicatori e metodologie di misurazione.

**MOBILITÀ E TRASPORTI:**

**INDICATORI QUANTITATIVI:**

- **Lunghezza percorsi TPL (strade carrabili, percorsi bus, piste ciclabili, percorsi pedonali);**
  Si rimanda alla normativa ISO 37120:2019.
- **Numero di spostamenti giornalieri (n° persone su mezzi pubblici, n° persone in sposamento individuale, in *sharing*, in bici, a piedi, su veicoli a due ruote di vario genere, su tram o metro);**
  Si rimanda alla normativa ISO 37120:2019.
- **Numero percentuale di utenza movimentata (in particolare per il servizio pubblico bus, tram, metro);**
  Si rimanda alla normativa ISO 37120:2019.
- **Tempi di percorrenza;**
  Si rimanda alla normativa ISO 37120:2019.
- **Numero di veicoli (auto private, auto in *sharing*, bus, mezzi a due ruote, biciclette, altri mezzi).**
  Si rimanda alla normativa ISO 37120:2019.

**INDICATORI QUALITATIVI:**

- **Stato manutentivo dei percorsi alle differenti scale.**

**Generalità**

Il presente indicatore si attua con lo scopo di fornite indicazioni di qualità che deve essere riferito allo stato di manutenzione dei percorsi.

a) Lo stato manutentivo della rete infrastrutturale ai differenti livelli, consente di fruire della rete di trasporto, sia essa di tipo collettivo che individuale. Un buono stato manutentivo incentiva l'utente ad un utilizzo maggiore della rete e ha inevitabili ricadute sugli aspetti di sicurezza. Le città con una cura maggiore delle infrastrutture a tutti i livelli risultano inoltre più appetibili per l'utenza locale e non.

b) Lo scopo del presente indicatore è di indicare attraverso una scala di 3 valori il grado di manutenzione e di conseguenza stabilirne l'urgenza esecutiva, l'incidenza (intervento localizzato puntuale o no, incidenza economica approssimata). I tre livelli sono:

1. Scarso: pessimo livello manutentivo critico o prossimamente critico. Necessita interventi significativi sia per quanto riguarda l'opera in sé, che pe quanto riguarda l'incidenza economica da sostenere. Urge ricorrere ad un ammodernamento tendenzialmente dell'intera rete o tratto di rete considerato. Interventi puntuali potrebbero non risultare adeguati e non potrebbero comportare miglioramento del percorso.

2. Medio: livello manutentivo non particolarmente critico. Gli interventi non presentano caratteri di urgenza, ma si richiede l'intervento migliorativo o di riparazione/ripristino. L'intervento non necessariamente comporta ingenti somme economiche. Può essere valutato un intervento anche localizzato su porzione di tratto di rete.
3. Alto: livello manutentivo di buona o ottima qualità. Non si rende necessario alcun intervento, o gli interventi da effettuare si presentano con caratteri di non urgenza o gravità per l'utenza. Possono essere messi in atto con tempi programmati di manutenzione anche più lunghi e l'incidenza economica non necessariamente è elevata. Può esser valutato un intervento anche localizzato lungo il tratto della rete considerata la poca incidenza del danno.

c) Tale indicatore può anche incidere sui livelli di attrattività, del benessere, della sicurezza, del rinnovo urbano e pianificazione urbana.

**Requisiti dell'indicatore**

Il presente indicatore principale tiene conto della lunghezza dei tracciati della rete e del numero di utenza/frequenza percentuale giornaliera (livello di frequentazione dell'area: bassa, media, alta), che si serve di quella tratta di rete.
Per il livello di trasporto pubblico, si riferisce alla rete del servizio di TPL con autobus, filobus, tram, metropolitana, distinguendo le sedi (sotto superficiale, superficiale e in sopraelevata), la rete ferroviaria e la rete delle vie d'acqua. Andranno ancora distinti i livelli di mobilità già declinati (locale di quartiere, locale urbana, urbana/extraurbana, territoriale).
Nel sistema di qualità dello stato manutentivo, si farà riferimento allo schema sottostante:

| Scala | Tipo di mobilità | Lunghezza (km) | Frequenza | | | Stato manutentivo | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | B | M | A | S | M | A |
| **locale di quartiere/isolato** | M. pedonale | | | | | | | |
| | M. ciclabile | | | | | | | |
| | M. carrabile (con permessi) | | | | | | | |
| | **TOTALE** | | | | | | | |
| **Locale urbana** | M. pedonale | | | | | | | |
| | M. ciclabile | | | | | | | |
| | M. carrabile | | | | | | | |
| | Autobus e filobus | | | | | | | |
| | Tram | | | | | | | |
| | Vie d'acqua fluviali | | | | | | | |
| | **TOTALE** | | | | | | | |
| **Locale urbano e extraurbano** | M. pedonale | | | | | | | |
| | M. ciclabile | | | | | | | |
| | M. carrabile | | | | | | | |
| | Autobus e filobus | | | | | | | |
| | Tram | | | | | | | |
| | Metropolitana | | | | | | | |
| | Treno (pendolari) | | | | | | | |
| | Vie d'acqua fluviali | | | | | | | |
| | **TOTALE** | | | | | | | |
| **Rete territoriale** | M. carrabile | | | | | | | |
| | Autobus grandi percorrenze | | | | | | | |
| | Treno (pendolari) | | | | | | | |
| | Treno AV | | | | | | | |
| | Vie d'acqua (mare, fiume) | | | | | | | |
| | Vie aeree | | | | | | | |
| | **TOTALE** | | | | | | | |

**Fonte dei dati:**

Le informazioni, per quanto gli aspetti dimensionali (lunghezze dei tratti) potrebbero essere ricavate dagli uffici mobilità e trasporti delle autorità locali/regionali/territoriali e possono ulteriormente essere ricavati dalle cartografie cartacee o digitali esistenti. Sono inoltre ricavati per la definizione degli indicatori di tipo quantitativo e riutilizzati per le altre tipologie di indicatori. Lo stato manutentivo è individuato sulla base di rilievi e sopralluoghi in via preliminare effettuati dal personale tecnico delle autorità amministrative, riportate su database digitalizzato e rese fruibili in rete con accessibilità da parte dell'utenza generale che può segnalare anomalie, dissesti e quanto altro permettendo un costante aggiornamento della situazione.

