



Corso di laurea: Marketing LM-77

Cattedra: Marketing Management e Performance Marketing & Metrics

**SMART CITY: UN'ANALISI DELLA PERCEZIONE DEL
BENESSERE**

CHIAR.MO Prof. Michele COSTABILE

RELATORE

CHIAR.MO Prof. Marco Francesco MAZZÙ

CORRELATORE

Gianfrancesco GIORDANO Matr. 775641

CANDIDATO

Anno Accademico 2024/2025

Introduzione.....	4
-------------------	---

CAPITOLO I

LA CITTÀ INTELLIGENTE: CRITICITÀ E GESTIONE

Premessa	8
1. La smart city	9
2. Smart city – e-government e il ruolo dei Comuni	14
3. La costruzione di un e-government per la smart connected city	19
4. I public big data	23
5. Digital divide. I rischi dell'esclusione digitale	25
6. Le managerialità richieste alla gestione di una smart city	28
6.1. Smart city e criticità.....	30
6.2. Il Business model di una smart city	32
6.3. Le politiche di coinvolgimento dei cittadini.....	36
7. Alcuni esempi di smart cities italiane.....	38

CAPITOLO II

L'USO DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELLA GESTIONE DELLE SMART CITY

Premessa	41
1. L'uso del machine learning nelle <i>smart cities</i>	42
2. I sistemi di trasporto intelligente	45
3. Le smart grid	49
4. Cybersecurity	52
5. Salute e igiene nelle smart cities.....	55
6. Benessere e sport nelle smart cities.....	58
7. Smart cities e servizi per la vecchiaia	60
8. Le difficoltà nell'introduzione delle smart cities	63

CAPITOLO III

IL PROGETTO DELLA CITTÀ DI "MADDALONI": I BENEFICI PERCEPITI

1. La città di Maddaloni (CE): un'analisi politico-economica	68
2. Il progetto smart della città di Maddaloni (CE)	73

2.1 Il progetto: Adeguamento, Riqualificazione e Potenziamento della Rete di Illuminazione Urbana	76
2.1.1 I vantaggi	77
3. Il monitoraggio	78
4. Gli impegni futuri.....	79
5. La survey	84
6.Indicatori ritraibili dalla survey	88
6.1 I risultati.....	89
Conclusioni.....	93
Bibliografia	100

Introduzione

Negli ultimi decenni le città hanno assunto un ruolo sempre più centrale nei processi di sviluppo economico, sociale e tecnologico. La crescente urbanizzazione, la pressione ambientale e la domanda di servizi pubblici innovativi hanno spinto amministrazioni e governi locali a ricercare modelli di gestione più efficienti, sostenibili e inclusivi. In questo scenario si è progressivamente affermato il concetto di *smart city*, inteso come un modello urbano capace di coniugare innovazione digitale, sostenibilità e partecipazione dei cittadini.

La città intelligente non è soltanto un insieme di tecnologie applicate al contesto urbano, ma un vero e proprio ecosistema che integra infrastrutture, capitale umano, *governance* e processi decisionali basati su dati. In quest'ottica, il tema della gestione della *smart city* non può prescindere da alcuni elementi chiave: la disponibilità e l'utilizzo dei dati pubblici, l'attuazione di modelli di *e-government*, la riduzione del *digital divide* e l'adozione di strumenti manageriali adeguati.

Il futuro delle smart city si configura come un'evoluzione profonda del tessuto urbano, fondata sull'integrazione tra innovazione tecnologica, sostenibilità ambientale e qualità della vita dei cittadini. Da un lato, le città intelligenti punteranno a ridurre l'impatto ambientale attraverso l'adozione di reti elettriche intelligenti (*smart grid*), la diffusione di fonti rinnovabili locali e la realizzazione di edifici a energia quasi zero, capaci di monitorare e ottimizzare i propri consumi. Parallelamente, la mobilità urbana sarà sempre più caratterizzata da soluzioni sostenibili e interconnesse: veicoli elettrici e autonomi, sistemi di trasporto pubblico integrati e strumenti di micromobilità condivisa contribuiranno a ridurre traffico e inquinamento. Un ruolo centrale sarà svolto dalla gestione dei dati, resa possibile da una rete capillare di sensori IoT e dall'utilizzo di gemelli digitali (*digital twin*), che consentiranno di simulare

scenari urbani e supportare decisioni tempestive. Anche i servizi al cittadino verranno trasformati: dalla sanità digitale con la telemedicina, a un'amministrazione pubblica semplificata grazie all'intelligenza artificiale, fino alla progettazione di spazi urbani più vivibili e orientati al benessere. Tuttavia, queste opportunità si accompagnano a sfide significative, come la necessità di garantire la sicurezza informatica, l'inclusione sociale e una *governance* trasparente dei dati. In questo scenario, la *smart city* del futuro non sarà soltanto un insieme di tecnologie, ma un ecosistema complesso in cui sostenibilità, innovazione e partecipazione dei cittadini convergeranno per ridefinire il modello di città contemporanea.

Il Capitolo I esplora tali dimensioni, soffermandosi dapprima sulla definizione di *smart city* e sui principali modelli interpretativi. Vengono affrontati i temi dell'*e-government* e del ruolo dei Comuni, quali soggetti cardine nella realizzazione delle città intelligenti, fino ad arrivare alle sfide legate alla gestione dei public big data e al rischio di esclusione digitale. Particolare attenzione è dedicata al tema delle criticità gestionali, al business model delle *smart city* e alle politiche di coinvolgimento dei cittadini. A completamento del quadro teorico, vengono richiamati alcuni esempi concreti di *smart city* italiane. Il Capitolo II analizza, invece, l'uso delle tecnologie più avanzate, con un focus sull'intelligenza artificiale come strumento strategico nella gestione urbana. Dopo un approfondimento sui sistemi di *machine learning* e sugli ambiti applicativi, vengono esaminate alcune aree cruciali: i trasporti intelligenti, le *smart grid* per la gestione dell'energia, la *cybersecurity*, la salute pubblica, il benessere e i servizi per la popolazione anziana. Non mancano riflessioni sulle difficoltà di implementazione e sull'importanza di politiche integrate e coordinate. Il Capitolo III si concentra sul caso concreto della città di Maddaloni (CE), che negli ultimi anni ha avviato un progetto di adeguamento,

riqualificazione e potenziamento della rete di illuminazione urbana attraverso l'introduzione di lampade LED. L'analisi mette in luce i vantaggi economici, ambientali e sociali dell'intervento, nonché le modalità di monitoraggio e gli impegni futuri dell'amministrazione. Un elemento centrale è rappresentato dalla *survey* condotta sui cittadini, finalizzata a rilevare il grado di consapevolezza, le percezioni e le preferenze rispetto al progetto. Gli indicatori statistici ricavati dall'indagine hanno consentito di valutare i benefici percepiti e di evidenziare eventuali bisogni di informazione e sensibilizzazione della popolazione nei confronti della cultura delle *smart city*.

SMART CITY: UN'ANALISI DELLA PERCEZIONE DEL BENESSERE

CAPITOLO I

LA CITTÀ INTELLIGENTE: CRITICITÀ E GESTIONE

Sommario: Premessa; 1. La smart city; 2. Smart city – e-government e il ruolo dei Comuni; 3. La costruzione di un e-government per la smart connected city; 4. I public big data; 5. Digital divide. I rischi dell'esclusione digitale; 6. Le managerialità richieste alla gestione di una smart city; 6.1. Smart city e criticità; 6.2. Il Business model di una smart city; 6.3. Le politiche di coinvolgimento dei cittadini; 7. Alcuni esempi di smart cities italiane

Premessa

Il presente lavoro analizza l'impatto degli interventi finalizzati a porre in essere alcuni presidi di *smart city* attuati nella città di Maddaloni (Caserta), analizzando le percezioni di un campione di abitanti. Al fine di individuare il tema è opportuno, dapprima, contestualizzare la nozione di *smart city*, evidenziandone i contenuti e i vantaggi che essa realizza, nonché le criticità associate. Quello di *smart city* è un concetto che rimanda ad interventi che hanno un impatto urbano e che mirano a trovare soluzioni di alcune specifiche istanze, tutte ricollegabili a problematiche attuali come quelle della salvaguardia dell'ambiente, del risparmio di risorse, di agevolazione della mobilità e riduzione del traffico, di godimento effettivo dei servizi pubblici, di disporre di un'urbanizzazione adeguata alle esigenze, di avere parcheggi comodi e localizzati dove servono, di evitare il divario digitale tra i cittadini e la lentezza burocratica e così via.

Quelle descritte sono questioni che stanno impegnando i *policy makers* nell'ottica di creare spazi e servizi sempre più *smart*, ovvero rispondenti alle esigenze in maniera intelligente. Gli obiettivi descritti vengono perseguiti dalle *smart cities* tramite strumenti specifici, ad esempio, utilizzando sensori per monitorare la

qualità dell'aria e il rumore, illuminazione pubblica basata su lampadine led e energia rinnovabile, edifici a basso consumo, cassonetti *smart* con raccolta ottimizzata ecc., in pratica strumenti idonei a soddisfare esigenze legate alla necessità di salvaguardare l'ambiente; Semafori intelligenti, gestione dinamica del traffico, sensori che indicano posti liberi in tempo reale, monitoraggio in tempo reale e percorsi ottimizzati aiutano, invece, a risolvere problemi di viabilità e traffico. La soluzione di problemi di sovraffollamento, di mancanza di sicurezza, di disservizi vengono affidati, invece, alla pianificazione urbana, alla videosorveglianza AI, all'illuminazione intelligente o al monitoraggio digitale di acqua, elettricità e sanità. Servizi *online* per produrre documenti e pratiche, Wi-Fi pubblico, accesso a internet per tutti e App e piattaforme per la partecipazione civica si prestano a risolvere, invece, problemi di inclusione digitale. Una *smart city* può far fronte a questioni legate al risparmio dell'Energia e delle Risorse facendo ricorso alle *smart grid* e alle fonti rinnovabili che aiutano a mantenere basso il consumo energetico così come le reti elettriche intelligenti che possono limitare i *blackout* frequenti o i sistemi di gestione dell'acqua elettronici che riescono a limitare la carenza idrica. Il capitolo che segue analizza i contenuti riferibili alle iniziative collegate all'attuazione delle *smart cities*, focalizzando l'attenzione sulla funzione dei Comuni in tema di introduzione di sistemi *smart*, sulla normativa e sui business models associati a tali iniziative.

1. La smart city

La sfida di coniugare l'esponenziale crescita della popolazione urbana a livello mondiale¹ con le nuove esigenze avvertite nel contesto cittadino, come l'offerta

¹ Secondo la più recente *Revision* (16 maggio 2018) del *World Urbanization Prospects*, studio curato dalla *Population Division* del *Department of Economic and Social Affairs of the United Nations*, le attuali

di servizi pubblici più efficienti, il soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante sistemi ecosostenibili e una maggiore inclusione sociale delle fasce più in difficoltà della popolazione, ha reso inevitabile la ricerca di un paradigma di sviluppo della città innovativo rispetto a quelli tradizionalmente impiegati. Il frutto di questa ricerca, che ha visto l'apporto sinergico di diverse branche del sapere scientifico, è rappresentato dall'elaborazione della c.d. *smart city*². Sul significato del termine, ad oggi, non si riscontra una posizione unanime, mancandone una chiara ed unica definizione a livello normativo anche se si stia affermando la nozione di «città intelligente» elaborata dall'Università di Vienna, secondo cui «*a Smart City is a city well performing in a forward-looking way in six characteristics, built on the “smart” combination of endowments and activities of self-decisive, independent and aware citizens*».

La definizione richiama sei caratteristiche che occorrerebbe combinare tra loro per ottenere una città intelligente, esse sono le seguenti: *smart economy; smart mobility; smart environment; smart people; smart living; smart governance*³.

Come è evidente, la definizione valorizza un connotato multidimensionale che sottintende un coinvolgimento attivo dei cittadini e delle imprese alla vita della comunità, oltre che il ricorso all'ICT (Information and Communication Technology) e l'accesso alla rete *internet*⁴.

In termini di contenuti e iniziative una *smart city* si caratterizza per una serie di iniziative che la rendono più efficiente e vivibile, di seguito una tabella che le descrive.

percentuali di popolazione urbana a livello mondiale si attestano all'82% nel Nord America, all'81% in America.

² Kunzmann K.R., *Smart cities: A new paradigm of urban development*, in CRIOS, 2014, I, pp. 9 ss.

³ Lo stesso Parlamento europeo, nel documento *Mapping smart cities in the EU* del gennaio 2014, ha individuato sei elementi della *smart city*: smart & safe living, smart governance and e-citizen, smart mobility, smart environment and smart economy.

⁴ Ciò renderebbe ammissibile, allo stato attuale, la configurazione di un vero e proprio *diritto alla città*, che implica un generale interesse «a vivere felici» nel contesto urbano, Gaspari F., *Il social housing nel nuovo diritto delle città*, in *www.federalismi.it*, 2018, XXI, pp. 2 ss.

Figura 1: Caratteristiche delle Smart City

Caratteristica	Descrizione
Connettività e IoT	Integrazione di dispositivi intelligenti e Internet of Things per migliorare la qualità della vita urbana.
Mobilità Sostenibile	Utilizzo di mezzi di trasporto ecologici come bici, auto elettriche e trasporto pubblico efficiente.
Energia Intelligente	Sistemi di gestione energetica smart per ottimizzare i consumi e ridurre l'impatto ambientale.
Gestione dei Rifiuti	Tecnologie avanzate per la raccolta differenziata e il riciclo per una città più pulita e sostenibile.
E-Government e Servizi Digitali	Digitalizzazione dei servizi pubblici per una maggiore efficienza e accessibilità.
Sicurezza e Monitoraggio	Videosorveglianza intelligente, sensori e analisi dei dati per garantire la sicurezza dei cittadini.
Urbanistica Intelligente	Pianificazione e sviluppo urbano sostenibile con l'uso di tecnologie avanzate.
Partecipazione dei Cittadini	Strumenti digitali per coinvolgere i cittadini nelle decisioni e nella gestione della città.
Economia Digitale	Incentivazione delle start-up e delle imprese innovative per lo sviluppo economico.
Ambiente e Qualità della Vita	Soluzioni per ridurre l'inquinamento e migliorare la sostenibilità ambientale.

Ad oggi progetti di *smart cities* sono molto diffusi e alcuni studi finanziati dall'Unione europea in materia confermano l'esistenza di una correlazione tra il loro contributo nel governo della città ed un incremento dell'efficienza e della sostenibilità ambientale, dei servizi e delle infrastrutture⁵. La *smart city* non si limita, dunque, ad influire sulla gestione della città, ma tocca, soprattutto, il cittadino, che si ritrova a vivere il contesto urbano in modo differente rispetto al passato in cui prevaleva una mancanza progettuale dei servizi pubblici⁶. Con l'obiettivo di dar vita alla città ideale del futuro, tra l'altro, viene rivoluzionato

⁵ Carloni E., *Città intelligenti e agenda urbana: le città del futuro, il futuro delle città*, in Munus, 2016, II, p. 235.

⁶ Ibidem.

anche il modo di concepire i rapporti tra abitanti, istituzioni, territorio e tecnologia dando una connotazione sinergica alla *smart city*.

A dare forza a tali considerazioni contribuisce il documento *European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities, Strategic Implementation Plan*, del 14 ottobre 2013, le *smart cities* sono presentate come «*systems of people interacting with and using flows of energy, materials, services and financing to catalyse sustainable economic development, resilience, and high quality of life*»⁷.

L'importanza di tale obiettivo risiede nell'avere coniugato le due opposte visioni (e modalità di attuazione) della *smart city* sviluppatesi a livello internazionale: quella di matrice anglosassone (*bottom-up model*), in cui il ruolo da protagonista è lasciato all'iniziativa degli operatori economici privati, che vengono considerati idonei a intercettare le nuove esigenze ed offrire le relative soluzioni sul mercato⁸; e quella di matrice europea (*top-down model*), che affida alle autorità pubbliche il ruolo di traghettatore della transizione *smart* della città. In quest'ultimo caso è stato reso sia possibile erogare *in house* servizi innovativi alla collettività, che intervenire indirettamente, conformando le attività svolte da cittadini ed imprese, mediante l'imposizione di obblighi e divieti o incentivandone l'iniziativa ricorrendo a finanziamenti, finalizzati al loro indirizzamento verso l'innovazione tecnologica, la rigenerazione urbana, il recupero e la salvaguardia dell'ambiente, nonché il passaggio ad energie rinnovabili ed ecosostenibili⁹. Qualunque sia la definizione scelta, la veste della

⁷ Cit. p. 5 del documento.

⁸ Le autorità pubbliche sono relegate ad un ruolo marginale, limitato a garantire una concorrenza leale sul mercato e a promuovere un sistema normativo e regolamentare ad esso favorevole in un'ottica di semplificazione. Pensi A., *L'inquadramento giuridico delle «città intelligenti»*, in *Giustamm. Rivista di diritto amministrativo*, 2015, pp. II-III.

⁹ Il modello *top-down* è il frutto di molteplici sforzi dell'Unione europea, non sempre attuati con interventi sistematici ma con progetti e programmi strategici settoriali *moral suasion*, finalizzati ad orientare con un'elevata flessibilità le istituzioni degli Stati membri, gli operatori economici ed i cittadini affinché interagiscano per la costruzione di una società proiettata nelle sfide dei prossimi decenni. L'interesse per la creazione di un modello città europea *smart* trova origine con l'adozione nel 2007 della c.d. Carta di Lipsia e dell'Agenda territoriale dell'UE – Verso un'Europa

smart city resta sempre *digital* e mira a rappresentare «il luogo per eccellenza della *riqualificazione ambientale e del miglioramento delle condizioni economiche e sociali*»¹⁰. Ciò è confermato dal fatto che l'opportunità che le nuove tecnologie di *IoT*, *big data analytics*, *AI* e *blockchain*, offrono nella gestione dei servizi cittadini e, soprattutto, nella costruzione di una *governance* partecipata sono sempre alla base di ogni progetto di *smart city*¹¹.

Grazie, infatti, all'impiego delle ICT (*Information and Communications Technologies*) nello svolgimento di funzioni amministrative e nell'erogazione di servizi, si riesce a instaurare un rapporto immediato ed interattivo, tra Autorità, operatori economici e cittadini, dando vita a delle *Smart Connected Cities* (SCC)¹². Nelle SCC, le funzioni pubbliche e i servizi al cittadino sono integrati ed interconnessi attraverso una poderosa infrastruttura digitale capace di raccogliere, elaborare e distribuire dati in tempo reale, consentendo alle Amministrazioni di assumere decisioni informate e adottare politiche destinate ad incrementare l'efficienza delle proprie azioni riducendo al tempo stesso gli sprechi¹³. Del resto, anche nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) l'evoluzione digitale rappresenta il volano per preparare il mercato e la società alle sfide del prossimo futuro. Si conferma che la tecnologia costituisce il

più competitiva e sostenibile delle diverse regioni. Tuttavia, il concetto di *smart city* si rinviene per la prima volta nella Comunicazione della Commissione europea *Investing in the Development of Low Carbon Technologies (SET-Plan)* del 2008, al quale sono seguiti l'*Europe 2020*, piano strategico decennale per superare la crisi economico-finanziaria del 2008 e convertire l'Unione Europea «into a smart, sustainable and inclusive economy delivering high levels of employment, productivity and social cohesion», e l'*Urban Agenda for UE*, approvata con il *Patto di Amsterdam* del 2016, consistente in un documento programmatico di politica urbana, volto ad offrire «a new form of multilevel and multi-stakeholder cooperation with the aim of strengthening the urban dimension in EU policy». Un cenno merita anche la *Territorial Agenda of the European Union 2020*, cui è subentrata recentemente la *Territoriale Agenda of the European Union 2030*.