- **Periodicità delle manutenzioni;**

**Generalità**

Il presente indicatore pone attenzione alla frequenza degli interventi e programmaticità di questi.
La manutenzione della rete di mobilità permette di mantenere elevato lo standard qualitativo percettivo della città, contribuire al mantenimento dell'elevato livello di sicurezza urbana e avere delle ridotte conseguenze sul traffico e sua congestione, dovuto alla riorganizzazione delle mobilità ai vari livelli, poiché si avvale della capacità di riadattare tracciati e percorsi a valenza temporanea. Per la valutazione è necessario tenere conto delle caratteristiche del territorio e della sua capacità di offrire rapide soluzioni di adattamento.
Per tale valutazione, si ricorre ai seguenti livelli:

- Assente o raro;
- Frequenza massimo semestrale;
- Frequenza mensile o con maggiore ripetibilità nel mese.

Per quanto la capacità di adattamento dei percorsi in relazione al contesto urbano, extraurbano, territoriale, si ricorre ai seguenti calori:

- Assente o bassa adattabilità: il contesto urbano/territoriale non consente agilmente di individuare percorsi alternativi, che di conseguenza devono essere strutturati appositamente. L'intervento potrebbe influire fortemente con la normale viabilità comportando disagi elevati nel sistema dei flussi tradizionali.
- Media adattabilità: il contesto urbano/territoriale si presta solo in parte o con qualche difficoltà ad accogliere le variazioni dei tracciati seppur con carattere di temporaneità. L'intervento potrebbe compromettere lievemente i normali flussi di traffico creando disagi alla circolazione.
- Elevata adattabilità: il contesto urbano/territoriale si presta in toto all'adattamento dei percorsi infrastrutturali senza influire negativamente sul traffico e circolazione quotidiana. La nuova viabilità non intacca le reti tradizionali nei flussi viabilistici.

**Requisiti dell'indicatore**

Il presente indicatore deve tenere conto di tutti i livelli di scala della rete infrastrutturale, calcolando anche il numero complessivo in interventi manutentivi effettuati.
Il risultato dell'indicatore deve essere espresso come valore percentuale di qualità ed efficienza delle manutenzioni, valore che sarà dato dalla media degli esiti delle valutazioni per ciascun ambito e tratto di rete infrastrutturale considerato.

**Fonte dei dati:**

Le informazioni potrebbero esser raccolte riferendosi alle azioni programmate e dalle contrattualistiche in atto dall'autorità governativa (comune, provincia, altro) di afferenza, permettendo ci calcolare un numero approssimativo di interventi annuali stimati. Qualora non insistano contratti di tipo stabile, sarà possibile periodicamente (su base mensile o bimestrale), prendere visione delle contrattazioni insistenti tra amministrazione competente e imprese private esecutrici delle manutenzioni e di conseguenza calcolarne i valori effettivi di manutenzioni effettuate.

- **Sicurezza dei percorsi:**

**Generalità**

Il presente indicatori si riferisce alla sicurezza del sistema di rete da intendersi come sicurezza nella percorribilità, numeri di incidenti nei tratti di rete tipologici, incidentalità nei nodi di passaggio da una scala di rete all'altra.
Una rete infrastrutturale risulta sicura se l'utente può percorrerla anche più volte nella giornata senza correre il rischio di incidenti o senza possibili interferenze nei passaggi da una rete trasportistica ad un'altra differenziate per livelli di scala, velocità di percorrenza e flusso di utenza. Laddove le interferenze risultino minime o prossime allo zero, essa può essere considerata sicura e maggiormente attrattiva.

**Requisiti dell'indicatore**

I parametri di misurazione della sicurezza sono 3:

- Bassa o nulla: parametro negativo poiché riferito alla mancanza di sicurezza, interferenza dei flussi, incidentalità, pericolosità della rete. Si rendono necessari interventi migliorativi che possono comprendere: separazione delle reti e dei flussi operando su più livelli di quota; realizzazione di nuovi percorsi alternativi che possano alleggerire le attuali arterie infrastrutturali nei tratti più colpiti o ripensamento in toto della rete; sistemi di circolazione differenziata nelle differenti fasce orarie soddisfacendo le esigenze di mobilità delle differenti masse di utenza. Possono essere previsti interventi relativi alla separazione dei sedimi stradali con barriere vegetali; integrazione con servizi di tariffazione differenziata legata alla tratta di percorrenza e alla fascia oraria, oltre la quale scattano sistemi di tariffazione maggiorati (deterrenti economici per l'utenza).
- Media: parametro di tendenza neutro in quanto i livelli di negatività e positività si bilanciano definendo una situazione non necessariamente critica per cui l'intervento non si rende immediato o strettamente necessario.

In questo caso potrebbe essere discrezionale da parte della pubblica amministrazione e degli enti governativi scegliere se e come intervenire e con quali tempistiche.

- Alta: il grado di positività è soddisfacente e non sono previsti interventi o non sono previsti nell'immediato. I flussi di mobilità non si intrecciano e non determinano interferenze vicendevoli, riducendo al minimo o annullando i rischi di incidentalità. Eventuali interventi migliorativi che possono essere previsti nella rete, sono valutabili discrezionalmente da parte degli enti governativi, e possono essere svolti con programmazione a lungo termine.

Il presente indicatore dovrà prende ulteriormente in considerazione le circolazioni notturne misurando i numeri di incidentalità quotidiane in regime di circolazione notturna. Dovrà tenere da conto dei sistemi di segnalazione e illuminazione se ritenuti idonei ai fini della visibilità e fluidità di circolazione.
È possibile far riferimento alla tabella sotto riportata:

| **Scala** | **Tipo di mobilità** | **Lunghezza (km)** | **Sicurezza diurna** | | | **Sicurezza notturna** | | | **Note aggiuntive** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **A** | **M** | **B** | **A** | **M** | **B** | |
| **locale di quartiere/isolato** | M. pedonale | | | | | | | | |
| | M. ciclabile | | | | | | | | |
| | M. carrabile (con permessi) | | | | | | | | |
| | **TOTALE** | | | | | | | | |
| **Locale urbana** | M. pedonale | | | | | | | | |
| | M. ciclabile | | | | | | | | |
| | M. carrabile | | | | | | | | |
| | Autobus e filobus | | | | | | | | |
| | Tram | | | | | | | | |
| | Vie d'acqua fluviali | | | | | | | | |
| | **TOTALE** | | | | | | | | |
| **Locale urbano e extraurbano** | M. pedonale | | | | | | | | |
| | M. ciclabile | | | | | | | | |
| | M. carrabile | | | | | | | | |
| | Autobus e filobus | | | | | | | | |
| | Tram | | | | | | | | |
| | Metropolitana | | | | | | | | |
| | Treno (pendolari) | | | | | | | | |
| | Vie d'acqua fluviali | | | | | | | | |
| | **TOTALE** | | | | | | | | |
| **Rete territoriale** | M. carrabile | | | | | | | | |
| | Autobus grandi percorrenze | | | | | | | | |
| | Treno (pendolari) | | | | | | | | |
| | Treno AV | | | | | | | | |
| | Vie d'acqua (mare, fiume) | | | | | | | | |
| | Vie aeree | | | | | | | | |
| | **TOTALE** | | | | | | | | |

**Fonte dei dati:**
Le informazioni sono rilevate dall'ente governativo attraverso campagne conoscitive e rilievi, cui si aggiungono i dati di mobilità tratti dagli studi di settore dell'ente di controllo competente per ciascun livello di rete.

- **Presenza componente ecologica/green;**

**Generalità**
La presenza di vegetazione lungo i percorsi contribuisce a rendere le città più piacevoli grazie alla creazione di zone d'ombra e frescura, crea un senso di rilassatezza e benessere percettivo-psicologico dell'utente. Contribuisce alla creazione di ecosistemi e corridoi ecologici soprattutto nelle aree di transizione tra tessuto urbanizzato denso e territorio rurale o territorio circostante con cui la città di relaziona nelle aree di margine. Nelle aree periferiche crea dei microclimi che rendono maggiormente vivibile anche il contesto periferico direzionale e/o industriale. Apporta

benefici in termini di produzione di ossigeno trasformando l'anidride carbonica grazie a regolari cicli di fotosintesi clorofilliana, apportando ulteriore beneficio nella permeabilità dei suoli e smaltimento delle acque.

**Requisiti dell'indicatore**

Il presente indicatore ha lo scopo di mettere in evidenza le aree critiche urbane per quanto la presenza di vegetazione, individuando quali le aree coperte e scoperte di vegetazione e in che percentuale, il tipo di vegetazioni presenti (se alberature puntuali o isolate, se coperture a manto erboso o siepi, o altro).

Di queste dovrà essere indicato lo stato manutentivo e di degrado poiché si renderanno necessarie opere di intervento a ripristino o conversione di tali spazi.

Nei rilievi pertanto dovranno essere individuate le aree a copertura vegetazionale, lo stato in cui versano, le eventuali manutenzioni periodiche svolte,

Anche in questo caso i livelli di valutazione sono:

- Vegetazione presente, %
- Vegetazione non presente, %

Per quanto lo stato di manutenzione:

- Scarso: manutenzione assente o molto ridotta, manifesto grado di abbandono.
- Medio: manutenzione con periodicità non frequente, con opere ed interventi minori di 3/6 mesi.
- Alto: manutenzione frequente con costante cura degli elementi vegetazionali.

**Fonte dei dati**

--

- **Presenza componente rinnovabile (fotovoltaico, eolico, altro);**

**Generalità**

Il presente indicatore misura la quantità di energie rinnovabili impiegate nel sistema urbano e territoriale. Un ambito territoriale che riesce a sfruttare sistemi di alimentazione alternativi è economicamente competitivo ed attrattivo per investitori che intendono accogliere la sfida delle nuove tecnologie. Tali elementi di innovazione se ben integrati nel sistema urbano ne diventano parte integrante e contribuiscono a rendere la città uno spazio vivibile in armonia nel binomio uomo-macchina/tecnologia. Sistemi energetici consentono la minore riduzione dei consumi e costi per il cittadino, somme economiche che possono essere investite in stat-up, azioni di miglioramento urbano e potenziamento delle reti e sistemi urbanistico territoriali.

**Requisiti dell'indicatore**

L'indicatore prevede la misurazione del livello di rinnovabilità del territorio, rilevando le aree in cui insistono le fonti energetiche rinnovabili – siano essi aree o elementi puntuali sparsi nel territorio -; ne deve essere misurato il grado di integrazione e disintegrazione.

Parametro fondamentale di tale indicatore è rappresentato dalla potenza acquisita e quella impiegata e dove nella città. La misurazione dovrà essere fatta in termini di:

- Energia necessaria per alimentare illuminazione stradale
- Energia necessaria per alimentare totem informativi led pubblicitari
- Energia necessaria per semafori e reti di telecamere di controllo
- Energia necessaria per alimentare una colonnina di ricarica per biciclette elettriche, monopattini o automobili elettriche
- Energia necessaria per alimentare colonne di ricarica per autobus elettrici
- Energia necessaria per uso domestico (climatizzazione/riscaldamento, cucina, televisore, elettrodomestici vari – lavatrice, asciugatrice, forno, frigo, illuminazione domestica)
- Energia assorbita dal sistema fotovoltaico
  - Energia dispersa dal sistema fotovoltaico
  - Energia residua
- Energia assorbita dal sistema eolico/microelolico
  - Energia dispersa dal sistema eolico/microelolico
  - Energia residua
- Energia da altre fonti rinnovabili
  - Energia dispersa da altre fonti rinnovabili
  - Energia residua

(mq) di superficie necessaria per il soddisfacimento delle richieste energetiche

**Fonte dei dati**

- **Presenza di elementi paesaggistico-ambientali-architettonici rilevanti entro un raggio di 1km dall'asse viario della scala pedonale o nodo significativo** (pari alla percorrenza pedonale in un arco di tempo di 10-15 minuti circa);