¹⁰ Favaro T., *Verso la smart city: sviluppo economico e rigenerazione urbana*, in *Riv. Giur. Edil.*, 2020, II, pp. 87 ss.

¹¹ *Ibidem*

¹² *Ibidem*

¹³ *Ibidem*

presupposto per una Amministrazione moderna, alleata e non nemica degli utenti e delle imprese, in quanto «unica soluzione in grado di accorciare drasticamente le “distanze” tra enti e individui e ridurre radicalmente i tempi di attraversamento della burocrazia»¹⁴. Per questo, si prevede lo stanziamento di circa 9,72 miliardi di euro, di cui più del 20% destinato ai «servizi digitali ed alla cittadinanza digitale», ossia allo sviluppo di piattaforme e relative App finalizzate spostare sui canali digitali il maggior volume possibile di interazioni tra privati ed Amministrazione¹⁵.

Si teme, comunque, che il connubio tra città intelligenti e processo di digitalizzazione rischia di avere infauste conclusioni nel momento in cui i progetti volti alla costruzione della *smart connected city* siano calati nella realtà quotidiana, contraddistinta da gravi criticità e paradossi generati dalla stessa evoluzione tecnologica in corso. Tra questi, i più incisivi sono il pregiudizio derivante alla *privacy* dei cittadini a causa dello scorretto impiego dei *big data* nelle mani dell'Amministrazione o di società private, le minacce legate ai c.d. *cybercrimes*, rispetto ai quali la *smart city* si presenta oltremisura vulnerabile e, infine, il c.d. *digital divide* (o esclusione digitale).

2. Smart city – e-government e il ruolo dei Comuni

Centrale nell'attuazione di una *smart city* è il binomio *smartness – digitalization* che si riferisce ai contenuti del processo di sviluppo della tecnologia nella gestione e nella creazione delle città intelligenti. Il concetto di *smart city*, come visto caratterizzato in teoria da una spiccata multidimensionalità, è spesso confuso con quello di *digital city*, con tutta una serie di conseguenze anche sul piano ordinamentale. Restringendo il campo di interesse all'esperienza italiana,

¹⁴ PNRR, p. 92.

¹⁵ Ivi, p. 93.

si nota come il legislatore abbia fin dall' *origine* associato il concetto di intelligenza a quello di digitalizzazione, tanto che il primo riferimento al fenomeno in esame si rinviene nella Deliberazione del CIPE 21 dicembre 2000, n. 150, con la quale è stato approvato il *Programma nazionale ricerca 2001-2003*. In tale documento venne prevista, tra gli interventi strutturali con ritorni nel medio-lungo periodo, l'attuazione del Programma strategico Tecnologie abilitanti la Società della conoscenza, il cui obiettivo era lo «sviluppo di piattaforme abilitanti “comunità intelligenti»». Il legame comunità intelligente e digitalizzazione si rinviene anche nel d.l. 9 febbraio 2012, n. 5 (cd. Semplifica Italia) e nel d.l. 18 ottobre 2012, n. 179, convertito nella legge 17 dicembre 2012, n. 221.

Nell'attuazione di queste *smart communities* l'art. 19 del d. l. n. 179/2012 attribuisce un ruolo centrale all'Agenzia per l'Italia digitale (Agid), affiancata dal Comitato tecnico delle Comunità intelligenti (CTCI), alla quale è stato affidato il compito di predisporre il piano nazionale delle “comunità intelligenti” e il rapporto annuale sulla relativa attuazione¹⁶ nonché di promuovere linee guida da cui trarre la definizione di *standard* tecnici e strumenti finanziari innovativi per il loro sviluppo¹⁷.

L'Agid ha dato attuazione a tali istanze adottando numerose raccomandazioni in materia di *smart governance*, elaborando dei Piani Triennali per l'Informatica nelle Pubbliche Amministrazioni che, pur se incentrati sulla digitalizzazione dell'Amministrazione, non mancano di indicazioni su una generale gestione “intelligente” dei territori¹⁸.

¹⁶ Art. 20, co. 1, lett. a) e b).

¹⁷ Art. 20, co. 1, lett. c).

¹⁸ Significativo è il recente Piano Triennale per l'informatica nella Pubblica Amministrazione 2020-2022, dove si è data attenzione, più che in ogni altra passata edizione del Piano triennale, all'esigenza di una società basata sulla rinnovazione digitale e lo sviluppo ecosostenibile. Esigenza accentuata a seguito della pandemia da Covid-19.

In uno di questi documenti, «Architettura per le comunità intelligenti: visione concettuale e raccomandazioni alla pubblica amministrazione» (2012), si definisce la «comunità intelligente» come «quel luogo e/o contesto ove l'utilizzo pianificato e sapiente delle risorse umane e naturali, opportunamente gestite e integrate mediante le numerose tecnologie ICT già disponibile, consente la creazione di un ecosistema capace di utilizzare al meglio le risorse e di fornire servizi integrati e sempre più intelligenti»¹⁹. La nozione adottata fu quella di «comunità intelligenti» e non di «città intelligenti» tradendo un'intenzione originaria di introdurre la *smart city* senza ancorare la sua costruzione ad un livello di governo territoriale²⁰.

Solo la formula «città intelligente», avrebbe richiamato l'ente comunale attribuendogli un ruolo primario nella transazione *smart* della politica urbana. Un'altra specificità della fase iniziale che ha visto la creazione di comunità intelligenti è stata l'attribuzione di un monopolio in mano dello Stato, negandolo alle città. Tra l'altro, quando a livello unionale si iniziò a introdurre la nozione di *smartness*, le istituzioni italiane la acquisirono come *digitalization*, facendolo aderire al processo di digitalizzazione della Pubblica Amministrazione, di qualsiasi livello territoriale.

Inoltre, questo processo è stato ricondotto alla materia del «coordinamento informativo statistico e informatico dei dati dell'amministrazione statale, regionale e locale» (art. 117, co. 1, lett. r), Cost.), che rientra tra le competenze esclusive statali.

La tendenza all'accentramento e l'avvio di una delega alle città è iniziata a causa di tre fattori: una valorizzazione della digitalizzazione pubblica, in ambiti di competenza concorrente o esclusiva regionale; una presa di coscienza della

¹⁹ Cit. *Architettura per le comunità intelligenti: visione concettuale e raccomandazioni alla pubblica amministrazione*, p. 6.

²⁰ Caporale M., *Dalle smart cities alla cittadinanza digitale*, in *www.federalismi.it*, 2020, II, pp. 36 ss.

multidimensionalità del fenomeno della *smart city*, non semplicemente ancorata al processo di digitalizzazione dei servizi e delle infrastrutture; un rilievo sempre crescente attribuito al principio di sussidiarietà, (che si evidenzia nello svolgimento di funzioni amministrative e nell'erogazione di servizi pubblici). Il ruolo delle Regioni è iniziato a crescere, occupandosi del coordinamento e dei finanziamenti dei progetti *smart* degli enti locali, mentre sul piano attuativo il Comune, naturale punto di riferimento della transizione digitale dei centri urbani è divenuto l'attore dominante. Così, nel tempo il concetto di «comunità intelligente» è stato via via abbandonato lasciando spazio alle formule *smart city* o «città intelligente».

I Comuni costituiscono, oggi, i principali destinatari dei finanziamenti europei previsti nella strategia *Europe 2020*, nello specifico, quelli tratti dal Fondo europeo di sviluppo regionale e dal Fondo sociale europeo (FESR e FSE), finalizzati soprattutto alla promozione di una *smart growth*²¹.

Inoltre, la legge 27 dicembre 2019, n. 160 (legge di bilancio 2020) ha introdotto nuovi sostegni nel periodo 202-2024 incidendo sul protagonismo dell'ente comunale facendolo emergere, con evidenza, in alcuni settori strategici della politica urbana. Ad esempio, la gestione dei trasporti e della mobilità si è avvalsa di nuove tecnologie, da *software* elaborati ai *social networks*, fino ad applicazioni per dispositivi mobili.

È da notare che anche gli obiettivi delle *smart cities* odierne sono concentrati nel perseguimento degli obiettivi intelligenti descritti che, a loro volta, sono riconducibili a progetti macro economici. Ad esempio, la questione relativa all'efficienza energetica e all'utilizzo di fonti rinnovabili è stata oggetto di interventi già nel lontano 2008, quando la Commissione europea ha siglato il

²¹ Schepisi C., *Servizi della società dell'informazione, Unione Europea e nuovi modelli economici: Smart Cities e Sharing Economy*, in Olivieri G., Falce V. (a cura di), *Smart cities e diritto dell'innovazione*, in *Quad. Giur. comm.*, 2016, pp. 4 ss.

c.d. «Patto dei Sindaci» finalizzato a creare sinergie tra le varie realtà comunali nella condivisione di progetti innovativi nonché di una loro attuazione coordinata²². L'obiettivo perseguito dal Patto è lo scambio e l'applicazione delle migliori pratiche per aumentare l'efficienza energetica nelle aree urbane, soprattutto laddove, come nel caso dei trasporti, le iniziative e le politiche locali rivestono grande importanza. Le amministrazioni locali aderenti al Patto hanno potuto darvi attuazione adottando piani di azione, linee guida e raccomandazioni comuni, il cui rispetto è stato lasciato alla libera volontà e alla leale cooperazione del singolo ente. Nel 2014 è seguita l'iniziativa *Mayors Adapt* con la promozione di forme di *governance* adeguate agli scenari futuri legati alla rivoluzione digitale e al cambiamento climatico. Entrambe le iniziative si sono poi fuse nel Nuovo Patto dei Sindaci per il clima e l'energia (c.d. PAESC), rilanciato dall'Unione europea nel 2021 e che ha fatto propri gli obiettivi *Europe 2030*, tra cui mitigazione, adattamento e contrasto alla povertà energetica. Tali obiettivi vengono ritenuti perseguibili facendo ricorso alle tecnologie digitali ed informatiche. Si tratta di dinamiche sono state accompagnate da una maggiore spinta a favore delle iniziative degli operatori economici privati per contribuire all'evoluzione *smart* della città²³.

Proprio le Istituzioni e le Agenzie europee hanno evidenziato l'importanza del ricorso a forme di partenariati pubblico-privati anche per favorire la concorrenza nel mercato. Difatti, il contributo dei privati, con le loro tecnologie nel *design* della struttura socio-economica della *smart city*, ha consentito di

²² Il Patto dei sindaci era stato previsto all'interno del Piano di azione per l'efficienza energetica predisposto dall'Unione europea, che, con riferimento all'efficienza energetica negli agglomerati urbani, stabiliva l'istituzione di un Patto di sindaci che veda «la presenza, in una rete permanente, dei sindaci delle 20-30 maggiori (e più avanzate sul piano dell'efficienza energetica) città europee». Lo scopo dell'iniziativa era «lo scambio e l'applicazione delle migliori pratiche per aumentare significativamente l'efficienza energetica nelle aree urbane, soprattutto laddove, come nel caso dei trasporti, le iniziative e le politiche locali rivestono grande importanza».

²³ Come accade nel modello *bottom-up* anglosassone.

ingerirsi nella gestione della vita urbana e di esercitare una profonda influenza. Una spinta alla realizzazione efficiente della *smart city* è stata offerta proprio dalla collaborazione tra pubblico e privato, binomio che ha richiesto un'Amministrazione efficiente, moderna e digitale, un *e-government* dotato di risorse materiali ed umane tali da governare con prontezza una realtà informatica e analogica, all'interno della quale interagiscano tra loro operatori fisici, artificiali e virtuali²⁴.

3. La costruzione di un e-government per la smart connected city

Con il termine di *e-government* si indica il processo e, al tempo stesso, il prodotto degli apparati amministrativi, sotto il duplice profilo della riorganizzazione tecnologica delle infrastrutture e dell'introduzione di nuove modalità informatiche. In ambito europeo, i primi passi nel processo di informativizzazione delle funzioni pubbliche esercitate dalle istituzioni dell'Unione e dai Paesi membri si sono concretizzati nell'*European digital agenda* (EDA)²⁵, una delle iniziative individuate nella *Europe 2020*, cui si collega il «Piano d'azione dell'UE per l'eGovernment 2016-2020. Accelerare la trasformazione digitale della pubblica amministrazione»²⁶. Il Comitato economico e sociale europeo in un documento del luglio 2015 (Le città intelligenti quale volano di sviluppo di una nuova politica industriale europea), ha dichiarato che le istituzioni europee hanno individuato nelle città i «laboratori per un'Europa più dinamica e digitale», dove si dovrà assistere ad un «connubio intelligente di tecnologie più mature e innovative, piattaforme integrate (a livello europeo, nazionale e comunale), infrastrutture moderne,

²⁴ Floridi L., *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta trasformando il mondo*, Milano, 2012, pp. 105 ss.

²⁵ COM (2010) 245.

²⁶ COM (2016) 179.

efficienza energetica, ridisegno di servizi più efficienti sulla base delle esigenze dei cittadini e degli utenti, integrazione tra rete elettrica intelligente, Internet, sensoristica»²⁷.

La Commissione europea ha, invece, pubblicato la comunicazione «Plasmare il futuro digitale dell'Europa»²⁸, affiancata dalla Strategia europea per i dati²⁹ e dal Libro Bianco sull'Intelligenza Artificiale³⁰, dalla cui combinazione affiora la volontà politica di dar vita ad una società alimentata da soluzioni digitali, dove il potenziamento delle tecnologie informatiche sarà la locomotiva per raggiungere gli obiettivi europei di crescita economica e sociale, lungo i binari tracciati dai principi di *accessibilità, inclusività, sicurezza, apertura e trasparenza*.

Ulteriori progetti di sostegno agli investimenti nel digitale da parte di operatori privati e pubblici sono contenuti nel programma *Digital Europe 2021-2027*, cui si uniscono ai finanziamenti realizzati dai fondi *Horizon Europe, CEF Digital, EU4Health* e *InvestEU*.

A seguito all'emergenza Covid 19 tale programmazione ha registrato un'accelerazione delle strategie volte a contenere la diffusione pandemica e nell'ottica del rilancio dell'economia europea. Basti ricordare come il 20% delle risorse messe a disposizione nell'ambito del già richiamato piano *Next Generation EU* sia destinato al settore digitale. Questi interventi sono stati recepiti nell'ordinamento italiano, che all'art. 117, co. 1, lett. r), Cost., stabilisce che il legislatore nazionale debba assicurare una comunanza di linguaggi, di procedure e di standard omogenei, in modo da permettere la comunicabilità tra i sistemi informatici della pubblica amministrazione³¹.

²⁷ Parere 2015/C 383/05, par. 1.2.

²⁸ COM (2020) 67.

²⁹ COM (2020) 66.

³⁰ COM (2020) 65.

³¹ Cit. Corte Cost. 16 gennaio 2004, n. 17. Le affermazioni della Corte sono state riprese nella redazione dell'art. 14, co. 1 c.a.d..

Come si è visto, almeno inizialmente, nell'esperienza italiana delle *smart cities*, l'informativizzazione degli apparati pubblici cittadini non è dipesa dall'iniziativa delle singole realtà comunali, ma si è trattato di un percorso dominato da interventi di livello internazionale e nazionale, per cui in sede comunale sono solo stati introdotti i dovuti adeguamenti legati alle singole competenze. Nel Codice dell'Amministrazione Digitale (d. lg. 7 marzo 2005, n. 82)³² sono state introdotte molte misure finalizzate a diffondere servizi digitali sul territorio, con successive deleghe contenute nella legge 7 agosto 2015, n. 124 (c.d. Riforma Madia), al cui art. 1, rubricato "Carta della cittadinanza digitale", è stato fatto carico al Governo di apportare modifiche ed integrazioni al (Codice dell'Amministrazione Digitale) c.a.d., con l'obiettivo ultimo di garantire ai cittadini il diritto di accedere a tutti i dati e i documenti di loro interesse, nonché permettere di usufruire, in modalità digitale, di quanti più servizi pubblici possibile (*digital first*). Tale obiettivo ha avuto attuazione con il d. lg. 26 agosto 2016, n. 17951 ed in particolare con l'introduzione della Sezione II, dove si riconoscono una serie di «diritti digitali» dei cittadini, tra cui: il diritto all'uso delle tecnologie nei confronti dell'Amministrazione (art. 3)³³; il diritto di accesso ai servizi *on-line*, da questa offerti, per mezzo della propria identità digitale (art. 3-bis)³⁴; il diritto ad effettuare pagamenti spettanti a qualsiasi titolo alle

³² Attorno al quale orbita un insieme di plessi normativi dedicati a specifici profili della digitalizzazione degli apparati pubblici, come il d. lg. 14 marzo 2013, n. 33 e il d. lg. 25 maggio 2016, n. 97, entrambi incentrati sulla trasparenza delle pubbliche amministrazioni e sull'accesso civico.

³³ Articolo da leggere in combinato disposto con l'art. 12 c.a.d. (Norme generali per l'uso delle tecnologie dell'informazione e delle comunicazioni nell'azione amministrativa), nel quale vengono riportati gli obblighi della PA speculari al diritto di cui all'art. 3.

³⁴ Si tratta del Sistema Pubblico per la gestione dell'Identità Digitale (SPID), ossia un sistema di *login* con cui accedere per mezzo di un'unica identità digitale ai servizi online delle PPAA, nonché delle imprese aderenti al sistema. L'identità SPID è composta da credenziali differenziate in base al livello di sicurezza richiesto ed è rilasciata, su domanda, dai c.d. *Identity Provider*, società accreditate dall'Agid che, secondo le linee stabilite dall'Agenzia, assegnano l'identità digitale e gestiscono l'autenticazione degli utenti.

amministrazioni attraverso sistemi di pagamento elettronico (art. 5); il diritto al domicilio digitale ed a ricevere presso quest'ultimo notifiche e comunicazioni (artt. 5-bis e 6); il diritto a servizi *on-line* semplici e integrati (art. 7); il diritto all'alfabetizzazione informatica (art. 8); il diritto alla partecipazione democratica elettronica (art. 9). Si è segnato, così, un passo in avanti per velocizzare e efficientare l'attività pubblica, contenendone la spesa attraverso l'impiego delle ICT³⁵, dando vita a una «Amministrazione digitale»³⁶. Ma è con il ricorso alle *Information and Communication Technologies* che la *smart city*, già destinata ad essere una *digital city*, in quanto fondata su mezzi e infrastrutture digitali, compie l'ulteriore passo nella *smart connected city*, ossia una realtà urbana costantemente connessa nella rete. Ne deriva, di conseguenza, che il governo di una città intelligente connessa deve necessariamente svilupparsi in un *connected e-government*, operante tramite le ICT.

A tal riguardo, un punto di riferimento per le Amministrazioni comunali nella realizzazione di un modello di *e-government* personalizzato è rappresentato dalla *Urban Agenda for the EU*³⁷, che offre spunti operativi in materia di *open data*, di gestione e difesa delle banche dati pubbliche, attinenti a informazioni personali dei cittadini/utenti, nonché di *digital citizenship*, con l'obiettivo di sostenere strategie che favoriscano l'inclusione digitale di tutte le fasce sociali della popolazione urbana.

³⁵ Faini F., Pietropaoli S., *Scienza giuridica e tecnologie informatiche*, Torino, Giuffrè ed., 2017, pp.169 ss.

³⁶ Ibidem

³⁷ La transizione digitale deve essere focalizzata, secondo l'Agenda siglata con il Patto di Amsterdam del 2016, su: «data collection (including ownership), better use of open data, data management (including the capacity of citizens, Urban Authorities and privacy issues) and digital services (incl. new technologies) and accessibility of digital public services to disabled and elderly citizens (in accordance with international WCAG 2.0 standards)».