**Generalità**
La presenza di elementi di rilevanza rappresenta una forma di attrazione anche per le reti infrastrutturali che ne consentono il collegamento. Incentivare l'utenza ad utilizzare le vie di trasporto comporta l'innesco di meccanismi di manutenzione costante, pulizia e sicurezza.
**Requisiti dell'indicatore**
Avvalersi di tale indicatore implica la valutazione delle aree considerando un buffer di influenza dall'asse viario di 1km su ambo i lati dell'asse stesso, coprendo conseguentemente uno spazio totale di 2km.
La valutazione comprende il valore binario:
- presente
- non presente

che nel primo caso si traduce in una ulteriore declinazione del tipo di rilevanza riscontrata.
Ciò permette di creare meccanismi di promozione turistica, promozione locale, creazione di reti potenziate per giungere sui luoghi, incrementando l'offerta dei mezzi utilizzabili e integrazione tecnologica.
Per far ciò, è possibile far ricorso alla tabella sottostante:

| Scala | Valenza | | Tipo di presenza | | Distanza (Km) | Note aggiuntive |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Presente | Non presente | Architettonica | Paesaggistica | | |
| Locale di quartiere/isolato | | | | | | |

**Fonte dei dati**

- **Percorsi ciclabili su strada dedicata e con caratteri rilevanti nelle vicinanze (raggio di 3-5 km circa);**

**Generalità**
Il ciclista utente medio percorre circa da 3 ai 5 km in un arco temporale che varia dai 10 ai 15 minuti, percorrendo tale spazio con una distanza di 20-22 lm/h.
Volendo considerare come accessibile la città percorribile in 10 minuti, si considera tale arco di tempo come idoneo per l'individuazione entro i raggi di azione stradale di elementi di rilevanza.
La presenza lungo le arterie viabilistiche della ciclabilità, rendono maggiormente attrattiva la rete sia dall'utenza locale che non. Permette l'incentivazione di fenomeni connessi al turismo, investimenti economici di capitali per la promozione dei percorsi e incentivano la costante manutenzione delle tratte ciclabili e/o loro potenziamento.
**Requisiti dell'indicatore**
Avvalersi di tale indicatore implica la valutazione delle aree considerando un buffer di influenza dall'asse viario di minimo 3km e massimo 5km, su ambo i lati dell'asse stesso, coprendo conseguentemente uno spazio totale variabile dai 6 ai 10 km.
La valutazione comprende il valore binario:
- presente
- non presente

che nel primo caso si traduce in una ulteriore declinazione del tipo di rilevanza riscontrata.
Ciò permette di creare meccanismi di promozione turistica, promozione locale, creazione di reti potenziate per giungere sui luoghi, incrementando l'offerta dei mezzi utilizzabili e integrazione tecnologica.
L'uso di tale indicatore dovrà essere distinto per scala, poiché l'uso di mezzi differenziati e la percorribilità a velocità differenziate permette la copertura di distanze maggiori o minori.

| Scala | Valenza | | Tipo di presenza | | Distanza (Km) | Note aggiuntive |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Presente | Non presente | Architettonica | Paesaggistica | | |
| Locale urbana | | | | | | |
| Locale urbano e extraurbano | | | | | | |

**Fonte dei dati**

- **Percorsi alta velocità e di grande scala su strada dedicata e con caratteri rilevanti nelle vicinanze (raggio di 10-15 km circa);**

**Generalità**
La presenza di elementi di rilevanza lungo le tratte di percorrenza viaria di alta velocità, contribuiscono alla promozione dei territori, favorendo turismo, risorse economiche da investire sui beni e opere di costante manutenzione delle reti viarie, che hanno ricadute inevitabili sugli aspetti ambientali, paesaggistici, di sicurezza e qualità.

**Requisiti dell'indicatore**

Avvalersi di tale indicatore implica la valutazione delle aree considerando un buffer di influenza dall'asse viario di minimo 10km e massimo 150km, su ambo i lati dell'asse stesso, coprendo conseguentemente uno spazio totale variabile dai 20 ai 30 km.

La valutazione comprende il valore binario:

- presente
- non presente

che nel primo caso si traduce in una ulteriore declinazione del tipo di rilevanza riscontrata.

Ciò permette di creare meccanismi di promozione turistica, promozione locale, creazione di reti potenziate per giungere sui luoghi, incrementando l'offerta dei mezzi utilizzabili e integrazione tecnologica.

L'uso di tale indicatore dovrà essere distinto per scala, poiché l'uso di mezzi differenziati e la percorribilità a velocità differenziate permette la copertura di distanze maggiori o minori.

| Scala | Valenza | | Tipo di presenza | | Distanza (Km) | Note aggiuntive |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Presente | Non presente | Architettonica | Paesaggistica | | |
| **Locale urbano e extraurbano** | | | | | | |
| **Rete territoriale** | | | | | | |

- **Indicazioni stradali di facile comprensione.**

**Generalità**

La cartellonistica e indicazioni di *wayfinding*, ovvero orientamento spaziale, consentono all'utente sia locale che non, di orientarsi nelle aree poco frequentate o del tutto sconosciute.

La buona visibilità e chiarezza delle informazioni influiscono sui sensi di qualità della vita, percezione della sicurezza personale e sicurezza stradale.

Se integrata con le tecnologie informatiche, può ulteriormente assolvere al ruolo di informatore e sistema di aggiornamento delle segnaletiche stesse che in forma interattiva sono in grado di trasformarsi per ridefinire percorsi o suggerirne all'utente di più rapidi o brevi.

La componente tecnologica è in questo caso fondamentale per la dinamicità dei sistemi e risoluzione di situazioni di traffico eccessivo o incidenti.

**Requisiti dell'indicatore**

L'indicatore opera all'individuazione di cartellonistiche tradizionali o digitali, ne definisce la visibilità relazionata alla distanza, eventuale copertura arborea, chiarezza della cartellonistica nell'espressione di distanze o non in conflitto con altra di precedente o successiva apposizione. Si aggiungono le considerazioni sullo stato manutentivo e assoggettamento ad azioni vandaliche.

Si può far ricorso alla seguente tabella:

| Tipo di strada | Presenza cartellonistica | | Stato manutentivo | | | Tipo di cartellonistica | | Altre note |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SI | NO | basso | medio | alto | tradizionale | digitale | |
| Strada pedonale | | | | | | | | |
| Pista ciclabile | | | | | | | | |
| Strada liv. Di quartiere | | | | | | | | |
| Strada livello urbano | | | | | | | | |
| Strada liv. Extraurbano | | | | | | | | |
| Rete territoriale | | | | | | | | |

**Fonte dei dati**

**INDICATORI DI PERCEZIONE (SOGGETTIVI E VALUTABILI DALL'UTENZA E DA SOTTOPORRE A COSTANTE VALUTAZIONE):**

- **Senso di sicurezza;**

**Generalità**

L'approccio a questo tipo di indicatore ha lo scopo di fornire informazioni nel rispetto dei seguenti requisiti:

**Requisiti dell'indicatore**

Livello individuale e collettivi nl fruire il sistema di mobilità sia individuale che di TPL e *sharing mobility*. La valutazione opera su due livelli, il primo di percezione del singolo utente urbano nei confronti del sistema, ovvero in una scala di valori quanto egli si senta psicologicamente tranquillo e rilassato nello spostarsi con mezzo privato, TPL

o a piedi riflettendo su: sicurezza del percorso in termini di minore rischi incidenti/investimenti; minore rischio di azioni vandaliche o simili (rapina, aggressione, molestie).
Tale valutazione p da svolgersi anche in regime notturno tenendo contro del senso di sicurezza che ne deriva grazie alla presenza di illuminazione stradale. Controllo in remoti (con telecamere) con presenza corpi d sorveglianza, garanzia del servizio pubblico o delle mobilità individuali tale valutazione va riproposta alla massa di persone in quanto n° elevati di utenze che si spostano in contemporanea necessitano di spazi più ampi, più frequenza dei servizi mobilità o maggiore disponibilità veicoli individuali o *sharing*.
Ambiti territoriali sicuri possono risultare più attrattivi per l'utenza generale locale e straniera. Una città sicura favorisce lo sviluppo di attività e servizi. Dal profilo mobilità e trasporti, comporta un uno più frequente del servizio. Sicurezza del TPL porta all'incentivazione economica, implemento del servizio e preferenza nel TPL sostenibile a fronte di trasporto privato.
Anche il servizio di sicurezza, se ritenuto affidabile in termini di sicurezza, può portare a sviluppo di reti di *Hub* e poli per il servizio in condivisione

**Fonte dei dati**
I dati dovrebbero essere raccolti direttamente dagli utenti che provvedono autonomamente al caricamento dei dati su piattaforma on line.
I questionari informativi devono essere predisposti dall'amministrazione fondandosi su questionari con domande generiche e specifiche sui luoghi.
Dalle analisi ne derivano rappresentazioni grafiche che esprimono le aree, punti, tratti più o meno sicuri, grazie ad una cartografia dinamica che cambierà costantemente valori cromatici al cambiare delle valutazioni.
Le valutazioni si suggerisce, al fine dii non influenzare il valutatore, di effettuarle in specifiche giornate con esito delle valutazioni al termine dei sondaggi.
La valutazione dovrebbe essere effettuata ogni qualvolta si rende necessario un intervento e andrebbe effettuato ante intervento, e post-intervento.
Ottenuta la carta di base, l'utente potrà quotidianamente intervenire segnalando eventuali situazioni nuove e variate, variando conseguentemente la mappa (*sening map*).

- **Senso di gradevolezza/adeguatezza.**

**Generalità**
Si tratta di parametri valutativi che hanno attinenza con la sfera individuale percettiva. Si fonda sul concetto di quanto siano adeguate le infrastrutture di rete rispetto alla funzione che devono assolvere. La gradevolezza, altro parametro da valutare individualmente, si riferisce a quanto possa risultare gradevole percorrere la rete viaria presa in esame e in quali tratti essa risulti più piacevole e in quali meno. Si deve anche considerare l'adeguatezza in termini di pulizia, dimensionamenti, eventuali servizi presenti lungo le reti che possano dare sollievo, riparo, frescura, divertimento/relax per l'utente.

**INDICATORI TECNOLOGICI:**

- **Presenza di reti di sensori;**

**Generalità**
Questo indicatore intende valutare i livelli di smartness presenti allo stato attuale nell'ambito oggetto di valutazioni. La rete di sensori risulta complessa e diversificata in quanto i sensori possono operare su più livelli di azione sia strategica che di monitoraggio e controllo. Se la città è dotata di sensori è possibile acquisire maggiori informazioni e dati che saranno già di tipo digitale e possono dare supporto alla costruzione del sistema dinamico urbano. Influiscono sui piani della tecnologia e della percezione umana in termini di sicurezza, salubrità, controllo. Possono inoltre agire come deterrenti per azioni vandaliche, aggressioni e delinquenza.
**Requisiti dell'indicatore**
L'indicatore deve esprimersi in termini di localizzazione dei sensori, tipologia, orario di utilizzo, raggio di azione del sensore.

- **Presenza di elementi in fotovoltaico, eolico, altro;**

**Generalità**
In riferimento alle norme e disposizioni per il contenimento energetico e riduzione dei consumi, si considera tale aspetto di elevata rilevanza. Tutte le azioni in atto contribuiscono ad operazioni di risparmio energetico, tutela ambientale e riduzione dei consumi.
**Requisiti dell'indicatore**

Indicare se sono presenti sul territorio in esame sistemi di innovazione tecnologia e di che tipo di innovazione si tratta; se integrata alla rete o se presente in altre forme; se costituisce parte costruttiva della rete; numero e localizzazione territoriale degli elementi di innovazione; energia potenziale raccolta.

- **Presenza di App specifiche.**

**Generalità**

Il presente indicatore è legato al sistema della digitalizzazione dell'amministrazione e alle competenze digitali della cittadinanza per le quali sono previste azioni di formazione nel settore informatico per l'uso di dispositivi mobili tra cui smartphone, tablet e pc.

È connessa alla digialization e potenziamento delle reti informatiche, contribuisce alla costruzione della pubblica amministrazione digitale e trasparente, oltre che accessibile all'utente cittadino locale e non.

**Requisiti dell'indicatore**

Si contano le app sviluppate inerenti i servizi di mobilità e trasporti, il numero degli utilizzatori giornalieri, lo scopo di utilizzazione.

Il campione è misurato su 1.000 abitanti, quanti dispongono e utilizzano le App giornalmente, per un utilizzo distribuito nelle 24H.