4. I public big data

L'apertura, la partecipazione e l'impiego di tecnologie ICT fanno della città intelligente una città interconnessa, una realtà urbana di interscambio continuo di informazioni su vasta scala tra pubblico e privato (e viceversa), sempre più affollata da un popolo di utenti virtuali che diffondono sulla rete e consegnano nelle mani delle Amministrazioni, o di società private concessionarie di servizi pubblici, dati relativi alla propria vita. Nel contesto cittadino, simili informazioni possono essere acquisite al momento dell'accesso al servizio di *wifi* pubblico gratuito, in occasione dell'accettazione dei *cookies* sui siti degli enti pubblici locali, nell'attività di pagamento di tributi e tasse per via internet, ovvero nell'iscriversi a determinati portali per i servizi offerti alla comunità.

Le elaborazioni dei dati così acquisiti permettono a programmi informatici di conoscere, interpretare e persino prevedere bisogni ed esigenze, monitorare e catalogare utenti, nei loro spostamenti, acquisti, consumi e attività di svago. Grazie ai *big data*, in altri termini, si concretizza la possibilità, anche e soprattutto per le amministrazioni cittadine, di effettuare previsioni politiche, predizioni sugli andamenti di mercato e sugli ambiti presi come oggetto di osservazione³⁸. Ad esempio, in materia di sicurezza e ordine pubblico urbano, è stato lanciato il progetto *E-Security*³⁹, il cui obiettivo, mediante la rielaborazione informatica di informazioni attinenti alle attività, lecite e illecite, svolte in determinate aree (denunce presso gli uffici giudiziari, operazioni di polizia svolte, mezzi pubblici maggiormente impiegati, ecc.), consiste nella generazione automatica di mappe del territorio in grado di indicare i luoghi di potenziale attività criminale e di

³⁸ Di Nicola A., Espa G., Bressan S., Dickson M., Nicolamarino A., *Metodi statistici per la predizione della criminalità. Rassegna della letteratura su predictive policing e moduli di data mining*, in *e-Crime Working papers*, 2014, p. II.

³⁹ Condotta attualmente dall'Ateneo di Trento.

rischio per la integrità dei cittadini⁴⁰. È stata anche evidenziata, da tempo, la potenzialità dei *big data* nel miglioramento, in chiave di efficienza e comodità, dell'erogazione di servizi di trasporto e della gestione della mobilità, offrendo gli strumenti per individuarne il tipo, l'oggetto, le modalità attuative più aderenti ai bisogni della comunità, con possibile risparmio di risorse pubbliche. Il possesso e l'utilizzo di immensi volumi di informazioni, in cui possono confluire dati attinenti a profili personali, rileva tuttavia un'attività che pone interrogativi circa la tutela della *privacy* degli utenti coinvolti.

Pericoli che in molti casi derivano dall'insita imprevedibilità delle rielaborazioni e degli interscambi di *big data* operati da sistemi automatizzati, dove non sempre si è in grado di conoscere il risultato finale al momento di inizio del processo⁴¹.

Il ricorso alle ICT genera un rischio di *black-box*, ossia di una situazione di opacità o totale impenetrabilità dei processi digitali, soprattutto se automatizzati, una circostanza di crescente pericolosità per i cittadini quando si tratta di condivisione e utilizzo di dati sensibili.

L'obiettivo da raggiungere è un punto di equilibrio tra il diritto dei singoli alla protezione della riservatezza e l'incoraggiamento alla condivisione dei dati, necessario per favorire gli investimenti delle società private nel tessuto urbano e per l'efficace funzionamento delle tecnologie impiegate dalle stesse Amministrazioni.

La ricerca di questo equilibrio caratterizza il sistema normativo europeo nel settore della *privacy*, i cui punti di riferimento sono attualmente il reg. (UE) 2016/679 (da ora g.d.p.r.), le direttive UE 680/2016 e 681/2016, le *Guidelines on the protection of individuals with regard to the processing of personal data in a world of Big Data*, adottate nel 2017 dal Comitato della *Convenzione 108* del Consiglio

⁴⁰ Il progetto è consultabile su www.agendadigitale.it.

⁴¹ Faini F., Pietropaoli S., *Scienza*, cit., pp. 184 ss.

d'Europa, e la Comunicazione della Commissione *Guidance on the Regulation on a framework for the free flow of non-personal data in the European Union*, del 2019. I soggetti che compongono l'*e-government* della *smart connected city* e, a loro pari, i concessionari di servizi pubblici urbani, allorquando assumano la veste di *controllers* sono tenuti, dunque, a calcolare il livello di rischio del trattamento dei dati di cui sono in possesso, adottando tutte le misure "adeguate" alla loro protezione, proporzionalmente alle caratteristiche del trattamento che ne vogliano fare (oggetto, ambito, finalità ecc.)⁴². I *public big data* costituiscono uno dei principali obiettivi delle nuove forme di attività criminali, realizzate mediante l'utilizzo delle ICT e note come *Cyberattacks*. Gli attacchi informatici alle reti delle *smart cities* possono essere suddivisi in attivi (*active cyberattacks*) e passivi (*passive cyberattacks*). L'attacco attivo pregiudica l'integrità e la disponibilità delle informazioni digitali, modificando, nascondendo o distruggendo le banche dati, quello passivo si limita alla violazione della *privacy*, senza compiere atti distruttivi, mediante l'intercettazione di informazioni trasmesse sulla rete o il recupero di *data packets* negli archivi virtuali. La difesa da queste forme di criminalità informatica richiede un serio ed efficiente sistema di *public cybersecurity*, inteso come quell'insieme di misure che le istituzioni pubbliche adottano per difendere i propri sistemi e tutelare gli individui che interagiscono nel cyberspazio da eventuali attacchi.

5. Digital divide. I rischi dell'esclusione digitale

Lo sforzo organizzativo e gli ingenti investimenti per l'innovazione tecnologica dell'attività amministrativa delle città, dove decisioni, documenti, comunicazioni, pagamenti ed informazioni hanno tutti una dimensione

⁴² Ibidem

digitale, rischia di rilevarsi vano, oltre che pregiudizievole, se non accompagnato da un contestuale superamento del fenomeno noto come *digital divide*⁴³. Con tale espressione si intende una situazione di divario tecnologico nella popolazione tra coloro che sono dotati dei dovuti strumenti informatici e delle adeguate conoscenze per sfruttare tutte le potenzialità della *rete*, e coloro che, al contrario, ne sono privi⁴⁴. All'interno di una *smart connected city* si assiste, come in ogni altra società algoritmica, ad una intrinseca ed inevitabile distinzione tra persone *online* e persone *offline*, le prime in grado di partecipare direttamente alla vita della comunità urbana, mentre le seconde ne rimangono sostanzialmente escluse. Per questo, il superamento del *digital divide* rappresenta il presupposto irrinunciabile per la transizione digitale dell'Amministrazione e, ancor prima, per la sopravvivenza stessa della *smart city*. L'affermazione per cui non vi può essere *smart city* senza *smart people* può essere tradotta nel senso che non vi può essere *smart connected city* senza *digital connected citizens*. Costoro, tra l'altro, devono essere dotati di c.d. *e-skills* (abilità tecnologiche), consistenti in «*working in ICT-enabled working, having access to education and training, human resources and capacity management e being able to] use, manipulate and personalise data, for example through appropriate data analytic tools and dashboards, to make decisions and create products and services*»⁴⁵. Le città di Amsterdam, Barcellona e New York hanno lanciato nel 2018 il progetto *Cities Coalition for Digital Rights* (CCDR), una *partnership* internazionale che coinvolge attualmente circa 50 città in tutto il mondo, costituita per promuovere e difendere i diritti digitali nel contesto urbano, fronteggiare e risolvere le sfide

⁴³ Sul tema: Cawkell T., *Sociotechnology: the digital divide*, in *Journal of Information Science*, 2001, pp. 55 ss.

⁴⁴ Questi ultimi, oltre a rimanere in una condizione di isolamento, *in primis* informativo, dal resto della società, rischiano di non poter usufruire di tutta una gamma di agevolazioni e servizi pubblici per la cui fruibilità è imprescindibile potersi muovere nel *web*.

⁴⁵ Rapporto *Mapping Smart Cities in the Eu*, consultabile su op.europa.eu.

digitali comuni e lavorare verso quadri legali, etici e operativi per promuovere i diritti umani negli ambienti digitali. La coalizione si è posta cinque aree tematiche di operatività: accesso ad Internet ed alfabetizzazione digitale; tutela dei dati e della *privacy*; trasparenza e non discriminazione dei dati, dei contenuti e degli algoritmi; democrazia partecipativa ed inclusione; servizi aperti, etici e digitali. Tra le iniziative promosse dal CCDD vi sono le c.d. *Digital weeks*, ossia settimane di eventi dedicate alla promozione della cultura e della sostenibilità digitale, nonché all'insegnamento ed alla informazione sulle modalità di utilizzo delle nuove ICT, sia nella vita privata che in ambiente lavorativo. La coalizione ha inoltre sostenuto la realizzazione di piattaforme digitali a disposizione dei cittadini, su cui svolgere incontri tematici ed articoli scientifici divulgativi, al fine di diffondere su larga scala conoscenze sulle tecnologie informatiche e competenze digitali. In Italia, il compito di garantire, in concreto, i nuovi diritti digitali dei cittadini spetta in prima battuta ai Comuni, se del caso, con il supporto tecnico e finanziario degli enti territoriali di livello superiore e di altri soggetti di rilievo nazionale⁴⁶. Altre sono invece le difficoltà, di natura anzitutto finanziaria, che la transizione digitale ha incontrato in molte entità urbane di piccole dimensioni, tanto che l'art. 47-ter del d. l. 5/2012 aveva introdotto una serie di previsioni nell'art. 15 c.a.d. relative ai Comuni con meno di 5'000 abitanti, tra cui imporre a quest'ultimi l'esercizio delle funzioni ICT in forma "obbligatoriamente ed esclusivamente" associata (co. 3-bis). Si disponeva, inoltre, che entro due mesi dalla data di entrata in vigore del decreto, nelle materie di cui all'art. 117, commi 3 e 4, Cost., le Regioni individuassero, con propria legge, la dimensione territoriale ottimale per lo svolgimento, in forma associata da parte dei piccoli Comuni delle funzioni menzionate, secondo i principi di economicità, di efficienza e di riduzione delle spese. Tali previsioni

⁴⁶ Art. 2 c.a.d.

sono state però abrogate, pochi mesi dopo, dal d. l. 6 luglio 2012, n. 95, lasciando un vuoto normativo che negli anni ha accentuato il divario nell'attuazione dell'*Agenda digitale italiana* tra le grandi città e i piccoli centri, specialmente quelli geograficamente più isolati, per l'ubicazione in zone rurali o di montagna. Questo divario rende impervio il cammino per la formazione di *smart cities* nelle piccole realtà locali, rischiando, oltretutto, di essere una delle principali cause di due fenomeni tra loro legati ed entrambe negativi: lo spopolamento di una vasta fetta dei Comuni italiani e il contestuale sovraffollamento delle zone metropolitane, con l'acuirsi così delle problematiche.

6. Le managerialità richieste alla gestione di una smart city

Gestire una *smart city* richiede un insieme complesso di competenze manageriali che spaziano dalla gestione dell'innovazione alla pianificazione urbana sostenibile. In *primis*, occorre che gli attuatori si dotino di una "*visione strategica e innovativa*" che richiede una conoscenza di ogni aspetto rilevante in tema di urbanizzazione, mobilità, sostenibilità, risorse, risparmio energetico ecc. Una volta acquisita tale veduta allargata della città servirà la capacità di definire una visione a lungo termine della città intelligente, prospettandone i possibili sviluppi e immaginando le dotazioni necessarie. In tale ottica, è necessario che vi sia uno skill che assicuri la conoscenza delle tecnologie emergenti (IoT, AI, big data, blockchain). Infine, occorre essere in grado di promuovere politiche innovative per migliorare, concretamente, la qualità della vita e ciò presuppone una capacità politica in tal senso. Dopo tale fase di analisi occorrerà rendere operativo quanto progettato e ciò richiede di formulare una corretta "*Leadership collaborativa e di governance*" volta ad assicurare il coinvolgimento di attori pubblici e privati (PPP - Public-Private Partnership), creando un coordinamento tra enti locali, nazionali e internazionali e attivando

politiche di *governance* trasparente e partecipativa. In tema di “Gestione dei dati e *cybersecurity*” la città che mira a trasformarsi in realtà intelligente deve avere la capacità di raccogliere, analizzare e utilizzare dati in tempo reale per assumere decisioni informate, dotandosi di un sistema informatico in grado di garantire la protezione dei dati personali e una generale sicurezza cyber finalizzata a prevenire attacchi informatici. Un'altra competenza manageriale richiesta in sede di attuazione di una *smart city* riguarda la “Pianificazione urbana sostenibile” che rimanda alla capacità di sapere individuare e gestire problematiche di natura urbanistica, di mobilità sostenibile e di gestione energetica. Tale competenza rimanda anche alla capacità di risolvere problematiche ambientali integrando soluzioni *smart* per l'efficienza energetica e la riduzione dell'impatto ambientale. L'organizzazione di una *smart city* necessita anche di competenze in sede di “*Project management e gestione delle risorse*”, ovvero, di abilità nello gestire progetti complessi e multi-stakeholder e di riuscire a ottimizzare le risorse finanziarie beneficiando di fondi pubblici e di investimenti privati. Una *smart city* richiede anche un approccio manageriale finalizzato alla “*Gestione della mobilità intelligente*”, il che presuppone la conoscenza di modelli di *business* della mobilità sostenibile (*bike sharing, car sharing, trasporto pubblico elettrico*)⁴⁷. In campo tecnico, invece, sono richieste competenze utili all'implementazione di soluzioni per ridurre il traffico e migliorare la qualità dell'aria. “*Competenze di comunicazione e coinvolgimento dei cittadini*”, invece, rimandano alla conoscenza delle formule finalizzate alla creazione di strumenti digitali per la partecipazione attiva dei cittadini (app, piattaforme open data) e alla promozione di iniziative per l'inclusione sociale e la cittadinanza attiva. Una *smart city* deve anche assicurarsi

⁴⁷ Olivieri G., Falce V. (a cura di), *Smart cities e diritto dell'innovazione*, in *Quad. Giur. comm.*, 2016, pp. 4 ss.

“Sostenibilità economica e finanziaria” e ciò può richiedere la pianificazione di modelli di *business* sostenibili, attrazione di investimenti e gestione dei finanziamenti europei e nazionali per lo sviluppo della città intelligente. In sintesi, una città che intende trasformarsi in *smart city*, ha bisogno di competenze versatili indirizzate a valutare, progettare, contattare partners, raccogliere fondi ecc. e che rimandano sia alla detenzione di una cultura manageriale che politica.

6.1. Smart city e criticità

Progettare una *smart city* è un processo complesso che presenta diverse criticità che, in alcuni casi, possono anche arrivare a fare desistere i gestori politici dalla sua introduzione. In sede di “Governance e Coordinamento”, ad esempio, la mancanza di una visione unitaria, può portare a far sì che i progetti *smart city* siano frammentati tra diversi enti senza un coordinamento centrale, il che può portare a rallentare la nascita della città intelligente o a introdurre soluzioni inefficienti. Se a ciò si aggiunge la presenza di una burocrazia complessa, caratterizzata da procedure lente e normative rigide, è anche possibile incorrere in ostacoli e ritardi nell’implementazione di soluzioni innovative. Anche difficoltà nella collaborazione pubblico-privato possono rappresentare criticità importanti, pensi al caso di aziende e startup che collaborano a progetti cittadini e che presentano conflitti di interesse tra loro. Molte criticità riguardano, anche, le infrastrutture e le tecnologie disponibili, ad esempio, l’obsolescenza rende alcune soluzioni superate in pochi anni, rendendo fallimentare l’iniziativa, inoltre, si possono incontrare notevoli difficoltà nell’integrare sistemi diversi (trasporti, energia, sicurezza, sanità) su un’unica piattaforma⁴⁸. In sede di

⁴⁸ Griffiths M., K. Barbour, *Making Publics, Making Places*, University of Adelaide Press, South Australia, 2016, p. 23.

cybersecurity, come si è ampiamente discusso, si pone anche il problema di proteggere i dati raccolti da attacchi informatici e garantire la sicurezza dei cittadini. Ogni progetto di *smart city* dovrebbe sempre considerare la *privacy* e la gestione dei dati come aspetti preordinati all'iniziativa dovendo, preventivamente, valutare aspetti come: la raccolta e l'utilizzo dei dati, cercando di bilanciare l'esigenza di impiegare i *big data* per migliorare i servizi e quella di non violare la *privacy* dei cittadini. Occorre, in tal senso, assicurare la trasparenza e la fiducia, scongiurando il rischio di sorveglianza massiva nella gestione delle informazioni. Centrale è, anche, assicurare la progettazione di una *smart city* che sia conforme alle normative (es. GDPR) anche se, in alcuni casi, le regolamentazioni stringenti sulla protezione dei dati possono rallentare l'adozione di nuove tecnologie. In tema di sostenibilità economica e finanziaria le maggiori criticità riguardano gli elevati costi iniziali, in quanto gli investimenti per infrastrutture *smart* sono elevati e i benefici si vedono solo nel lungo termine. Nelle realtà già operative il problema principale ha riguardato la mancanza di fondi: non tutte le città hanno accesso a finanziamenti pubblici o privati per sostenere la trasformazione digitale, una criticità che limita la possibilità di dare concretezza ai progetti di *smart city*⁴⁹. In tema di "inclusione sociale e partecipazione", tra l'altro, in molte città italiane è ancora molto diffuso il divario digitale per cui non tutti i cittadini hanno l'accesso o le competenze per utilizzare i servizi digitali, il che impedisce l'adozione di qualsiasi iniziativa in tal senso. Nelle realtà più piccole, tra l'altro, si osserva una notevole resistenza al cambiamento: molte persone e aziende possono essere riluttanti ad adottare nuove tecnologie, rendendo inutili le iniziative tese a valorizzarle. Anche la dinamica descritta della partecipazione cittadina, rappresenta una criticità in quanto si incontrano molte difficoltà nel coinvolgere i cittadini nei

⁴⁹ Ivi, p. 25.

processi decisionali per lo sviluppo della *smart city*. Ciò accade sia a causa di pregressa sfiducia e diffidenza nelle istituzioni sia nella mancanza di tempo per adeguarsi e anche per il disinteresse verso tali temi. Questioni aperte riguardano, anche, l'introduzione della sostenibilità ambientale, ad esempio, in tema di consumo energetico, alcune soluzioni *smart* (es. data center, reti IoT) possono arrivare ad aumentare la domanda di energia anziché ridurla. Molti dubbi permangono, infine, in sede di gestione dei rifiuti elettronici, laddove si osserva che l'uso di sensori, dispositivi connessi e infrastrutture digitali, porta, inevitabilmente, a un incremento dei rifiuti tecnologici, un ossimoro per una *smart city*.

6.2. Il Business model di una smart city

Il business model rappresenta l'architettura su cui si basa la gestione di un'attività e riflette le funzioni su cui essa si basa, nonché gli obiettivi perseguiti. Il business model di una *smart city* si basa su un ecosistema complesso in cui si integrano finanziamenti pubblici, investimenti privati e modelli di *revenue* sostenibili, perseguendo l'obiettivo di garantire servizi innovativi ai cittadini, migliorandone la qualità della vita e ottimizzando l'uso delle risorse⁵⁰. Uno dei modelli più diffusi per assicurare quanto descritto è il *Public-Private Partnership* (PPP) che consiste nella collaborazione tra enti pubblici e aziende private per finanziare e gestire infrastrutture *smart*. Esempi di PPP sono offerti dalle concessioni per la gestione dell'illuminazione intelligente o aziende private che forniscono servizi di mobilità urbana (es. bike-sharing, car-sharing). Tra i vantaggi del PPP rientra la riduzione dei costi per il pubblico, la maggiore flessibilità innovativa e l'efficienza, tuttavia, tale modello espone alla necessità

⁵⁰ Griffiths M., K. Barbour, *Making Publics, Making Places*, cit., p. 24.

di monitorare costantemente e assicurare che vi sia un bilanciamento tra interessi privati e benefici per i cittadini. Un altro business model è “l’As-a-Service” (Servizi in Abbonamento) che prevede l’erogazione di servizi ai cittadini o alle aziende dietro un pagamento ricorrente. Mobility as a Service (MaaS), ad esempio, sono abbonamenti integrati per trasporto pubblico, *sharing mobility* e taxi. Tale modello offre anche Energy as a Service (EaaS), gestione intelligente dell’energia con soluzioni basate su *smart grid* e comunità energetiche. Si tratta di un modello di gestione che ha il vantaggio di generare entrate costanti e incentivare l’adozione di servizi digitali, anche se la sua efficienza è legata alla effettiva accessibilità economica per tutti i cittadini. Il Business model della “Monetizzazione dei Dati e Open Data Economy” prevede, invece, la raccolta, gestione e vendita di dati anonimi per migliorare i servizi e creare valore economico⁵¹. Dati sulla mobilità venduti alle aziende per ottimizzare il traffico; dati ambientali condivisi con *startup* per sviluppare soluzioni sostenibili, sono esempi di tale modello. Tra i suoi vantaggi rientra l’essere fonte di finanziamento alternativa e il consentire lo sviluppo di nuovi servizi mentre tra le sfide emerge quella della *privacy* e della sicurezza dei dati (rispetto del GDPR). Anche la gestione delle attività *smart* tramite il ricorso a finanziamenti pubblici ed europei è una forma molto diffusa di tali iniziative. Fondi nazionali ed europei per lo sviluppo di progetti innovativi come il PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) per la digitalizzazione delle città italiane o i Fondi Horizon Europe per progetti *smart city* e sostenibilità danno un contributo notevole a tali iniziative. Si tratta di un modello molto efficiente, tuttavia, se è vero che consente di accedere a finanziamenti consistenti senza dover generare profitti immediati è pur vero che la burocrazia complessa e i tempi lunghi tendono a affievolire tale canale. Il Modello Pay-per-Use e Tariffe

⁵¹ Cassa depositi e prestiti SPA, *Smart City. Progetti di sviluppo e strumenti di finanziamento* (report monografico), 2013, p. 31.

Smart è quello che vede i cittadini pagare i servizi smart solo quando li utilizzano e si avvale di soluzioni come gli *Smart parking* (pagamento basato sul tempo reale di utilizzo del parcheggio) o Energia a consumo (sistemi di tariffazione dinamica per ottimizzare il risparmio energetico). I vantaggi di tale modello risiedono nell'equità economica e nell'incentivo all'uso efficiente delle risorse ma serve una gestione equa dei prezzi e accessibilità per tutti i cittadini per garantirne la corretta attuazione. Il modello della Sponsorizzazioni e Branding Urbano si basa sul ricorso ad aziende private che finanziano progetti *smart city* in cambio di visibilità e sponsorizzazioni.

Aziende tech che sponsorizzano infrastrutture *smart* (es. Wi-Fi gratuito sponsorizzato) o Banche o brand che finanziano aree verdi e infrastrutture in cambio di *naming rights* sono un esempio di tale formula gestionale⁵². Il modello consente una riduzione dei costi pubblici e un maggiore innovazione ma presenta il rischio di portare alla privatizzazione di spazi pubblici.

Infine, un ulteriore modello di *business* per la gestione di *smart city* è quello che adotta l'Economia Circolare e Modelli di Sharing che adotta sistemi basati sulla condivisione di beni e servizi per ridurre sprechi e costi. Bike-sharing e car-sharing per ridurre l'uso delle auto private, o scambio di energia tra cittadini attraverso reti di *smart grid* ne sono esempi. Tale modello è molto apprezzato in quanto consente sostenibilità e riduzione dei costi per la comunità anche se, in assenza di incentivi, non sempre è redditizio. Come si è visto nessuno dei business models descritti offre solo vantaggi, né si basa su un'unica fonte di guadagno, ma su un mix di soluzioni integrate. Il successo, in sintesi, si misura in base alla sostenibilità economica, alla partecipazione dei cittadini e alla collaborazione tra pubblico e privato. Compito degli attuatori è di trovare un equilibrio tra servizi pubblici gratuiti e sostenibilità economica per evitare

⁵² Cassa depositi e prestiti SPA, *Smart City. Progetti di sviluppo e strumenti di finanziamento*, cit., p. 33.

dipendenze eccessive dal settore privato. La scelta del modello dipende dalle specifiche condizioni di partenza e dagli obiettivi che si intendono raggiungere, nonché dai servizi oggetto di offerta. Non si deve trascurare neppure il livello culturale medio della comunità di riferimento cui è indirizzata l'offerta dei servizi e che potrebbe non aderire a formule eccessivamente complesse o richiedenti competenze digitali eccessivamente avanzate. La tabella che segue riassume i diversi modelli descritti evidenziandone le caratteristiche centrali e gli ambiti in cui tendono a fornire i migliori risultati.

Figura 2: Modelli di Business per una Smart City

Modello di Business	Descrizione	Esempi
Public-Private Partnership (PPP)	Collaborazione tra pubblico e privato per finanziare e gestire infrastrutture smart.	Concessioni per illuminazione intelligente, Mobilità condivisa gestita da privati.
As-a-Service (Abbonamenti)	Servizi offerti con pagamento ricorrente.	Mobility as a Service (MaaS), Energy as a Service (EaaS).
Monetizzazione dei Dati	Uso e vendita di dati anonimi per ottimizzare i servizi.	Analisi dati sulla mobilità, Open data per startup.
Finanziamenti Pubblici ed Europei	Fondi nazionali e UE per progetti smart.	PNRR, Horizon Europe.
Pay-per-Use e Tariffe Smart	Pagamenti basati sull'utilizzo effettivo di un servizio.	Smart parking, Tariffe dinamiche per l'energia.
Sponsorizzazioni e Branding Urbano	Aziende finanziano infrastrutture in cambio di visibilità.	Wi-Fi pubblico sponsorizzato, Naming rights su infrastrutture.
Economia Circolare e Sharing	Sistemi di condivisione di beni e servizi.	Bike-sharing, Scambio di energia tra cittadini.

Tutte le iniziative volte a realizzare una *smart city* hanno sempre bisogno di un sostegno finalizzato alla sua riuscita. Di seguito un'analisi di tali politiche.

6.3. Le politiche di coinvolgimento dei cittadini

Incentivare i cittadini alla “partecipazione attiva” nella vita politica della città è fondamentale per costruire una comunità più inclusiva e democratica e, nel caso di *smart city*, per condividere le iniziative e, in fase progettuale, per richiedere pareri in merito alle iniziative da intraprendere e ai risultati percepiti. Una città diventa veramente smart e democratica solo se i cittadini sono coinvolti nelle decisioni politiche. L'uso di tecnologie digitali, la partecipazione diretta e la trasparenza sono strumenti chiave per motivare le persone a prendersi cura della propria città.

In tal senso, per sviluppare e diffondere la digitalizzazione e gli strumenti tecnologici, le strategie più efficaci sono le “Piattaforme di E-Government”, che comportano la creazione di portali *online* per proposte, votazioni e segnalazioni, oppure, App per la partecipazione civica, ad es. app per segnalare problemi urbani o proporre idee per il quartiere⁵³. Anche gli Open Data e trasparenza possono servire a rendere accessibili dati su bilancio, mobilità e gestione urbana. Ad esempio, la città di Barcellona ha una piattaforma di democrazia digitale (Decidim) per far votare i cittadini su progetti locali e se ne avvale anche con finalità politica, scongiurando eventuali rimozioni per le iniziative intraprese. Lo strumento del Bilancio Partecipativo è, invece, impiegato con il fine di coinvolgere i cittadini nella decisione circa il “come” investire parte del bilancio pubblico. Tale documento si redige organizzando incontri in cui le persone possono proporre progetti e votare i migliori oppure per dare priorità alle

⁵³ Cassa depositi e prestiti SPA, *Smart City. Progetti di sviluppo e strumenti di finanziamento*, cit, p. 27.

iniziative più richieste dalla comunità. A Bologna, ve ne è un ampio impiego, laddove i cittadini decidono, ogni anno, come investire 1 milione di euro in progetti urbani. Assemblee e Forum Cittadini sono altre occasioni per creare incontri pubblici per discutere temi importanti (mobilità, ambiente, sicurezza) il che richiede spazi di confronto tra amministrazione e collettività. Anche offrire dirette *streaming* per chi non può partecipare fisicamente si sta rivelando uno strumento utile in tal senso. In Francia, ad esempio, esistono le *Convention Citoyenne* assemblee che permettono ai cittadini di discutere leggi e politiche pubbliche⁵⁴. Incentivi e Riconoscimenti possono, invece, servire per offrire agevolazioni o sconti a chi partecipa attivamente (es. riduzione tasse locali, biglietti trasporto scontati), ad esempio creando un sistema di *gamification* con premi simbolici per chi partecipa a consultazioni pubbliche. Anche dare visibilità ai cittadini attivi con riconoscimenti pubblici serve allo scopo, ad esempio, a Madrid, la piattaforma Decide Madrid premia i cittadini con badge digitali in base alla loro partecipazione. Il Coinvolgimento dei Giovani, invece, si realizza inserendo educazione civica e partecipazione attiva nei programmi scolastici oppure creando Consigli Comunali dei Giovani, in cui gli studenti possono proporre idee e progetti. Di recente, alcune amministrazioni stanno iniziando a usare social media e format interattivi per stimolare l'interesse nelle politiche cittadine. A Milano esiste un vero e proprio Consiglio dei Giovani che serve a dare voce agli under 30 nelle decisioni comunali. Tra le forme di coinvolgimento del pubblico alle iniziative comunali sono sempre più impiegati forme di Volontariato e Progetti di Comunità come il promuovere attività di volontariato urbano (pulizia parchi, orti condivisi, riqualificazione spazi pubblici); Creare reti di quartiere per migliorare la vita locale o incentivare il co-working civico, attraverso i quali i cittadini possono collaborare su progetti

⁵⁴ Riva Sanseverino E., Riva Sanseverino R., Vaccaro V., *Atlante delle smart city. Comunità intelligenti europee ed asiatiche*, 3 ed., Milano, Franco Angeli, 2015, p. 78.

locali. A Torino esiste, ad esempio, il programma Co-City, che permette ai cittadini di gestire beni pubblici.

In generale, ogni iniziativa di *smart city* dovrebbe essere accompagnata da una Comunicazione Chiara e Coinvolgente il che implica la necessità di creare campagne di sensibilizzazione su temi politici e urbani, impiegando linguaggi semplici e diretti per spiegare le decisioni dell'amministrazione. In tal senso è possibile anche sfruttare video, infografiche e storytelling per rendere i cittadini più consapevoli. In Estonia, ad esempio, lo Stato comunica con i cittadini tramite notifiche digitali chiare e trasparenti.

7. Alcuni esempi di smart cities italiane

In Italia, diverse città si stanno distinguendo come *smart cities* grazie all'uso di tecnologie innovative, alla digitalizzazione dei servizi pubblici e alla sostenibilità ambientale. A Milano è stata introdotta la Mobilità smart adottando car sharing, bike sharing (BikeMi), mezzi pubblici elettrici e zone a traffico limitato⁵⁵. Tramite l'app "Milano digitale" i cittadini possono pagare i servizi pubblici, mentre in tema di "sostenibilità" sono stati progettati edifici *green*, a basso impatto ambientale, come il Bosco verticale e sono state avviate riqualificazioni di interi quartieri (es. Porta Nuova). A Torino, la *smart mobility* ha portato alla sperimentazione di auto a guida autonoma e potenziamento dei trasporti pubblici intelligenti. Torino è stata una delle prime città a testare il 5G e l'Internet of Things (IoT) in ambito urbano mentre, in campo sostenibile, sono stati erogati fondi per progetti di Comunità energetiche deputate a produrre energia rinnovabile riducendo le emissioni di CO₂. Firenze ha investito nella digitalizzazione, con App per il turismo *smart* e sistemi di gestione del traffico

⁵⁵ Riva Sanseverino R., Riva Sanseverino R., Vaccaro V., *Atlante delle smart city. Comunità intelligenti europee ed asiatiche*, cit., p. 35.

tramite sensori. La città ha anche investito in *smart parking*, parcheggi intelligenti con sensori che segnalano i posti liberi in tempo reale. Infine, allo scopo di migliorare la vivibilità, sono state create app per agevolare la fruizione dei beni culturali cittadini. Bologna ha investito in un centro informatico di Big Data & Open Data, il “Data Valley” per analizzare informazioni di rilevanza urbana e migliorare i servizi. Per incentivare la Mobilità sostenibile sono stati offerti sussidi per il *car pooling* e per creare infrastrutture per biciclette, mentre, a favore dell’ambiente è stato progettato “Bologna Città Resiliente” un *vademecum* che offre soluzioni finalizzate a contrastare il cambiamento climatico con iniziative di riduzione degli impatti. Trento ha introdotto un progetto di Smart Energy, sperimentazioni su reti intelligenti e case ad alta efficienza energetica a cui ne ha aggiunto un altro di Mobilità verde, che ha previsto autobus elettrici e piste ciclabili intelligenti. La città ha anche introdotto IoT e sensoristica dedicati a progetti di monitoraggio ambientale e gestione dei rifiuti smart⁵⁶.

Genova ha introdotto la digitalizzazione urbana, tramite un progetto Smart City Lab volto a sviluppare soluzioni per la città del futuro che prevede, anche, sicurezza e monitoraggio, dotandosi di sensori per la gestione dei rischi idrogeologici e, in sede di trasformazione portuale, l’automazione dei processi logistici nel porto cittadino per migliorarne l’efficienza. Bari ha diffuso il Wi-Fi pubblico, un’estensione della rete Wi-Fi gratuita in tutta la città, nonché lo Smart Lighting, l’illuminazione intelligente per ridurre il consumo energetico. La città ha anche introdotto l’economia circolare, con progetti per il riciclo avanzato e la riduzione dei rifiuti. Iniziative di smart working sono state avviate anche da città minori, piccoli Comuni che hanno avviato alcuni servizi intelligenti a

⁵⁶ Riva Sanseverino E., Riva Sanseverino R., Vaccaro V., *Atlante delle smart city. Comunità intelligenti europee ed asiatiche*, cit., p. 37.

favore della cittadinanza o di particolari categorie. Sia tra le grandi città che tra i piccoli Comuni sono, tra l'altro, sempre più diffusi gli impieghi dell'intelligenza artificiale rivolti alle *smart cities*. Di seguito, un approfondimento di tale tema.

CAPITOLO II

L'USO DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE NELLA GESTIONE DELLE SMART CITY

Sommario: Premessa; 1. L'uso del machine learning nelle smart cities; 2. I sistemi di trasporto intelligente; 3. Le smart grid; 4. Cybersecurity; 5. Salute e igiene nelle smart cities; 6. Benessere e sport nelle smart cities; 7. Smart cities e servizi per la vecchiaia; 8. Le difficoltà nell'introduzione delle smart cities

Premessa

Nel contesto della crescente urbanizzazione e dell'accelerazione dei processi di digitalizzazione, il concetto di *smart city*, come si è visto, si impone come uno dei modelli più promettenti per affrontare le sfide sociali, ambientali e tecnologiche del nostro tempo. Le *smart cities* non si limitano all'applicazione di tecnologie avanzate nello spazio urbano, ma rappresentano un paradigma integrato che mira a migliorare la qualità della vita dei cittadini, l'efficienza dei servizi pubblici e la sostenibilità delle città attraverso l'uso intelligente dei dati.

Tra i principali ambiti d'intervento che definiscono l'architettura funzionale e sociale delle città intelligenti, spicca l'utilizzo del *machine learning* e dell'intelligenza artificiale per l'ottimizzazione dei processi decisionali e la gestione predittiva delle risorse. Un altro elemento chiave è costituito dai sistemi di trasporto intelligente, capaci di migliorare la mobilità urbana e ridurre l'impatto ambientale, nonché dalle *smart grid*, ovvero reti energetiche intelligenti che garantiscono un uso più efficiente e sostenibile dell'energia.

A fianco di queste innovazioni infrastrutturali, le *smart cities* devono però affrontare temi trasversali fondamentali: la *cybersecurity*, necessaria per garantire la protezione dei dati e delle infrastrutture digitali; la promozione della salute e

dell'igiene urbana, resa possibile da sensoristica avanzata e sistemi di monitoraggio ambientale; la valorizzazione del benessere e dello sport come componenti essenziali della qualità della vita urbana.

Inoltre, le *smart cities* sono chiamate a rispondere ai bisogni di categorie specifiche, come la popolazione anziana, attraverso servizi dedicati alla vecchiaia che uniscono tecnologia assistiva, mobilità *age-friendly* e reti di assistenza intelligenti.

Nonostante gli innegabili vantaggi descritti, tuttavia, la transizione verso città intelligenti non è priva di ostacoli: permangono difficoltà di tipo economico, culturale, infrastrutturale e politico, che ne rallentano l'implementazione e ne mettono in discussione l'universalità e l'equità. In questo quadro complesso è necessario un approccio critico e multidisciplinare per comprendere a fondo le potenzialità e i limiti del modello *smart city*, affrontando ciascuna di queste dimensioni in modo articolato e consapevole.