Possono distinguersi 3 fasce di rilevanza:

- Bassa: meno di 250 abitanti hanno installato e utilizzano l'App; accessi e utilizzi giornalieri molto radi e ridotti nell'arco della giornata.
- Media: dai 250 abitanti a 600/650 abitanti hanno installato e utilizzano l'App; gli accessi e gli utilizzi giornalieri sono abbastanza costanti e frequenti nell'arco della giornata.
- Alta: sopra i 650 abitanti hanno installato e utilizzano l'App; gli accessi sono regolati e con carattere di costanza nella giornata e nei giorni a seguire.

**INDICATORI AMBIENTALI (POSSONO ESSERE ANCHE CONSIDERATI IN ALCUNI CASI COME DELLE SOTTO CATEGORIA DEGLI INDICATORI QUALITATIVI):**

- **Qualità dell'aria, acqua, terreno;**

**Generalità**

L'aria più pulita rende l'ambito territoriale ed urbano fortemente appetibile dalla popolazione poiché la vita si presenta più sana, con ridotte emissioni di anidride carbonica e altri generi di polveri in atmosfera. Non sono da meno la qualità delle acque che lambiscono in alcuni contesti territoriali le aree urbane attraversandole o definendone i confini. Acque meno inquinate rendono possibili cicli vitali marini o acquatici con sviluppo di flora e fauna acquatica, terreste e generi volativi, consente di promuovere forme di turismo che possono godere dei paesaggi ecosistemici generati, della balneazione e dei trasporti che vi possono avere luogo. Acque più pulite e regimazione di queste, permettono di coniugare interventi umani che possono prevedere opere installate anche con carattere di temporaneità per utilizzi stagionali. Analogamente, terreni curati e non abbandonati, rendono più gradevole lo stare in città o il transito nelle aree extraurbane esterne.

**Requisiti dell'indicatore**

Questo tipo di indicatore analizza i dati ecologici e ambientali, verificando lo stato di fatto al momento della rilevazione, distinguendo livelli di valori:

- Scarsa qualità: per cui sono necessari interventi urgenti di manutenzione o ripristino, riduzione dei consumi e azioni mirate a comprendere le fonti di inquinamento;
- Media qualità: gli interventi non necessitano interventi urgenti, ma possono essere programmati e avviati entro 6-12 mesi;
- Alta qualità: non sono necessari interventi dato l'elevato livello di salubrità dell'aria, acqua e terreni. Possono essere previste delle azioni di mantenimento o miglioramento ulteriore da non attuare nell'immediato, ma possono ricadere all'interno di strategie più significative anche in un arco temporale non vicino.

- **Qualità e integrazione sistemi ecologici, floristici, faunistici;**

**Generalità**

La presenza di vegetazione in città ed in corrispondenza, o integrata alla rete infrastrutturale, permette di acquisire qualità all'intera rete poiché si attuano azioni di mitigazione tra interno ed esterno urbano, e si contribuisce alla costruzione di microclimi e sistemi ecologici che a causa dell'edificazione umana sono andati perduti. Tali azioni influiscono sull'economia, sulla biologia, botanica, zootecnia, ma anche sui sensi percettivi di qualità della vita e dei luoghi, sui sistemi ambientali per la creazione di microclima urbano con circolazione e ricambi d'aria, sistemi naturali di riscaldamento e raffreddamento.

**Requisiti dell'indicatore**

Misurazione della percentuale di superficie d'ambito analizzato interessato da creazione di sistemi di tipo ecologico, floro – faunistici.
Tale valore è da rapportarsi con un campione di 1.000 abitanti.
I livelli derivanti sono:

- Basso: rispetto a 1.000 abitanti, le superfici interessate sono inferiori al 10%
- Medio: rispetto a 1.000 abitanti, le superfici interessate sono inferiori al 25%
- Alto: rispetto a 1.000 abitanti, le superfici interessate sono maggiori al 25%

- **Livelli di inquinamento acustico;**

**Generalità**
L'inquinamento acustico è generato prevalentemente dalla rete infrastrutturale che interessa sia il territorio urbanizzato che quello rurale. Interferiscono anche fattori legati alle opere di cantierizzazione per l'esecuzione di opere stradali o di rinverdimento legati alla rete viaria. A questi si aggiungono opere di cantierizzazione o rumori emessi da contesti industriali che vedono l'azione di macchinari. La circolazione di veicoli privati e pubblici influisce nelle fonti di inquinamento acustico di tipo costante, differentemente dalle opere di cantiere che hanno carattere di temporaneità o al comparto industriale che può collocarsi sia in carattere temporaneo che a durata prolungata.
**Requisiti dell'indicatore**
I livelli di inquinamento acustico devono essere misurati in dB e si richiede l'individuazione delle aree maggiormente interessate a disturbi acustici, la durata temporale.

- **Livelli di inquinamento luminoso;**

**Generalità**
L'uso di lampade ad alto consumo energetico, l'eccessivo illuminamento, possono contribuire al deterioramento o allontanamento dei sistemi faunistici. Si aggiungono le influenze negative su consumi energetici (basso livello di sostenibilità), cattivi direzionamenti delle fonti luminose potrebbero compromettere la visibilità degli utenti in circolazione sulle vie di traffico.
**Requisiti dell'indicatore**
Misurazione delle emissioni luminose: indicare i tratti interessati e la durata del servizio.

- **Misurazione temperature superfici asfaltate;**

**Generalità**
Le superfici coperte da asfalto manifestano un basso grado di permeabilità delle acque e rilascio di calore – in regime estivo – superficiale che in alcuni contesti può risultare eccessivo, contribuendo all'innalzamento delle temperature locali e disconfort ambientale.
Asfalti moderni, colorazioni non necessariamente tradizionali, possono contribuire al miglioramento dei microclimi urbani.
**Requisiti dell'indicatore**
Si procede alla misurazione delle superfici asfaltate, identificazione delle colorazioni, individuazione delle temperature superficiali nei regimi delle 4 stagioni.