1. L'uso del machine learning nelle *smart cities*

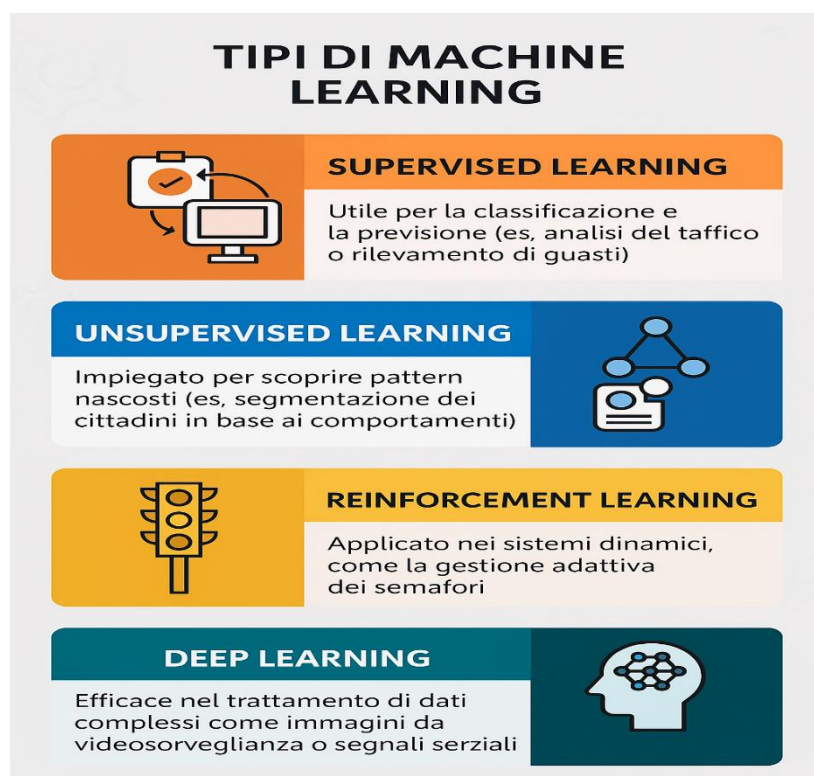
Le *smart cities* sono, oggi, indirizzate verso un approccio teso all'utilizzo di *machine learning* (ML) nelle loro applicazioni. Con l'aumento dei dati generati nelle aree urbane e provenienti da sensori, dispositivi IoT, *social media*, trasporti e infrastrutture, il *machine learning* si è affermato, infatti, come uno strumento essenziale per analizzare, prevedere e ottimizzare i processi urbani venendo impiegato in numerosi settori, tra cui:

- Gestione del traffico e della mobilità;
- Monitoraggio ambientale;
- Sicurezza pubblica;
- Pianificazione urbana;
- Servizi energetici intelligenti

Da un punto di vista tecnico, il ML non è altro che apprendimento automatico, consistendo in un ramo dell'intelligenza artificiale che si occupa di sviluppare algoritmi e modelli statistici in grado di apprendere dai dati e migliorare le proprie prestazioni nel tempo (senza essere esplicitamente programmati per ogni compito)⁵⁷. Esso ha varie funzioni, tra cui quella di apprendere dai dati, "imparando" da esempi o esperienze passate; generalizzazione, applicando quanto appreso in nuovi contesti e nuovi dati mai visti prima e adattività, in quanto può migliorare le prestazioni nel tempo con nuovi dati. Osservando gli impieghi delle *smart cities* si trae che il ML impiegato assume diverse configurazioni, adattandosi a varie funzioni richieste, ad esempio, il Supervised Learning (Apprendimento supervisionato) prevede che l'algoritmo apprenda da dati etichettati (con *input* e *output* noti), si pensi alla previsione del prezzo di una casa basata su dati storici. Un'altra forma di ML è quella nota con il termine di *Unsupervised Learning* (Apprendimento non supervisionato) e vede i dati non essere etichettati e l'algoritmo cercare *pattern* o raggruppamenti, si pensi, ad esempio, alla segmentazione dei clienti di un'azienda o, infine, il *Reinforcement Learning* (Apprendimento per rinforzo), che si realizza laddove il sistema impara interagendo con un ambiente e ricevendo ricompense o penalità (si pensi, esempio a un *robot* che impara a camminare). In sintesi, il ML consente ai *computer* di "imparare" comportamenti intelligenti senza essere rigidamente programmati, rendendolo fondamentale per ambiti in cui ci si avvale del riconoscimento vocale, nella diagnosi medica, nell'auto a guida autonoma e nell'espletamento delle varie funzioni svolte all'interno delle *smart cities*. Nelle *smart cities*, con riferimento al loro ambito funzionale, le tipologie di tecniche ML vengono adottate con chiari intenti, ad esempio, il *Supervised Learning* si mostra

⁵⁷ Un'app che riconosce la scrittura a mano viene "addestrata" su migliaia di immagini di lettere. Dopo l'addestramento, è in grado di riconoscere nuove lettere scritte da altri utenti.

utile per la classificazione e la previsione (es. analisi del traffico o rilevamento di guasti); l'*Unsupervised Learning* viene impiegato per scoprire *pattern* nascosti (es. segmentazione dei cittadini in base ai comportamenti), il *Reinforcement Learning*; invece, trova applicazione nei sistemi dinamici, come la gestione adattiva dei semafori, infine il *Deep Learning* è efficace nel trattamento di dati complessi come immagini da videosorveglianza o segnali sensoriali⁵⁸.



Fonte: Manfreda P. (2021)

Nonostante i contributi innegabili, sono evidenti alcune criticità affrontate nell'implementazione degli algoritmi ML nelle *smart city*, tra esse, la Qualità e disponibilità dei dati (molte città non dispongono di infrastrutture adeguate per raccogliere e gestire dati in tempo reale); la Sicurezza e *privacy*, laddove la

⁵⁸ Mahmood Z., *Smart Cities: Development and Governance Frameworks*. Springer, 2016, p. 98.

protezione delle informazioni personali rappresenta una sfida etica e tecnica. La Scalabilità, le soluzioni ML devono, infatti, essere adattabili alla crescita urbana e all'eterogeneità delle fonti di dati mentre l'Interoperabilità, aiuta in quanto la mancanza di *standard* comuni tra le varie tecnologie urbane ostacola l'integrazione efficace delle soluzioni ML. Nonostante le sfide, le opportunità offerte dal *machine learning* per lo sviluppo sostenibile e intelligente delle città sono notevoli, come dimostrano alcuni risultati, tra cui il deciso miglioramento dei servizi pubblici, l'ottimizzazione delle risorse, lo sviluppo di ambienti urbani più vivibili, sicuri ed efficienti e la promozione di una *governance* partecipativa attraverso l'analisi dei bisogni dei cittadini. È, comunque, sottintesa la necessità di una sinergia tra tecnologia, politica urbana e inclusione sociale. Infine, per trarre pieno vantaggio dal ML, va ricordato che le città devono investire in infrastrutture digitali, formazione professionale e quadro normativo coerente.

2. I sistemi di trasporto intelligente

I trasporti costituiscono un ambito in cui le *smart city* propongono soluzioni molto versatili, utili a risolvere i classici problemi che attanagliano le città tradizionali. In una *città intelligente* i trasporti funzionano attraverso l'integrazione di tecnologie digitali, sensori, dati forniti in tempo reale e intelligenza artificiale, anche sotto forma di ML, rendendo la mobilità più efficiente, sostenibile e accessibile. La principale novità risiede nel fatto che i mezzi pubblici sono connessi e monitorati in tempo reale da un sistema di IA. GPS e sensori su autobus, tram e treni forniscono aggiornamenti istantanei, consentendo, a chi è in attesa, di conoscere i tempi e regolarsi, ciò avviene tramite app per passeggeri che mostrano tempi di arrivo, percorsi alternativi, affollamento. Uno dei risultati più importanti riguarda l'ottimizzazione

dinamica, che consente di modificare il numero delle corsie in base alla domanda, adeguandosi a essa con notevole risparmio.

Inoltre, è possibile introdurre la bigliettazione *contactless* e digitale, ciò tramite QR code, NFC⁵⁹ e app integrate. In tali *cities*, semafori intelligenti regolano i flussi in base al traffico reale, migliorando la fluidità e riducendo i tempi di percorrenza, mentre, sensori stradali e videocamere rilevano congestioni, incidenti e inquinamento. Infine, pannelli informativi dinamici avvisano regolarmente, su traffico, deviazioni o parcheggi disponibili.

Grazie all'IA sono anche possibili parcheggi connessi che comunicano disponibilità in tempo reale via app o segnaletica stradale nonché sensoristica IoT per rilevare auto presenti negli stalli. Sempre più diffuse sono le prenotazioni e pagamento via app utili per evitare giri a vuoto e ridurre traffico.

Bike sharing e *scooter sharing* geolocalizzati e prenotabili via app sono un altro servizio offerto dalle *smart cities* coadiuvate da zone a traffico limitato (ZTL) controllate digitalmente e progettate per favorire pedoni e ciclisti.

Piste ciclabili intelligenti con sensori di flusso, illuminazione automatica, segnaletica *smart* accompagnano sempre l'architettura strutturale descritta, inoltre, nell'ambito trasporti, sono anche previste installazioni di colonnine di ricarica intelligenti integrate nella rete elettrica e prenotabili via app, nonché auto autonome (in fase di sperimentazione in alcune *smart city*) che si integrano con la rete urbana e comunicano con semafori, pedoni e altri veicoli, ovvero incentivi e corsie preferenziali per veicoli a basse emissioni. La città consente di raccogliere e analizzare dati da sensori, videocamere, dispositivi mobili e GPS tramite un centro di controllo urbano che si occupa di elaborare, in tempo reale, tramite IA, informazioni per ottimizzare la rete di trasporti. L'IA, tra l'altro, aiuta a prevedere congestioni, pianificare interventi e ridurre tempi di percorrenza delle

⁵⁹ NFC sta per Near Field Communication, detta anche comunicazione di prossimità, è una tecnologia che consente lo scambio di dati a corto raggio.

ambulanze con evidente vantaggi in termini di sicurezza. Grazie all'IA, la *smart city* riesce sempre a essere attenta agli aspetti della sostenibilità, come la riduzione dell'inquinamento, ciò grazie all'uso di mezzi elettrici, trasporto condiviso e flussi ottimizzati, riservando attenzione anche al monitoraggio della qualità dell'aria finalizzato a modificare il traffico o limitare l'accesso ad alcune aree. Rispetto a una città tradizionale, quella *smart* offre, dunque, maggiori attenzioni ad aspetti legati al risparmio di risorse, alla riduzione dei tempi di attesa, ed altro, di seguito una comparazione tra tali realtà⁶⁰.

Di seguito, una sintesi, dei servizi offerti dalle *smart cities* grazie all'IA.

Gestione del traffico

Città tradizionale	Smart city
Semafori fissi e non adattivi	Semafori intelligenti con sensori di traffico
Nessun monitoraggio in tempo reale	Rilevamento in tempo reale via IoT e videocamere
Informazioni solo da cartelli statici	Pannelli digitali e app aggiornati live

Trasporto pubblico

Città tradizionale	Smart city
Orari fissi e spesso inattendibili	Tempi di attesa reali tramite GPS
Biglietti cartacei	Biglietti digitali, contactless o tramite app
Difficile integrazione tra mezzi	Un'unica app per bus, metro, tram, sharing

⁶⁰ Mahmood Z., *Smart Cities: Development and Governance Frameworks*, cit., p. 102.

Parcheggio

Città tradizionale

Smart city

Parcheggi difficili da trovare

Sensori che segnalano disponibilità via
app

Pagamento solo in contanti o
parcometro

Pagamento digitale o automatico

Nessuna prenotazione

Prenotazione anticipata tramite app

Mobilità condivisa e dolce

Città tradizionale

Smart city

Scarsità di piste ciclabili

Reti ciclabili con segnaletica e sicurezza
digitale

Nessun servizio di bike/scooter
sharing

Sharing geolocalizzato via app

Pedoni e ciclisti penalizzati

Zone a traffico limitato pensate per la
mobilità dolce

Sostenibilità e veicoli

Città tradizionale

Smart city

Predominio dei veicoli a benzina

Incentivi per veicoli elettrici o ibridi

Nessuna gestione attiva
dell'inquinamento

Monitoraggio qualità dell'aria e gestione
dinamica

Emissioni alte per traffico e soste
prolungate

Flussi ottimizzati per ridurre emissioni e
consumi

3. Le smart grid

Le *smart grid* (reti elettriche intelligenti) sono uno degli elementi chiave delle *smart cities*, perché permettono di gestire in modo efficiente, flessibile e sostenibile la produzione, distribuzione e consumo di energia⁶¹. Grazie all'IA esse sono diventate sempre più strutturate e funzionali. Nello specifico, una *smart grid* è una rete elettrica dotata di sensori intelligenti (IoT); *software* di controllo avanzati; sistemi di comunicazione bidirezionale e algoritmi di intelligenza artificiale tutti tesi a rendere le performances della rete elettrica più avanzate e sicure. Questa rete consente non solo di distribuire energia ma, anche, di ricevere dati e risposte dai punti di consumo e produzione.

Nelle *smart cities*, la *smart grid* monitora in tempo reale il flusso di energia nella rete (produzione, consumo, perdite), ottimizzando la distribuzione in base alla domanda e alle fonti disponibili, inoltre, essa integra le fonti rinnovabili (solare, eolico, geotermico) che sono variabili e decentralizzate interagendo con l'utente, così da fare in modo che case, edifici e aziende diventino *prosumer* (produttori + consumatori)⁶².

Un'altra importante funzione delle *smart grid* consiste nella capacità di prevenire guasti e *blackout* grazie all'autodiagnosi e al ripristino automatico delle anomalie. La tabella che segue mostra i vantaggi delle *smart grid*.

⁶¹ La nozione fa riferimento all'architettura della rete elettrica, ai dispositivi impiegati e alle funzioni che consente.

⁶² Il termine *prosumer* chiama in causa le comunità energetiche, ovvero i gruppi di privati che gestiscono la produzione di energia elettrica rivendendo le quantità in eccesso prodotte.

Vantaggio	Descrizione
Efficienza energetica	Riduce gli sprechi e ottimizza i carichi di energia
Energia rinnovabile	Favorisce l'integrazione di pannelli solari, pale eoliche, ecc.
Produzione distribuita	Ogni edificio può produrre, accumulare e restituire energia alla rete
Riduzione dei costi	Prezzi dinamici in base alla domanda; più risparmio per i cittadini
Flessibilità	Risponde rapidamente a picchi, carichi e imprevisti
Supporto alla mobilità elettrica	Coordina la ricarica dei veicoli elettrici con disponibilità di rete

In una *smart city*, un condominio dotato di pannelli solari se riesce a produrre più energia del necessario, l'eccesso viene immesso nella rete e usato da altre case o da colonnine per veicoli elettrici.

Di notte, lo stesso condominio può prelevare energia quando costa meno, grazie alla tariffazione dinamica⁶³. Da un punto di vista strutturale, l'introduzione di una *smart grid* richiede competenze tecnico-ingegneristiche molto elevate e si avvale di dispositivi avanzati (contatori intelligenti (*smart meter*), sensori di rete e attuatori, *software* di gestione dell'energia (EMS), accumulatori e batterie, interfaccia con utenti e app mobili e collegamento con la mobilità elettrica. Un quartiere tipico che adotta la *smart grid* presenta alcuni elementi ricorrenti⁶⁴ (ad esempio, si ipotizzi un quartiere di 5.000 abitanti, esso presenterà edilizia moderna, spazi verdi e servizi condivisi).

Esso è progettato per funzionare come un eco-sistema energetico locale connesso alla *smart grid* urbana. Tetti solari su case, scuole e negozi producono energia

⁶³ Mahmood, Z., *Smart Cities: Development and Governance Frameworks*, cit., p. 112.

⁶⁴ Modelli realmente esistenti sono *Smart District Bovisa* a Milano, *Friedrichshain-Kreuzberg* a Berlino, o *Hammarby Sjöstad* a Stoccolma.

fotovoltaica, piccole turbine eoliche e pannelli solari verticali integrati negli edifici; energia gestita da una *microgrid* locale, coordinata con la *smart grid* centrale della città e l'energia in eccesso accumulata in batterie di quartiere o reimpressa nella rete.

Gli *smart meter*, presenti in ogni edificio, misurano consumi in tempo reale e suggeriscono come risparmiare, mentre app per residenti mostrano il proprio impatto energetico, costi e CO₂ risparmiata e l'illuminazione pubblica a LED con sensori di movimento e regolazione automatica in base alla luce e al traffico, caratterizzano il quartiere. Si potranno osservare colonnine di ricarica *smart* per auto elettriche, con sistema di prenotazione via app, una flotta di *e-bike e scooter sharing* alimentata con energia solare e servizio navetta elettrica circolare interno al quartiere. Tutti gli edifici sono NZEB (*Nearly Zero Energy Building*) muniti di un sistema domotico (riscaldamento, climatizzazione e luci si autoregolano in base alle abitudini e al clima) e le varie abitazioni possono vendere energia in eccesso ai vicini o alla rete nazionale.

In termini di sostenibilità, si potrà osservare l'esistenza di struttura di raccolta e riuso delle acque piovane per irrigazione, edifici costruiti con materiali a basso impatto ambientale. Il quartiere può funzionare in autonomia per 24–48 ore in caso di *blackout* nazionale, grazie alle batterie e alla *microgrid*.

I benefici per i residenti sono evidenti: in *primis*, un risparmio energetico, con bollette ridotte fino al 40%; sostenibilità, grazie alle basse emissioni che garantiscono zero inquinamento locale; indipendenza, assicurando maggiore autonomia in caso di *black out*; consapevolezza, tramite il monitoraggio continuo dei consumatori tramite app; innovazione, grazie a un'esperienza urbana tecnologica e partecipativa⁶⁵.

⁶⁵ Mahmood, Z., *Smart Cities: Development and Governance Frameworks*, cit.

QUARTIERE TRADIZIONALE vs. QUARTIERE SMART

Elemento	<i>Quartiere Tradizionale</i>	<i>Quartiere Smart</i>
Energia	Rete elettrica unidirezionale, con centrali lontane	Smart grid bidirezionale con pannelli solari e batterie
Consumo energetico	Passivo, inefficiente, bollette alte	Ottimizzato in tempo reale, risparmio fino al 40%
Illuminazione	Luci pubbliche sempre accese	LED intelligenti con sensori di presenza e luminosità
Mobilità	Auto private a combustione	Navette elettriche autonome, bici/scooter sharing
Parcheggi	Scarsi e congestionati	Parcheggi smart con prenotazione e sensori
Edifici	Mal isolati, energeticamente dispendiosi	NZEB (a consumo quasi zero), con domotica
Verde urbano	Spazi verdi limitati e irrigazione manuale	Parchi con irrigazione smart e aree eco-sostenibili
Coinvolgimento cittadino	Basso, informazioni solo tramite uffici fisici	App e dashboard per gestire consumi, mobilità, servizi
Sostenibilità	Basso uso di rinnovabili, alta impronta ambientale	Alta efficienza ecologica, CO ₂ ridotta
Resilienza ai blackout/crisi	Totale dipendenza dalla rete centrale	Microgrid autonoma per emergenze
Tecnologia e connettività	Wi-Fi solo privato o assente	Rete pubblica, IoT diffuso, servizi connessi

In sintesi, nel modello *smart*, si osserva uno stile di vita “attivo”, dove si produce e si risparmia energia, eco-centrato, grazie al trasporto condiviso, con infrastrutture flessibile e digitale e l’IA ha contribuito a perfezionare tale offerta.

4.Cybersecurity

Le *smart cities*, come si è visto, rappresentano un’evoluzione dell’ambiente urbano, basata sull’integrazione di tecnologie digitali, intelligenza artificiale e Internet of Things (IoT) per migliorare la qualità della vita, l’efficienza dei servizi pubblici e la sostenibilità ambientale. Tuttavia, l’elevata interconnessione che

caratterizza queste città intelligenti comporta anche una crescente esposizione a minacce informatiche. In questo contesto, la *cybersecurity* assume un ruolo centrale, proteggendo infrastrutture critiche, dati personali e servizi essenziali. Una *smart city* si fonda su un ecosistema digitale composto da sensori, attuatori, reti di comunicazione, piattaforme di gestione e applicazioni mobili. I settori coinvolti sono molteplici: trasporto pubblico, energia, rifiuti, sanità, sicurezza urbana, amministrazione digitale, tutti questi ambiti utilizzano dati in tempo reale per ottimizzare i processi decisionali, tuttavia, la dipendenza da tali sistemi comporta un significativo aumento della superficie d'attacco informatica. Le *smart cities*, tra 'altro, sono vulnerabili a una varietà di attacchi informatici, come ransomware, blocco dei sistemi municipali realizzato al fine di ricevere, in cambio, un riscatto; attacchi DDoS (*Distributed Denial of Service*), interruzione dei servizi digitali pubblici; *Spoofing e sniffing*, intercettazione e manipolazione dei dati; violazioni della *privacy*, raccolta e utilizzo improprio di informazioni personali e manomissione di infrastrutture critiche, sabotaggi alle reti energetiche o idriche. Si tratta di rischi che non minacciano solo la sicurezza digitale, potendo avere impatti concreti su ordine pubblico, salute e continuità dei servizi urbani, ciò spiega l'interesse a trovare una soluzione. Per mitigare tali minacce, le *smart cities* devono adottare un approccio integrato alla *cybersecurity*, basato su⁶⁶:

Crittografia e protezione dei dati;

Segmentazione delle reti e firewall;

Autenticazione forte (MFA) e controllo degli accessi;

Monitoraggio in tempo reale (SOC e SIEM);

Aggiornamenti costanti dei dispositivi IoT;

Red team e penetration testing periodici.

⁶⁶ European Union Agency for Cybersecurity (ENISA), Smart Cities Cybersecurity: Good Practices and Recommendations, 2023.

Oltre alle tecnologie, è fondamentale anche dotarsi di una strategia di *governance* chiara, che includa la definizione di ruoli e responsabilità, la formazione del personale e la sensibilizzazione dei cittadini. Va evidenziato che, a livello europeo, strumenti normativi come il Regolamento generale sulla protezione dei dati (GDPR) e la Direttiva NIS2 stabiliscono obblighi precisi in materia di sicurezza e resilienza dei sistemi informativi e di ciò se ne beneficiano anche le *smart cities*. Tuttavia, le specificità delle problematiche delle città intelligenti spiega, perché, a livello locale, molte città stanno adottando piani di *cybersecurity* urbana molto avanzati, spesso in collaborazione con aziende private e centri di ricerca. Anche la cooperazione internazionale risulta essenziale per condividere informazioni sulle minacce, per promuovere *standard* di sicurezza e per rispondere con tempestività agli attacchi. In un'ottica empirica, basti pensare a Singapore che ha implementato un *Cybersecurity Masterplan* che coinvolge cittadini, imprese e amministrazione, Barcellona promuove, invece, la sovranità digitale e l'uso di *software open source* per garantire la trasparenza mentre Tallinn (Estonia) è un esempio virtuoso per la resilienza delle sue infrastrutture digitali e il sistema di identità elettronica sicuro⁶⁷. Oggi, purtroppo, la *cybersecurity* nelle *smart cities* non è un'opzione, ma una condizione necessaria per il loro sviluppo sostenibile e sicuro, le minacce informatiche sono reali, complesse e in costante evoluzione, e richiedono una risposta sistemica, multidisciplinare e collaborativa⁶⁸.

⁶⁷ Choi J., Cybersecurity Challenges in Smart Cities, *IEEE Internet of Things Journal*, 2022, p. 22.

⁶⁸ Manfreda P., Smart Cities e protezione dei dati personali, *Rivista di diritto pubblico*, 2021, p. 78.

5. Salute e igiene nelle smart cities

Con l'aumento della popolazione urbana e le sfide poste dalla sostenibilità ambientale, le città trovano nei modelli "*smart cities*" (città basate su tecnologie digitali per migliorare la qualità della vita dei cittadini), una risposta adeguata a tali esigenze. In questo contesto, le questioni di igiene e salute pubblica assumono un ruolo centrale, infatti, le *smart cities* non si limitano all'efficienza dei servizi, ma puntano a creare ambienti urbani sani, sicuri e sostenibili attraverso l'uso di dati, sensori e soluzioni innovative rese possibili dall'IA. Le *smart cities* affrontano i temi dell'igiene urbana e della salute pubblica, tra opportunità tecnologiche, politiche sanitarie e nuove sfide sociali consapevoli che l'igiene urbana sia un pilastro fondamentale per la prevenzione di malattie e il mantenimento della vivibilità. Le *smart cities* adottano diverse soluzioni per migliorare la gestione dell'igiene, tra esse, *Smart waste management*⁶⁹, contenitori intelligenti che monitorano il livello di riempimento e ottimizzano i percorsi di raccolta; Sensori ambientali, che realizzano monitoraggio della qualità dell'aria, della presenza di allergeni o di polveri sottili (PM10, PM2.5); Robot per la pulizia urbana, utilizzati per la sanificazione di strade e spazi pubblici e sistemi idrici intelligenti, che consentono il controllo in tempo reale della qualità dell'acqua e prevenzione di contaminazioni. Queste tecnologie permettono una gestione proattiva dell'ambiente urbano, contribuendo alla prevenzione di infezioni, infestazioni e degrado. Le *smart cities* impiegano soluzioni digitali avanzate anche per migliorare l'accesso ai servizi sanitari e il monitoraggio della salute. Tramite la Telemedicina e consulti *online*, ottimizzati dall'IA, ad esempio, si riesce a ridurre l'affollamento negli ambulatori e si permette l'accesso anche a persone fragili

⁶⁹ Smart waste management è la gestione del sistema dei rifiuti in maniera di ridurre al minimo l'impiego di risorse e azzerare l'inquinamento.

mentre, le cartelle cliniche digitali interoperabili facilitano il coordinamento tra ospedali, medici di base e farmacie.

Anche i Sistemi predittivi basati anch'essi su IA contribuiscono allo scopo, con analisi dei dati per prevenire epidemie e pianificare le risorse sanitarie. Il *Wearable devices*, invece, consente una raccolta di dati biometrici per il monitoraggio continuo della salute individuale mentre le app di tracciamento (come quelle che sono state usate durante la pandemia COVID-19) si prestano a fornire un valido contributo al controllo epidemiologico⁷⁰. La digitalizzazione della sanità urbana consente, tra l'altro, una maggiore personalizzazione dei servizi e una risposta più rapida alle emergenze. Oltre alla salute fisica, le *smart cities* iniziano a considerare anche la salute mentale e il benessere psicologico come ambiti da curare, ne sono evidenze l'*Urban design* partecipativo finalizzato a creare spazi verdi, aree ricreative e percorsi sicuri; le Piattaforme digitali di supporto psicologico, accessibili via app o web; l'Illuminazione intelligente e riduzione dell'inquinamento acustico, per migliorare il *comfort* urbano e i Progetti di inclusione sociale e cittadinanza attiva, finalizzati a ridurre l'isolamento e a promuovere la coesione. Queste iniziative mirano a rendere la città non solo efficiente ma, anche, vivibile e empatica nell'ottica di offrire uno spazio *smart* a tutti i cittadini. Nonostante le opportunità, l'introduzione massiccia di tecnologie nella sanità urbana presenta, però, alcune criticità, in *primis*, il divario digitale che vede l'accessibilità ai servizi sanitari *smart* essere sbilanciata tra gruppi sociali o aree periferiche, nonché la protezione e la *privacy* dei dati sanitari che sono estremamente sensibili richiedendo una loro gestione molto attenta. Inoltre, la dipendenza dalla tecnologia espone al rischio di sottovalutare il ruolo umano e relazionale nel processo di cura. Il maggiore limite sembra, comunque, essere rappresentato dalla notevole resistenza culturale, che vede non tutti i cittadini

⁷⁰ Kawachi L. et al., Urban Health in the 21st Century: Emerging Issues, *Annual Review of Public Health*, 2022, p. 44.

dimostrarsi pronti ad accettare l'intermediazione tecnologica nei servizi sanitari⁷¹.

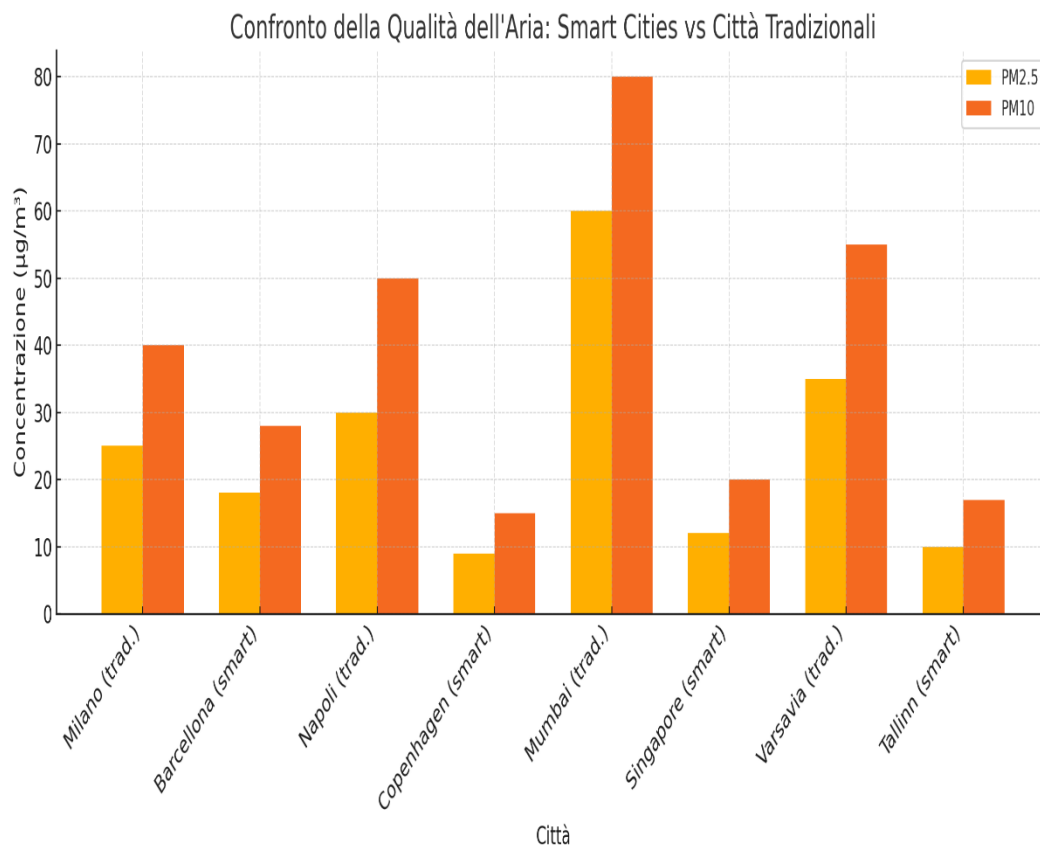
Una *smart city* realmente sana dovrebbe coniugare innovazione tecnologica con inclusione, equità e partecipazione ma ciò richiede una equa distribuzione di mezzi. Ciò chiarito, l'evoluzione delle *smart cities* apre a scenari futuri molto promettenti, come, ad esempio, le Città preventive, in cui l'analisi dei dati permette di anticipare e contenere problemi sanitari.

Le *Health digital twins* si stanno diffondendo in tal senso proponendo modelli virtuali delle città finalizzate a simulare impatti ambientali e sanitari insieme ad un'integrazione con la sanità pubblica, sia a livello regionale che nazionale. Un'altra tendenza in corso risiede nell'approccio "*One Health*", ovvero nel riconoscimento dell'interconnessione tra salute umana, animale e ambientale. La salute e l'igiene stanno, dunque, assumendo dimensioni centrali nelle *smart cities*, le tecnologie digitali, se correttamente utilizzate, riescono, infatti, a migliorare la prevenzione, il trattamento e la qualità complessiva della vita urbana, tuttavia, resta fondamentale accompagnare le iniziative come le politiche inclusive, etiche e sostenibili⁷².

La figura che segue mostra le differenze tra città *smart* che adottano sistemi di monitoraggio dell'aria e città tradizionali che non lo fanno confermando la validità dei sistemi *smart*.

⁷¹ WHO, *Smart cities and health: trends and evidence*, 2021, p. 40.

⁷² ISTAT, *Benessere equo e sostenibile nelle città*, Rapporto BES, 2023, p. 15.



Fonte: Manfreda P. (2021)

Sebbene occorra sempre considerare la densità abitativa delle città considerate è evidente il vantaggio delle città *smart*.

6. Benessere e sport nelle smart cities

In un'epoca caratterizzata da rapide trasformazioni digitali e ambientali, la città intelligente non si limita alla sola adozione di tecnologie avanzate, ma si configura come una nuova filosofia di gestione urbana, orientata alla sostenibilità, alla partecipazione e, non da ultimo, alla promozione del benessere dei cittadini⁷³. Tradizionalmente, lo spazio urbano è stato progettato per

⁷³ Karvonen A., Cugurullo F., & Capriotti F., *Inside Smart Cities. Place, Politics and Urban Innovation*. Routledge, 2019, p. 88.

rispondere a esigenze funzionali, come abitare, muoversi, produrre, tuttavia, oggi, assistiamo a un cambiamento paradigmatico in cui la città è sempre più vista come agente attivo di salute e benessere.

Nel quadro delle *smart cities*, questo significa progettare ambienti favorevoli alla mobilità attiva (camminare, andare in bicicletta) favorendo l'accesso equitativo agli spazi verdi e sportivi e l'utilizzazione di dati per monitorare il benessere collettivo e supportare decisioni basate sull'evidenza. Lo sport, nelle *smart cities*, non è più una pratica confinata in luoghi dedicati, ma si sta diffondendo nello spazio pubblico grazie a politiche urbane innovative che prevedono Parchi intelligenti con sensori e attrezzature digitalizzate; Piste ciclabili connesse a sistemi di monitoraggio del traffico e della qualità dell'aria e App di quartiere che promuovono sfide di *fitness*, eventi sportivi e percorsi di salute. Queste iniziative non solo incentivano la pratica sportiva, ma contribuiscono a ridurre la sedentarietà⁷⁴, ad abbattere le barriere sociali e a rafforzare il senso di comunità urbana⁷⁵. Attraverso l'Internet of Things, l'intelligenza artificiale e l'analisi dei big data, le *smart cities* possono monitorare l'utilizzo degli spazi sportivi, adattandone la gestione in tempo reale e personalizzando i servizi pubblici in base ai bisogni locali (es. zone a bassa mobilità, aree con minor accesso allo sport). È anche possibile promuovere strategie preventive in ambito sanitario, favorendo l'attività fisica regolare. Un esempio concreto è dato dall'uso di app pubbliche che premiano comportamenti salutari con incentivi, o che offrono suggerimenti personalizzati per attività motorie compatibili con età e condizione fisica. Alcune città europee e asiatiche rappresentano modelli avanzati in questo campo, Barcellona, ad esempio, ha implementato i "*superilles*" (superblocchi) per sottrarre spazio alle auto e restituirlo alla vita attiva dei cittadini, mentre

⁷⁴ La lotta alla sedentarietà comporta, ovviamente, vantaggi in termini di spesa sanitaria.

⁷⁵ Karvonen A., Cugurullo F., & Capriotti F., *Inside Smart Cities. Place, Politics and Urban Innovation*, cit., p. 92.

Amsterdam ha trasformato la bicicletta in infrastruttura sociale, supportata da un sistema di dati in tempo reale. Anche Singapore è un esempio di integrazione nei parchi pubblici di sensori biometrici, dispositivi *smart* e spazi per la *mindfulness* e il *fitness* connesso. Pertanto, sport e benessere non sono componenti accessorie nelle *smart cities*, bensì dimensioni centrali di una cittadinanza attiva, equa e sostenibile⁷⁶. Ripensare la città come un ambiente che stimola il movimento, favorisce l'inclusione e previene le malattie significa coniugare tecnologia, pianificazione e giustizia sociale e la *smart city* del futuro non sarà solo più connessa, ma anche, e soprattutto, più sana, accessibile e umana.

7. Smart cities e servizi per la vecchiaia

Con l'aumento dell'aspettativa di vita e l'invecchiamento della popolazione, le città contemporanee devono affrontare nuove sfide legate alla salute, alla mobilità e all'inclusione degli anziani. Le *smart cities*, attraverso l'uso integrato di tecnologie digitali, e ora con l'IA, rappresentano un'opportunità strategica per promuovere il buon invecchiamento attivo, l'autonomia e la qualità della vita nella terza età. Le principali soluzioni *smart* rivolte alla popolazione anziana e il ruolo della tecnologia nel ridisegnare i servizi socio-sanitari e l'ambiente urbano sono divenute centrali. L'invecchiamento della popolazione è un fenomeno globale: secondo l'ONU, nel 2050 oltre il 22% della popolazione mondiale avrà più di 60 anni e le città, soprattutto in Europa, sono oggi chiamate a ripensare politiche urbane, servizi sociali e infrastrutture per rispondere a questa nuova composizione demografica che, di fatto, necessita di prepararsi in tempo.

⁷⁶ Colombo F. et al., *Help Wanted? Providing and Paying for Long-Term Care*. OECD Publishing, 2011, p. 97.

In tale ottica la *smart city* si propone come modello urbano capace di anticipare i bisogni della popolazione anziana, grazie a tecnologie assistive, dati in tempo reale e pianificazione inclusiva. Una *smart city*, a misura di anziano, deve soddisfare tre criteri fondamentali, tra tutti, l'accessibilità, realizzabile grazie a infrastrutture facili da usare e prive di barriere, nonché all'inclusività, soddisfatta con servizi digitali e fisici pensati anche per chi ha disabilità o bassa alfabetizzazione tecnologica.

La proattività, infine, può essere ottenuta introducendo sistemi predittivi per prevenire emergenze sanitarie o sociali e l'IA offre molte soluzioni in tal senso. Case intelligenti dotate di sensori per il monitoraggio dei movimenti e delle abitudini, capaci di segnalare cadute, anomalie o malesseri; Dispositivi *wearable* per il controllo di parametri vitali, integrati con servizi sanitari territoriali e Assistenti vocali e interfacce semplificate per facilitare l'accesso a servizi digitali sono, aiuti ulteriori, idonei a fornire un supporto utile agli anziani. In un'ottica di viabilità, navette autonome *on-demand*, pensate per persone con mobilità ridotta, App per il trasporto assistito, con percorsi ottimizzati, fermate accessibili e notifiche vocali e Semafori intelligenti che prolungano il verde in base alla velocità del pedone anziano (es. sistema AgeCap in Svezia) contribuiscono, invece, a garantire un supporto che eviti agli anziani le difficoltà naturali cui vanno incontro per le loro condizioni fisiologiche⁷⁷.

L'ambito sanitario, molto critico per tali cittadini, può essere coadiuvato dalla sanità digitale e teleassistenza che si avvale di piattaforme di telemedicina per consulti da remoto, reti di assistenza integrata che connettono *caregiver*, medici, farmacisti e familiari e *alert* predittivi per malattie croniche tramite analisi dati (*machine learning* applicato alla cartella clinica). Una *smart city* inclusiva per la terza età non si limita alla dimensione tecnologica, ma ripensa lo spazio urbano

⁷⁷ Karvonen A., Cugurullo F. & Capriotti F. (2019). Inside Smart Cities. Place, Politics and Urban Innovation, cit., p. 33.

come luogo di socialità, benessere e autonomia, proponendo Parchi e percorsi per camminatori lenti, con sedute *smart*, illuminazione adattiva e fontanelle intelligenti, nonché Centri di comunità digitali, dove gli anziani possono apprendere nuove tecnologie e partecipare a laboratori intergenerazionali. Progetti di “invecchiamento in comunità”, come *cohousing* e quartieri *age-friendly* con sensoristica e supporto integrato aiutano, in particolare, gli anziani che vivono da soli. Tra gli esempi di città amiche degli anziani, Tokyo occupa una posizione privilegiata avendo adottato *robot* sociali e assistenti digitali per supportare l'autonomia domestica. Helsinki, invece, offre piattaforme pubbliche per la teleassistenza e il benessere digitale nella terza età mentre Barcellona detiene una rete di “*supermanzanas*” che favorisce la mobilità dolce e spazi pubblici accessibili agli anziani. Nonostante le potenzialità descritte, persistono criticità che rendono difficile l'introduzione di tali servizi, ad esempio, il *Digital divide* vede molti anziani non avere competenze o accesso a dispositivi digitali rendendo impossibile un uso degli stessi, inoltre, l'uso di dati biometrici richiede solide garanzie di rispetto della *privacy* e spesso le soluzioni non coinvolgono direttamente gli utenti anziani. Serve quindi una visione etica e partecipativa della *smart city*, in cui gli anziani non siano solo destinatari passivi, ma dei co-creatori di servizi e ambienti intelligenti. Nonostante tali criticità, le *smart cities* continuano a rappresentare un'occasione unica per reinventare il ruolo degli anziani nella società urbana, favorendo autonomia, salute e partecipazione. Investire in tecnologie e servizi per l'invecchiamento attivo significa, infatti, rafforzare la resilienza sociale, ridurre i costi sanitari e costruire città più eque per tutte le età. I vantaggi descritti non sempre divengono obiettivi raggiungibili, ciò sia a causa delle difficoltà descritte che per varie implicazioni oggetto di approfondimento nelle pagine che seguono.