- **Permeabilità/impermeabilità delle superfici (accumuli e smaltimento acque).**

**Generalità**
La capacità di assorbire acqua o di trattenerla è fondamentale per la prevenzione di rischi allagamento o per la costruzione di riserve d'acqua per le aree che potrebbero essere soggette a siccità o impiego delle acque di recupero per la coltivazione dei campi o irrigazione delle aree verdi destinate a parchi o boschi, oltre che per il potenziamento delle falde acquifere. Influisce sugli aspetti di rete infrastrutturale nella permeabilità delle superfici asfaltate, aree stradali, aree parcheggio; su aspetti ambientali, ecosistemici, sul microclima interno, sulla qualità della vita e benessere dell'uomo, flora e fauna.
**Requisiti dell'indicatore**
Si procede alla misurazione dell'indice di permeabilità delle aree coperte distinguendo:

- aree impermeabili: aree incapaci di assorbire l'acqua respingendola o assorbendola in quantità % del tutto irrilevanti;
- aree semipermeabili: capacità di assorbimento delle acque non inferiore al 70% delle acque totali.
- aree totalmente permeabili: 100% dell'assorbimento delle acque

***Sitografia Appendice***


https://www.a2asmartcity.it/bergamo-al-via-le-isole-digitali/
https://www.a2asmartcity.it/category/brescia-smartcity/
https://www.abitare.it/it/habitat/urban-design/2018/06/16/smart-city-norvegese/
https://adcgroup.com/wp-content/uploads/2015/10/Case%20study%20-%20Modena%20Smart%20City.pdf
https://ambiente.comune.fi.it/pagina/sostenibilita-ambientale/smart-city
https://www.agendadigitale.eu/cittadinanza-digitale/ferrara-cosi-faremo-una-citta-digital-con-45-progetti-smart/
https://www.altoadigeinnovazione.it/alperia-smart-city-bolzano/
https://www.architetturaecosostenibile.it/green-life/green-economy/copenhagen-emissioni-zero-228
http://www.arpat.toscana.it/notizie/notizie-brevi/2020/smart-city-index-2020-in-italia-le-citta-sempre-piu-sostenibili
https://www.asp.re.it/citta-persone-futuro-un-modello-di-smart-city-tra-tecnologie-e-innovazione-sociale
https://www.bergamosmartcity.com/smart-city/
https://www.casaeclima.com/ar_34645__-smart-city-sostenibile-energia-positiva-aeroporto-Oslo.html
https://www.casaeclima.com/ar_37576__TECH-Innovazioni-SINFONIA-BOLZANO-trento-smart-city-Dopo-Bolzano-e-Innsbruck-anche-Trento-ha-un-futuro-da-smart-city.html
https://www.cliclavoro.gov.it/Progetti/Green_Jobs/Documents/Smart_City/Firenze%20ESPERIENZE.pdf
http://www.comune.bologna.it/relazioniinternazionali/servizi/159:14553/
https://www.comune.bolzano.it/ambiente_context02.jsp?ID_LINK=4498&area=68
https://www.comune.brescia.it/servizi/arteculturaeturismo/BSSmartCity/Pagine/Brescia-Smart-City.aspx,
http://www.comune.cuneo.it/periferie-al-centro.html
https://www.comune.mantova.gov.it/index.php/home/in-primo-piano
https://www.comune.modena.it/modena-smart-community
http://www.comune.torino.it/ambiente/smart_city/index.shtml#:~:text=La%20Citt%C3%A0%20di%20Torino%2C%20raccogliendo,consumi%20energetici%20degli%20edifici%2C%20promuovere
https://www.comune.trento.it/Aree-tematiche/Smart-city/Cos-e-Trento-Smart-City
https://www.comune.treviso.it/rapporto-annuale-delle-smart-city/
https://conversations.aucklandcouncil.govt.nz/events/smart-city-vision-auckland
https://cordis.europa.eu/article/id/411499-atelier-smart-city-project-to-turn-amsterdam-and-bilbao-into-citizen-driven-positive-energy-d
https://www.corrierecomunicazioni.it/pa-digitale/toffolo-a-pordenone-la-smart-city-e-human/
https://www.cuneodice.it/attualita/cuneo-e-valli/cuneo-si-prepara-a-diventare-sempre-piu-smart-city_15543.html
https://digitale.regione.emilia-romagna.it/notizie/2020/marzo/innovazione-inclusione-apertura-e-sostenibilita-prosegue-l2019iniziativa-reggio-emilia-smart-city
https://docplayer.it/1426578-Milano-smart-city-progetti-e-principali-interventi.html
https://d.repubblica.it/attualita/2015/03/25/news/singapore_citta_del_futuro_progetti_architettura-2531983/
http://energiamedia.it/copenhagen-smart-city/
https://enercitypa.it/smart-city-il-comune-di-modena-approva-il-piano-digitale-2020/
https://economiaelavoro.comune.milano.it/progetti/linee-guida-milano-smart-city
https://foreigner.ntpc.gov.tw/home.jsp?id=6428140bf7da48aa
https://www.forumpa.it/citta-territori/cremona-smart-city-i-sei-passi-per-una-citta-innovativa/
https://gazzettadimantova.gelocal.it/mantova/cronaca/2017/10/31/news/smart-city-mantova-e-al-18-posto-1.16062290
https://www.giornaledibrescia.it/brescia-e-hinterland/smart-city-brescia
https://www.greenapes.com/it/
https://www.green.it/classifica-smart-cities-2017-copenaghen-la-piu-sostenibile-del-mondo-milano-capofila-ditalia/
https://www.gruppohera.it/gruppo/attivita_servizi/innovazione_servizi/smartcity/smartcity_cyber_phisical_system/
https://helsinkismart.fi/
http://hit.psy.unipd.it/padova-smart-city
https://houseofswitzerland.org/it/swissstories/scienza-educazione/le-smart-city-svizzere-un-prodotto-desportazione
https://hub.beesmart.city/de/city-portraits/smart-city-duesseldorf
http://ilclubdelletestepensanti.it/wp/wp-content/uploads/2018/10/pres-assolombarda.pdf
https://www.ildolomiti.it/cronaca/2020/smart-city-trento-vince-la-sfida-e-in-testa-tra-le-citta-con-le-infrastrutture-piu-sostenibili-maule-un-successo-frutto-del-lavoro-di-tante-persone
https://www.ilfriuli.it/articolo/tendenze/smart-city-pordenone-la-migliore-del-fvg/13/215775
https://www.imd.org/globalassets/wcc/docs/smart_city/digital-smart_city_index.pdf
https://www.internet4things.it/iot-library/mantova-tra-le-prime-smart-city-ditalia-grazie-ai-beni-culturali/
https://www.ilsole24ore.com/art/bologna-guida-rivoluzione-citta-intelligente-20-ACc9S5t
https://www.ilsole24ore.com/art/torino-prova-tenere-passo-progetto-smart-city-AD8UDrF?refresh_ce=1
http://iperbole2020.comune.bologna.it/smartcity/
https://www.irmanet.eu/interfaccia/Tesi_Zevi_26_ott.pdf
https://www.key4biz.it/smart-city-ranking-imd-2019-singapore-al-primo-posto-ma-sette-citta-europee-in-top-ten/273561/
https://www.lastampa.it/tecnologia/idee/2018/10/26/news/cosi-le-citta-diventano-smart-cities-1.34055502
https://library.e.abb.com/public/bb3beaab7955f405c1257cb70031ec75/brochureSmartCity_250314.pdf
https://www.lifegate.it/copenaghen-alle-radici-di-una-rivoluzione-verde

https://www.lumi4innovation.it/trento-smart-mobility-e-iot-per-una-citta-sostenibile-e-intelligente/
https://mag.euroshop.de/en/2019/03/smart-city-digital-signage-german-cities-lag-behind/
https://mantovauno.it/cronaca/sciotem-smart-city-dal-19-al-21-febbraio-a-mantova-si-progetta-il-futuro-delle-citta-intelligenti/
http://www.mesemodena.it/2020/01/01/progetti-modena-smart-city-al-2024/
https://notiziescientifiche.it/asfalto-magnetico-intelligente-per-i-monopattini-elettrici/
https://opengovasia.com/auckland-new-zealand-recognised-for-smart-city-innovations/
https://www.oslo.kommune.no/politics-and-administration/smart-oslo/#gref
https://www.ottimistierazionali.it/smart-city-il-modello-singapore/
http://www.padova2020.it/newsite/index.php/programma/ambiente/7-proposta-quartieri-smart
http://parmafuturosmart.comune.parma.it/
https://www.pmi.it/economia/lavoro/news/63978/smart-city-piano-a-pordenone.html
http://www.provincia.mantova.it/news_detail.jsp?GTemplate=default.jsp&ID_NEWS=2890&areaNews=11
https://www.provincia.brescia.it/ente/innovazione/cosa-e-la-smart-city
https://psm.bologna.it/
https://quifinanza.it/info-utili/decreto-smart-road-nuova-frontiera-mobilita-intelligente/237899/
https://www.rinnovabili.it/greenbuilding/smart-city/smart-city-index-2020-citta-sostenibili/
https://www.rinnovabili.it/greenbuilding/smart-city-bolzano-innsbruck-8-milioni-ue-555/
https://www.rinnovabili.it/greenbuilding/smart-city/torino-smart-city-masterplan-smile-45-idee-564/
https://www.rinnovabili.it/greenbuilding/smart-city/treviso-smart-city-trevision-555/
https://www.sharingmi.it/
http://www.sinfonia-smartcities.eu/en/demo-city/bolzano
https://www.slideshare.net/TorinoSmartCity/turin-the-city-of-future
www.smartcity-atelier.eu
https://smartcities-infosystem.eu/scis-projects/demo-sites/buildsmart-site-bilbao
https://www.smartcity.press/smart-city-initiatives-new-zealand/smart-grids/
https://smartcityweb.net/smartcities/bergamo
https://www.smartness.it/tag/brescia-2030/
https://smartcityweb.net/smartcities/firenze
https://smartcityweb.net/smartcities/ferrara
https://smartcityweb.net/smartcities/modena
https://smartcityweb.net/smartcities/reggio-emilia
https://smartcityweb.net/smartcities/torino
https://smartcityweb.net/smartcities/treviso
http://smartcityweb.net/smartcities/udine
https://smartcityweb.net/smartcities/padova
https://smartcityweb.net/smartcities/parma
https://www.smartcitiesworld.net/news/news/singapore-tops-smart-city-ranking-for-second-year-running-5678
https://www.sma.expert/portfolio_page/treviso-smart-city/
http://www.spesconsulting.com/sites/default/files/Firenze%20Smart%20City%20Plan.pdf
http://static.repubblica.it/parma/Parma%20Smart%20City.pdf
https://www.sulpanaro.net/2020/08/smart-life-modena-quinta-in-italia-per-innovazione/
https://www.sustaineurope.com/smart-helsinki-20191025.html
https://www.swissinfo.ch/ita/zurigo-la--smart-city--pi%C3%B9-liberale--lugano-penultima/44511752
https://taiwantoday.tw/
https://www.techeconomy2030.it/2014/11/14/ioe-copenhagen-prima-smart-city-europea-unanima-verde/
https://www.teknoring.com/news/riqualificazione-urbana/torino-smart-city-ecco-il-masterplan-smile/
http://temi.repubblica.it/lanuovaferrara-hera-smart-city/
https://turismo.monza.it/it/monza-smart-city-una-citta-misura-di-turista
http://temi.repubblica.it/lanuovaferrara-hera-smart-city/
https://udinevicina.it/it/smartcity/
https://www.unibo.it/it/ricerca/progetti-e-iniziative/copy_of_bologna-smart-city
https://www.vivomodena.it/attualita/modena-smart-city-il-piano-digitale-2020-in-venti-azioni-su-quattro-assi-strategici/
https://wisesociety.it/ambiente-e-scienza/bolzano-punta-a-diventare-la-prima-smart-city-ditalia/
https://www.webuildvalue.com/it/megatrend/smart-city-mondo.html
https://ww2.sig-ge.ch/en/a-propos-de-sig/nos-engagements/smart-city
https://wedc.org/export/market-intelligence/posts/new-zealand-leads-way-smart-city-innovation/
https://youtu.be/ECCjKJSSslA; https://youtu.be/FSeb6R-PRMU; https://youtu.be/HITDRrzqjPw;
https://youtu.be/iRm0j1vRZ1U; https://youtu.be/kOLEZK5L3xk; https://youtu.be/n9pJYOog0V8
https://www.zhaw.ch/storage/engineering/institute-zentren/ine/energiesysteme/Smart-City-Leitfaden/EnergieSchweiz-Leitfaden-SmartCity-IT.pdf