8. Le difficoltà nell'introduzione delle smart cities

Lo sviluppo delle *smart cities*, come si è ampiamente illustrato, rappresenta una delle principali sfide e opportunità per la trasformazione urbana contemporanea, tuttavia, l'implementazione di soluzioni intelligenti nei contesti urbani incontra ancora numerosi ostacoli. I principali limiti, tecnologici, economici, normativi, sociali e organizzativi, che frenano la piena realizzazione delle *smart cities*, denotano un quadro sistematico utile per la pianificazione strategica e la ricerca futura, tuttavia, ad oggi, impediscono la diffusione di tali realtà. Negli ultimi anni, il concetto di *smart city* ha acquisito rilevanza crescente nei dibattiti accademici, politici e industriali come modello di sviluppo urbano basato sull'uso integrato delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) per migliorare la qualità della vita, l'efficienza dei servizi urbani e la sostenibilità ambientale ma, nonostante il potenziale innovativo delle città intelligenti, il loro sviluppo è tutt'altro che privo di criticità. Le infrastrutture tecnologiche rappresentano la spina dorsale delle *smart cities*, tuttavia, la realizzazione di ecosistemi urbani intelligenti si scontra ancora con numerose sfide tecniche, quali, interoperabilità insufficiente tra dispositivi e sistemi, che ostacola la creazione di piattaforme integrate; infrastrutture obsolete, spesso inadatte ad accogliere soluzioni digitali avanzate, specialmente nei settori della mobilità, dell'energia e della gestione idrica; anche la vulnerabilità informatica legata all'aumento della superficie esposta a minacce *cyber* e difficoltà nella gestione dei *big data*, che richiedono capacità analitiche avanzate e sistemi di archiviazione sicuri e scalabili costituiscono i principali limiti che occorre superare per implementare le *smart cities*. Anche i costi elevati e la difficoltà di accesso a risorse finanziarie sono ulteriori ostacoli significativi, investimenti iniziali elevati per l'installazione e manutenzione delle infrastrutture *smart* così come la scarsa disponibilità di fondi, soprattutto nei comuni di piccole e medie dimensioni e

rischio di inefficienze, dovute all'adozione di tecnologie non coordinate o scarsamente contestualizzate. L'adequatezza del quadro normativo sembra giocare anch'essa un ruolo chiave nello sviluppo urbano intelligente. Le farraginosità fanno riferimento alle normative frammentarie o datate, che non contemplano i nuovi paradigmi digitali; alla lentezza dei processi autorizzativi, che può ritardare, anche significativamente, l'avvio dei progetti e all'assenza di *standard* nazionali o internazionali, che limitano la replicabilità e la scalabilità delle soluzioni. Di seguito, una figura che illustra tali limiti.



Fonte: Manfreda P. (2021)

Inoltre, va detto che la trasformazione digitale delle città non può prescindere dalla partecipazione attiva della popolazione e la resistenza al cambiamento, dovuta a diffidenza o scarsa consapevolezza dei benefici, unita al divario digitale, che esclude fasce della popolazione dalla fruizione dei servizi intelligenti e ai

timori per la *privacy*, alimentati dalla pervasività della raccolta e analisi dei dati personali, sono ostacoli molto avvertiti in sede di introduzione dei presìdi *smart*⁷⁸. Infine, la *governance* delle *smart cities* risulta spesso carente di visione e coordinamento, si pensi alla scarsa integrazione interistituzionale che ostacola la sinergia tra pubblico, privato e terzo settore o alla mancanza di competenze tecniche e gestionali negli enti locali e all'assenza di una strategia integrata di lungo periodo, capace di guidare gli investimenti e le innovazioni in modo coerente. A conferma di tali limiti, esistono molti casi di *smart cities* che mostrano evidenze di insuccesso. L'adozione del modello di *smart city* viene spesso presentata come una strategia efficace per affrontare le sfide urbane contemporanee attraverso l'uso di tecnologie digitali, tuttavia, numerose esperienze a livello globale mostrano che l'implementazione di città intelligenti può incontrare difficoltà significative, fino a sfociare in clamorosi insuccessi parziali o totali. Songdo, Masdar City, Rio de Janeiro, Toronto e Santander evidenziano, criticamente, i fattori che ne hanno compromesso la riuscita.

Le *smart cities*, come si è visto, rappresentano una visione futuristica della pianificazione urbana, basata sull'integrazione tra tecnologie digitali, sostenibilità e partecipazione civica, tuttavia, l'ottenimento di tali sinergie non è privo di criticità. Esistono casi emblematici in cui la tecnologia, anziché essere uno strumento al servizio delle persone, si è trasformata in una soluzione inefficace o in un fattore di esclusione. Ad esempio, Songdo, in Corea del sud, è stata concepita come città modello per l'Asia orientale, completamente pianificata e dotata di infrastrutture *smart* avanzate (sistemi di gestione dei rifiuti pneumatici, videosorveglianza diffusa, automazione residenziale), tuttavia, a distanza di anni dalla sua inaugurazione, l'area non ha raggiunto l'obiettivo di diventare un centro urbano vitale. Urbanistica eccessivamente artificiale, prezzi

⁷⁸ Hashem I. A. et al., *The Role of Big Data in Smart City*. International Journal of Information Management, 36(5), 2016, pp. 748–758

immobiliari elevati e poco accessibili, assenza di spazi pubblici informali e luoghi di aggregazione spontanea e una scarsa partecipazione della cittadinanza al progetto iniziale hanno fortemente limitato la riuscita del progetto. Iniziata nel 2006, anche Masdar City, negli Emirati Arabi, mirava a essere la prima città al mondo a emissioni zero senza riuscire nell'intento. Il progetto, fortemente sostenuto da Abu Dhabi, avrebbe dovuto combinare innovazione tecnologica ed efficienza energetica in un contesto urbano autosufficiente, tuttavia, i costi di costruzione si sono rivelati insostenibili, anche per uno Stato ricco, inoltre, le condizioni climatiche locali⁷⁹ hanno limitato l'efficacia delle soluzioni passive. In ultimo, anche l'integrazione sociale e commerciale è risultata debole, rendendo la città poco attrattiva. Anche in Brasile esiste un caso di insuccesso clamoroso. Il Centro di Operazioni di Rio, sviluppato con IBM, è stato presentato come un esempio di *smart governance*, capace di integrare dati da diverse fonti per gestire traffico, emergenze e sicurezza, tuttavia, le tecnologie implementate non hanno portato miglioramenti tangibili nei quartieri più vulnerabili. Anche l'approccio *top-down* ha escluso la partecipazione attiva dei cittadini e le disuguaglianze strutturali e l'assenza di politiche redistributive hanno vanificato i benefici del sistema. Anche in Canada esiste un evidente esempio di progetto di insuccesso. Nel 2017, il progetto di Sidewalk Labs (Google/Alphabet) per il rinnovamento del lungolago di Toronto ha generato grandi aspettative, promettendo sostenibilità, intelligenza artificiale e ottimizzazione dei servizi urbani, le criticità principali hanno riguardato: forti preoccupazioni da parte della cittadinanza riguardo alla raccolta e all'uso dei dati; timori di privatizzazione dello spazio pubblico e monopolizzazione dei servizi e, così, il progetto è stato ufficialmente abbandonato nel 2020 per mancanza di consenso politico e sociale. Infine, Santander (Spagna) ha lanciato un progetto di *smart city* proponendosi come città

⁷⁹ Le temperature estreme, infatti, hanno richiesto soluzioni specifiche.

pioniera in Europa nell'adozione dell'Internet of Things. La città ha installato migliaia di sensori per monitorare traffico, ambiente e parcheggi, tuttavia, i benefici promessi non si sono tradotti in un miglioramento percepibile della qualità della vita.

Costi di manutenzione elevati e gestione tecnica complessa; mancanza di una strategia di aggiornamento tecnologico sostenibile nel tempo e limitata interazione con la popolazione e ritorno sociale non evidente hanno fortemente limitato la riuscita del progetto. I casi esaminati mostrano che l'insuccesso delle *smart cities* non è legato unicamente a problemi tecnologici, riflettendo limiti progettuali, sociali e politici. Il modello *smart*, dunque, se non accompagnato da un solido impianto etico, partecipativo e sostenibile, rischia di produrre città disfunzionali, esclusive o semplicemente vuote⁸⁰. In definitiva, il paradigma delle *smart cities* non può essere considerato un processo esclusivamente tecnologico, richiedendo una profonda trasformazione culturale, normativa e organizzativa. Solo affrontando in modo sistemico i limiti sopra elencati può essere possibile costruire città davvero intelligenti, inclusive e sostenibili. Le future politiche urbane dovranno, dunque, puntare su una maggiore collaborazione tra attori pubblici e privati, sulla formazione delle competenze digitali nonché sulla definizione di *standard* condivisi a livello nazionale e internazionale.

⁸⁰ Townsend A., *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*, 2013, p. 10.

CAPITOLO III

IL PROGETTO DELLA CITTÀ DI “MADDALONI”: I BENEFICI PERCEPITI

Sommario: 1. La città di Maddaloni (CE): un'analisi politico-economica; 2. Il progetto smart della città di Maddaloni (CE); 2.1 Il progetto: Adeguamento, Riqualificazione e Potenziamento della Rete di Illuminazione Urbana; 2.1.1 I vantaggi; 3. Il monitoraggio; 4. Gli impegni futuri; 5. La survey; 6. Indicatori ritraibili dalla survey; 6.1 I risultati

1. La città di Maddaloni (CE): un'analisi politico-economica

Il territorio del Comune di Maddaloni si estende su una superficie di 36,53 kmq con una densità di 1.074,4 abitanti per kmq e una popolazione residente pari a 39.247 unità suddivise tra 19.122 maschi e 20.125 femmine. Maddaloni è uno dei quattro comuni della provincia di Caserta con più di 36.000 abitanti. Tale territorio, strategicamente posizionato, è compreso tra i comuni di Caserta, capoluogo di provincia, San Nicola la Strada, San Marco Evangelista, Acerra, (comune della provincia di Napoli), San Felice a Cancelli, Cervino, Santa Maria a Vico e Valle di Maddaloni.

Il territorio di Maddaloni è direttamente collegato con la Tangenziale di Caserta che attraversa tutto il capoluogo ed il suo hinterland e dalla statale SS 265, che collega la città a Benevento e all' hinterland. L'autostrada dista circa 8 km e mette in collegamento diretto la città con il capoluogo regionale Napoli (32,2 km), con Salerno (75,9 km), con Avellino (59,8 km) e con Roma (194 km)⁸¹. La città di Maddaloni è inserita nella Sub-area provinciale (cosiddetta della “città centrale”), che si estende in direzione est – ovest dai Comuni di Arienzano, S. Felice a Cancelli, fino al Comune di Grazzanise, lungo il tracciato della via Appia; essa comprende

⁸¹ Ben fornita anche di collegamenti ferroviari, con la linea Caserta – Roma (via Cassino) e la linea Caserta – Napoli (via Cancelli).

i Comuni della “conurbazione” di Caserta e tutti i Comuni “fortemente” integrati con essa⁸².

Dall’analisi dei dati relativi agli ultimi censimenti si evidenzia un costante incremento demografico, tranne che per gli anni 2008-2009, e per l’ultimo censimento del 31 dicembre 2012 che ha visto una variazione assoluta di -171 residenti ed una variazione percentuale pari a -0,43%.

Nello specifico, la popolazione, all’ultimo censimento (2011), ha un’età media pari a 38,4 anni e la sua struttura rispetto alle tre fasce considerate così suddivisa: giovani 0-14 anni, pari a 6.814 unità, corrispondenti ad una percentuale del 17,7% del totale; adulti 15-64 anni, pari a 26.904, per una percentuale del 69%; anziani over 65 anni, pari a 5.529 unità, relativi ad una percentuale del 13,3% del totale.

L’indice di vecchiaia (che rappresenta il grado di invecchiamento di una popolazione ottenuto dal rapporto percentuale tra il numero degli ultra sessantacinquenni ed il numero dei giovani fino ai 14 anni) è pari a 81,1%; l’indice di dipendenza strutturale (che rappresenta, invece, il carico sociale ed economico della popolazione non attiva :0-14 anni e 65 anni ed oltre - su quella attiva:15-64 anni) è pari a 45,9%.

L’indice di ricambio della popolazione attiva (che riguarda il rapporto percentuale tra la fascia di popolazione che sta per andare in pensione - 55-64 anni- e quella che sta per entrare nel mondo del lavoro-15-24 anni) è pari a 81,1%; mentre l’indice di struttura della popolazione attiva (che indica il grado di invecchiamento della popolazione in età lavorativa dato dal rapporto percentuale tra la parte di popolazione in età lavorativa più anziana – 40/64 anni - e quella più giovane – 15/39 anni) è pari a 97,3%.

Il carico di figli per donna feconda, (rapporto percentuale tra il numero dei bambini fino a 4 anni ed il numero di donne in età feconda -15/49 anni, che stima

⁸² Essa si colloca in zona altimetrica “pianura”.

il carico dei figli in età prescolare per le mamme lavoratrici) è pari a 25,5%. L'indice di natalità (che rappresenta il numero medio di nascite in un anno ogni mille abitanti) è pari ad 9,7; l'indice di mortalità che rappresenta il numero medio di decessi in un anno ogni mille abitanti è pari a 8,0.

Per quanto riguarda lo stato civile, i dati mostrano medie piuttosto in sintonia con quelle nazionali: 9.008 celibi (22,95%); 8.284 nubili (21,11%); 9.610 coniugati (24,49%); 9.646 coniugate (24,58%); 83 divorziati (0,21%); 163 divorziate (0,42%); 421 vedovi (1,07%); 2.032 vedove (5,18%).

In tendenza opposta rispetto ai dati nazionali, il numero delle famiglie ha subito un incremento dello 0,49% (attestandosi ad un valore assoluto pari a 12.945) con un numero medio di componenti pari a 3,03.

Per quanto attiene alla presenza di stranieri, nonostante l'area non sia ricca, si contano in totale 803 persone, suddivise tra 407 maschi e 396 femmine, con un saldo migratorio in aumento pari allo 0,04%⁸³.

Altro dato da tenere in considerazione è quello relativo al numero di imprese suddiviso per attività produttive presenti sul territorio, per un totale di 1.903 e che impiegano 3.254 addetti: per estrazioni minerarie (9 imprese con 46 addetti); per attività manifatturiere (138 imprese con 341 addetti); produzione e distribuzione energia elettrica, gas e acqua (1 impresa con 1 addetto); per le costruzioni (135 imprese con 453 addetti); per il commercio (1.162 imprese con 1.604 addetti); per alberghi e ristoranti (67 imprese con 110 addetti); per trasporti, magazzinaggio e comunicazioni (75 imprese per 273 addetti); per intermediazione monetaria e finanziaria (18 imprese per 34 addetti); per noleggio, informatica, ricerca e professioni (211 imprese per 299 addetti); sociali

⁸³ Dati rilevati dal Comune di Maddaloni nel 2023. La distribuzione per provenienza evidenzia 219 ucraini, 111 marocchini, 103 albanesi, 47 algerini, 42 rumeni, 31 indiani, 29 polacchi, 20 russi, 17 cinesi, 17 cingalesi, 17 bulgari, 14 tunisini, 7 messicani, 7 senegalesi e 6 brasiliani.

e personali (87 imprese per 93 addetti). L'area ha vocazione agricola, sebbene rientri nella cosiddetta terra dei fuochi, circostanza che ha ridotto, fortemente, i redditi del settore. Il totale delle unità agricole è di 726 per una superficie agricola totale di 1.439,2 ettari e per una superficie agricola utilizzata di 1.392,2 ettari⁸⁴. I livelli di occupazione vedono un tasso di attività pari al 37,5%, un tasso di occupazione pari al 36,2%, e un tasso di disoccupazione pari al 15,9% (tale condizione media occupazionale determina un reddito disponibile pro-capite pari ad € 10.787). La situazione appena descritta evidenzia un quadro comunale, ereditato dall'attuale amministrazione, che, da un punto di vista economico appare piuttosto drammatico anche se vi sono degli indicatori che lasciano ben sperare. Le statistiche evidenziano una città con un risvolto spiccatamente commerciale e agricolo e con una ispirazione imprenditoriale significativa.

Tuttavia, il contesto di vita urbana che caratterizza la città di Maddaloni produce specifici effetti determinati da dinamiche economiche, sociali e ambientali; tali dinamiche hanno determinato una situazione di degrado e abbandono delle aree post industriali (dismissione Face Standard), alti tassi di disoccupazione, povertà urbana e disagio sociale. Nel 2012 il Comune è stato dichiarato in dissesto finanziario e le elezioni tenute nel 2013 hanno affidato l'incarico di sindaco alla giovane Rosa de Lucia che, nel 2016, è stata arrestata per corruzione.

Oggi, il comune, dopo un periodo di commissariamento, è guidato da Andrea De Filippo, che fronteggia una situazione critica. Quando un ente locale non riesce a garantire l'assolvimento delle funzioni e dei "servizi indispensabili", oppure esistono nei suoi confronti crediti di terzi non validamente fronteggiabili, il Titolo VII della Parte seconda del T.U.E.L. (per i soli Comuni e Province) prevede l'attivazione di una complessa procedura per la rilevazione ed il pagamento dei

⁸⁴ Il settore dell'allevamento si distingue per il pascolo di bovini e bufalini (5 unità con 288 capi) e per caprini e ovini (2 unità con 580 capi).

debiti, da una parte, e per il risanamento finanziario dell'ente dall'altra. Le conseguenze della dichiarazione di dissesto hanno un notevole effetto restrittivo:

- Sono sospesi i termini per il bilancio di previsione;
- Non si possono intraprendere azioni esecutive nei confronti dell'ente per i debiti che rientrano nella competenza dell'organo straordinario di liquidazione;
- Sono dichiarate estinte d'ufficio le procedure esecutive in corso per le quali l'ente non si sia opposto nei termini o sia stata rigettata l'opposizione;
- Non sono produttivi di effetti vincolanti nei confronti dell'ente i pignoramenti eseguiti dopo la deliberazione di dissesto;
- Fino all'approvazione del rendiconto di liquidazione diventano improduttivi di interessi e non soggetti a rivalutazione monetaria i debiti insoluti e quelli relativi ad anticipazioni di cassa, nonché i crediti nei confronti dell'ente che rientrano nelle competenze dell'organo straordinario di liquidazione a partire dal momento della loro liquidità ed esigibilità;
- Non possono essere assunti nuovi mutui;
- Sono previste restrizioni nella gestione del bilancio con l'impossibilità da parte dell'ente di impegnare somme complessivamente superiori a quelle dell'ultimo bilancio approvato e comunque nei limiti delle entrate accertate;
- Sul fronte delle entrate, le aliquote dei tributi locali e le tariffe devono essere fissate nella massima misura consentita.

E' chiaro che in una tale situazione socio-economica, un'amministrazione che vuole dare risposte alla propria comunità, deve necessariamente trarre il massimo vantaggio possibile e fondare gran parte della sua azione sull'uso efficace ed efficiente delle possibilità di finanziamento offerte dai fondi diretti e indiretti.

2. Il progetto smart della città di Maddaloni (CE)

Uno dei punti qualificanti dell'attuale amministrazione comunale è stato di puntare la propria pianificazione strategica sulla rigenerazione urbana, scegliendo di non lasciare la città allo spontaneismo, ritenendo che un programma urbano chiaro e flessibile, organizzato bene e correttamente gestito, consente di perseguire qualità durante tutta la durata del processo di rigenerazione, e attraverso appropriati meccanismi di informazione e coinvolgimento consente di dare spazio alle opinioni di chiunque sia interessato. Per rendere possibile il progetto di diffondere alcune iniziative *smart city*, l'Amministrazione ha predisposto e attivato gli strumenti di partecipazione attiva quali le Consulte comunali (cultura, ambiente, turismo, sport, pari opportunità) e il Forum dei giovani, al fine di avviare un confronto teso a stabilire gli ambiti su cui intervenire. In senso istituzionale, le consulte possono, nelle materie di competenza⁸⁵:

- Esprimere pareri preventivi su atti comunali a richiesta degli organi comunali o su propria iniziativa;
- Formulare proposte agli organi comunali per l'adozione di atti;
- Formulare proposte per la gestione e l'uso di servizi e beni comunali;
- Avvalersi della collaborazione di amministratori, dirigenti e/o responsabili comunali ed esperti, anche esterni, per la valutazione e l'esposizione di particolari problematiche.

La partecipazione alla vita pubblica, la pacifica convivenza tra i diversi portatori di interesse, e la comunità, l'interazione e il dialogo al fine di rilevare i bisogni

⁸⁵ Le Consulte risultano, in genere, formate da rappresentanti delle associazioni costituite all'interno del territorio comunale e iscritte all'Albo comunale; a questi si aggiungono rappresentanti politici (consiglieri comunali) di maggioranza e opposizione, oltre che da cittadini che vantano specifici e riconosciuti requisiti professionali/culturali.

concreti e garantire risposte efficaci, ha prodotto il benefico effetto di elevare e stimolare la partecipazione dei cittadini. Determinati risultati sono stati raggiunti attraverso una *smart governance* e quindi una visione strategica del proprio sviluppo che ha consentito di definire le proprie linee d'azione, di coinvolgere i cittadini nei temi di rilevanza pubblica, di sensibilizzare anche attraverso l'utilizzo di tecnologie, per digitalizzare e abbreviare le procedure amministrative, fornendo trasparenza delle procedure di governo e condivisione dei flussi di dati.

E' opportuno specificare, infatti, che la pianificazione strategica immaginata non individua un piano specifico denotando un approccio alla pianificazione e un processo decisionale, in cui si confrontano ed interagiscono attori vari - istituzioni pubbliche, privati, organizzazioni ed associazioni - che negoziano, si adattano, si coalizzano, per costruire il consenso. Tale processo, dinamico ed interattivo, non conduce ad un piano rigido e concluso, ma ad un documento di indirizzo flessibile, non vincolante, contenente scelte relative ad un orizzonte di medio-lungo periodo, nell'ambito di un processo sempre in divenire.

La strategia di *smart city* adottata è stata basata sulla ricerca di nuovi fattori di competitività e "riposizionamento" economico al fine di favorire la transizione ad una economia dei servizi fondata anche su politiche culturali, anche volte all'attrazione di nuovi flussi di visitatori, con una particolare attenzione alla sostenibilità, come fattore competitivo. Gli interventi *smart* sono stati supportati da strategie comunicative e di *marketing*, promozione dell'immagine urbana, costituzione di *partnership* locali, cooperazione tra pubblico e privato per superare i limiti della finanza pubblica locale e, infine, reti di città per una cooperazione e alleanza tra governi locali caratterizzati da analoghi problemi o potenzialità. Rispetto a quest'ultima strategia, il Comune di Maddaloni ha, ad esempio, sottoscritto, e ratificato, nei consigli comunali, un atto di convenzione

mirato a sostenere interventi pubblici che potessero generare ricadute positive sul settore commercio attraverso la riqualificazione dell'ambiente urbano, in armonia con il contesto culturale, sociale e architettonico, per incentivare lo sviluppo economico delle due realtà⁸⁶. Tale impegno è il risultato di una decisione corale, voluta cioè dai cittadini che l'hanno espressa nelle sedi indicate.

Nell'ottica del recepimento di fondi, diretti e indiretti è stata istituita la Cabina di Regia Comunale per l'attrazione dei Fondi Pubblici il cui organico è stato composto da professionalità esperte nel settore del *Project Cycle Management* che, in particolare, di persone in grado di curare la fase metodologica di gestione dei progetti, dalle attività propedeutiche, al monitoraggio e valutazione, collaborando in modo stretto e proficuo con l'Area Tecnica. La Cabina di Regia ha partecipato, nel lasso di sei mesi a numerosi avvisi pubblici, quali l'accelerazione della spesa, il fondo Jessica con il PO FESR CAMPANIA ASSE VI "Sviluppo urbano e qualità della vita", l'Avviso Pubblico Progetto Strategico Regionale – Interventi a favore delle Amministrazioni Comunali per la riqualificazione e lo sviluppo dei Centri Commerciali Naturali – Linea di Azione Tra l'altro, il Comune di Maddaloni ha partecipato all'iniziativa "Efisio, finanziare città intelligenti" attivato da Studiare Sviluppo srl, con il supporto dell'Osservatorio Nazionale *Smart City*, nell'ambito della pianificazione di interventi in ottica *smart*. L'iniziativa progettuale è stata inserita nella PIATTAFORMA EFISIO (Enhancing Financial Initiatives Opportunities) uno strumento di pianificazione finanziaria di interventi costituita nell'ambito del progetto EPAS.

⁸⁶ Tale iniziativa ha riguardato anche la città di Santa Maria Capua Vetere.

2.1 Il progetto: Adeguamento, Riqualificazione e Potenziamento della Rete di Illuminazione Urbana

Il settore dell'illuminazione pubblica, nell'ambito delle pubbliche amministrazioni, è caratterizzato da consumi di energia elettrica eccessivi e sproporzionati rispetto alla qualità del servizio offerto al cittadino; si stima che, mediamente, esistono sprechi energetici quantificabili nel 30% degli attuali consumi⁸⁷. La proposta progettuale presentata si è posta, come obiettivo principale, quello di avviare un processo di efficientamento energetico, da realizzare attraverso la riqualificazione degli impianti esistenti, il loro miglioramento rispetto alle prestazioni e il potenziamento dei servizi offerti. Tale strategia di intervento è stata mirata all'ottenimento di benefici sia in termini di riduzione di consumi di energia e abbattimento di CO2 e sia relativamente ai costi economici delle bollette dell'Ente.

Il progetto è stato suddiviso in tre fasi:

FASE I:

- concertazione con gruppo di lavoro del servizio di accompagnamento tecnico-specialistico;
- redazione PRIC (Piano regolatore di illuminazione comunale);
- procedure di gara ad evidenza pubblica.

FASE II:

- predisposizione cantieri per realizzazione attività previste in fase progettuale del PRIC;
- realizzazione opere;
- collaudi.

FASE III

- attività di monitoraggio e valutazione;

⁸⁷ Documenti del progetto *smart* della città di Maddaloni (CE).

- elaborazione dati con SPSS;
- pubblicazione report;
- realizzazione eventi pubblici di comunicazione.

La caratteristica principale del PRIC è di evidenziare le principali soluzioni che permettono di razionalizzare l'illuminazione sul territorio e quindi di conseguire i migliori risultati possibili in termini di risparmio energetico e manutentivo, favorendo il rientro dei costi di investimento nel minor tempo possibile⁸⁸.

Il PRIC è, inoltre, indispensabile per ottenere un censimento quantitativo e qualitativo degli impianti esistenti sul territorio comunale, e per disciplinare le nuove installazioni, anche in relazione ai tempi e alle modalità di adeguamento, manutenzione o sostituzione degli apparecchi esistenti⁸⁹. L'intero progetto ha avuto una durata di 18 mesi. I primi tre mesi dedicati alle attività propedeutiche; sei mesi per l'espletamento delle procedure per l'assegnazione delle gare, sei mesi per la realizzazione dei lavori; tre mesi dedicati all'elaborazione dei dati e dei rapporti di monitoraggio e valutazione, la pubblicazione dei dati e la realizzazione di un evento a livello regionale per la *dissemination*.

2.1.1 I vantaggi

Il principale elemento innovativo ed intelligente del progetto è consistito nel fatto che il rinnovo degli impianti ha previsto che, in tutti gli interventi ove è prevista

⁸⁸ Esso è noto come "piano di Energy Saving".

⁸⁹ Il Comune di Maddaloni è in fase di realizzazione del PUC (Piano Urbanistico Comunale) al quale vorrebbe integrare il PRIC di cui sopra al fine di procedere ad una oculata pianificazione degli interventi urbanistici e strutturali che, nel loro insieme, possano contribuire alla trasformazione della città in una smart city.

la sostituzione di un corpo illuminante, la nuova lampada sia costruita con la tecnologia a LED.

Il che comporta, a parità di illuminazione, un significativo risparmio nel consumo di energia elettrica.

In sintesi:

1) il parco illuminante è stato rinnovato e sostituito con impianti più efficienti dal punto di vista energetico;

2) il Comune, e quindi la collettività, spende meno.

Si badi che, il tema del risparmio, è emerso a più riprese, tra quelli affrontati con i cittadini. Questi ultimi, a causa della situazione di dissesto si sono visti aumentare molte delle tariffe relative alle imposte comunali e, hanno più volte lamentato tale sopravvenienza. La scelta di mirare all'efficientamento energetico, ha consentito una riduzione tariffaria.

3. Il monitoraggio

L'azione di monitoraggio del progetto è stata avviata contestualmente all'avvio della fase di realizzazione terminando con la conclusione della stessa, in associazione ad una fase di rendicontazione. Il monitoraggio è stato svolto attraverso due azioni principali: raccolta e analisi delle informazioni e predisposizione di R.P.M. (rapporti periodici di monitoraggio). Le informazioni, raccolte in forma tabellare o descrittiva con cadenza mensile hanno riguardato i risultati, gli indicatori procedurali e quelli finanziari. I Rapporti Periodici di Monitoraggio sono stati, invece, predisposti con cadenza trimestrale. Ogni R.P.M. è stato strutturato in modalità *standard*: titolo del progetto, descrizione dell'obiettivo specifico e operativo, descrizione della finalità generale e obiettivi specifici del progetto, descrizione delle attività previste e dei risultati attesi, scheda contenente gli indicatori finanziari, operativi e procedurali, nota di

commento conclusiva con giudizio sintetico. I diversi R.P.M. predisposti durante la fase di realizzazione hanno contenuto quindi tutte le informazioni necessarie ad individuare la cosiddetta “dinamica attuativa” e, nel loro insieme, essendo in formato standard, hanno permesso l’aggregazione di dati per una corretta valutazione finale. Gli strumenti per effettuare la valutazione in itinere sono state, oltre agli R.P.M., le interviste condotte dal consulente metodologico agli attori-chiave del progetto e a un campione di cittadini secondo un’analisi multi-criterio che ha preso in considerazione rilevanza, efficienza, efficacia, impatto e sostenibilità. Le risultanze verranno rielaborate dal coordinatore di progetto nel R.V. (Rapporto di Valutazione).

Le risultanze sono state rielaborate con il sistema SPSS per la presentazione grafica che agevola la *dissemination* dei dati di progetto per una corretta e proficua condivisione che supporti future attività di programmazione⁹⁰.

4. Gli impegni futuri

Il progetto descritto si inserisce in un insieme di misure adottate a livello europeo e che evidenzia come, le dinamiche comunali si innestino in altre di livello politico sovraordinato. Il Patto dei Sindaci è la principale iniziativa europea che unisce le autorità locali e regionali in un impegno comune per migliorare la qualità della vita dei cittadini, contribuendo agli obiettivi energetici e climatici “3x20” comunitari che richiedono una riduzione delle emissioni di CO₂ del 20%; un aumento del 20% della quota delle energie rinnovabili e una riduzione del consumo di energia del 20%. A seguito dell’adozione del Pacchetto europeo Clima ed Energia, la Commissione europea ha deciso per la prima volta di

⁹⁰ I dati pubblicati sono stati, successivamente, presentati durante una convention a livello regionale in modo da servire come *good practice* per essere facilmente replicabile in contesti simili.

coinvolgere direttamente gli organi politici decisionali locali e regionali nel raggiungimento degli obiettivi. Mediante misure di efficienza energetica e investimenti in energie rinnovabili, i firmatari del Patto dei Sindaci si sono impegnati a ridurre le emissioni di CO₂ sul proprio territorio di almeno il 20%. Le numerose città che hanno aderito al movimento hanno avvalorato la parola data con i fatti: i Firmatari si sono impegnati ufficialmente a presentare, entro un anno dalla loro adesione, un Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) in cui hanno definito, con misure concrete, in che modo intendono raggiungere gli obiettivi del Patto dei Sindaci.

Per produrre un documento così ambizioso è stato necessario valutare la situazione; ciò è avvenuto attraverso lo sviluppo di un Inventario di Base delle Emissioni, presentato insieme al PAES e che individua i settori su cui focalizzare l'azione⁹¹.

Il risultato finale di tale processo è stato una riduzione delle emissioni di CO₂ che eccedono l'obiettivo definito dall'UE.

Pianificare una produzione sostenibile di energia comporta vari benefici secondari, tra cui un miglioramento della qualità della vita, una migliore fornitura dei servizi pubblici, maggiore sicurezza energetica, lo sviluppo dell'economia locale e la creazione di posti di lavoro. Le amministrazioni locali, in quanto livello governativo più vicino ai cittadini, hanno, dunque, assunto un ruolo centrale nel processo di attuazione delle politiche in materia di energia sostenibile ricevendo adeguato sostegno. Per questi motivi i sottoscrittori hanno accettato di preparare regolarmente delle relazioni e di essere sottoposti a

⁹¹ Ulteriori iniziative, come l'adattamento delle strutture amministrative, formazioni adeguate per il personale comunale, il coinvolgimento delle parti interessate (ad esempio tramite l'organizzazione delle giornate locali per l'energia) vengono messe in atto per assicurare l'attuazione ottimale del piano d'azione.

controlli durante l'attuazione dei propri Piani d'Azione accettando l'esclusione dal Patto nel caso in cui non riescano a conformarsi alle sue disposizioni.

I governi locali si impegnano, inoltre, ad assegnare risorse umane sufficienti alle azioni previste, ad incoraggiare le proprie comunità a partecipare all'attuazione del Piano d'Azione, a organizzare giornate locali per l'energia e a svolgere attività di networking con altre città⁹².

Tra i capisaldi della giovane amministrazione maddalonese vi è, senza dubbio, l'innalzamento dell'indice di qualità della vita dei cittadini che, in gran parte, è strettamente legato al tema della sostenibilità ambientale ed energetica.

L'obiettivo primario, partendo da un attento esame dell'esistente e da una accurata analisi di fattibilità, è stato quello della ricerca di soluzioni tecnologicamente avanzate tali da consentire la salvaguardia dell'ambiente attraverso la riduzione delle emissioni e lo sfruttamento di fonti rinnovabili per la produzione di energia.

Con il Piano di azione energetica sostenibile (PAES) l'Amministrazione ha puntato, infatti, a delineare politiche e azioni concrete, anche semplici, che possano effettivamente contribuire al raggiungimento dell'obiettivo, in quanto sottoscrittori del Patto dei Sindaci, di ridurre del 20% le emissioni di CO₂ e al contempo incrementare l'utilizzo di energie rinnovabili del 20% nella convinzione che la cosiddetta "*green economy*" e ciò che le ruota intorno siano, oltre che l'unico mezzo per la salvaguardia ambientale, uno straordinario

⁹² In sintesi aderire al Patto dei Sindaci comporta una serie di impegni e di vantaggi, tra cui: Rendere una dichiarazione pubblica di impegno supplementare a favore della riduzione di CO₂; Creare o rinforzare la dinamica sulla riduzione di CO₂ nel territorio di appartenenza; Condividere con altri enti locali competenze sviluppate nel territorio; Beneficiare dell'approvazione e del sostegno dell'Unione europea; Disporre dei requisiti per ottenere i finanziamenti messi a disposizione dai firmatari del Patto e Pubblicizzare i risultati conseguiti sul sito web del Patto

strumento di rilancio per un reale sviluppo economico e sociale del territorio maddalonese.

Un Piano d'azione per l'energia sostenibile (PAES) è un documento chiave in cui i firmatari del patto delineano in che modo intendono raggiungere l'obiettivo minimo di riduzione delle emissioni di CO₂, esso definisce le attività e gli obiettivi, valuta i tempi e le responsabilità assegnate.

Il PAES è lo strumento che, sulla base della situazione attuale del territorio comunale, permette di individuare gli indirizzi di sviluppo del settore energetico, in primo luogo, e di tutti i settori responsabili delle emissioni climalteranti.

Il documento di PAES si compone di due parti, la prima dedicata alla ricostruzione della baseline di partenza (BEI), divisa per settore e riassunta in un bilancio finale delle emissioni di CO₂ e la seconda relativa agli obiettivi energetici da raggiungere entro il 2020 attraverso azioni per ogni settore di intervento.

Scopo della prima fase di analisi è la conoscenza e la descrizione approfondita del sistema energetico locale, vale a dire della struttura della domanda e dell'offerta di energia sul territorio del Comune. Tale analisi rappresenta un importante strumento di supporto operativo per la pianificazione energetica, non limitandosi a "fotografare" la situazione attuale, ma fornendo strumenti analitici e interpretativi del sistema che ci si trova a considerare, della sua evoluzione storica, della sua configurazione a livello territoriale e a livello settoriale. Da ciò deriva la possibilità di indirizzare opportunamente le nuove azioni e le nuove iniziative finalizzate all'incremento della sostenibilità del sistema energetico nel suo complesso. Dal punto di vista operativo, il Comune di Maddaloni ha deciso di seguire il manuale LAKS per avere degli strumenti operativi idonei a realizzare una strategia locale sul clima e un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES). Si tratta di uno strumento metodologico finanziato da LIFE

2008 che ha l'obiettivo di far emergere le potenzialità delle città nel cogliere le opportunità e le sinergie esistenti per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di Kyoto. Nello specifico l'approccio metodologico che è stato seguito può essere sinteticamente riassunto nelle seguenti fasi:

FASE 1 Inventario delle emissioni di gas serra

Tale fase riguarda lo sviluppo di un inventario delle principali emissioni di gas serra prodotte a livello locale prendendo in considerazione i settori più rilevanti (produzione di energia, edilizia pubblica, illuminazione pubblica, settore residenziale e industriale, ecc.)⁹³.

FASE 2 Valutazione multicriteri delle politiche

La valutazione multicriteri delle politiche è stata sviluppata per identificare gli interventi più appropriati da realizzare nell'ambito del Piano di mitigazione e adattamento; gli obiettivi di tale valutazione sono: valutare l'impatto ambientale, sociale ed economico, a livello locale, correlato all'esecuzione delle politiche e degli interventi da includere nell'ambito del Piano di mitigazione e adattamento; aiutare le amministrazioni a scegliere gli interventi migliori; guidare il percorso dalla fase di inventario all'esecuzione del piano aiutando i comuni a soppesare diverse possibilità prendendo in considerazione l'impatto ambientale, sociale ed economico e, infine, creare un utile database contenente le politiche possibili per ridurre le emissioni di CO₂ a livello locale.

FASE 3 Piano di mitigazione e adattamento

Tale fase riguarda lo sviluppo del Piano di mitigazione e adattamento attraverso: lo sviluppo di un piano che includa tutti gli interventi che possono ridurre le emissioni di gas serra a livello comunale; il coinvolgimento di diversi settori comunali al fine di comprendere come possono agire per ridurre le emissioni di

⁹³ Questa fase rappresenta il punto di partenza per lo sviluppo del Piano di mitigazione e adattamento e per la definizione dell'obiettivo di riduzione delle emissioni del comune.

gas serra a livello locale e la creazione di obiettivi e responsabilità specifiche per agevolare il monitoraggio dei risultati.

FASE 4 Bilancio del clima

Il Bilancio del clima è il sistema di monitoraggio sviluppato nell'ambito del progetto LAKs al fine di valutare, con cadenza annuale, lo stato dell'esecuzione delle politiche comprese nel Piano di mitigazione e adattamento e i conseguenti risultati ottenuti. È possibile compilare il Bilancio del clima ogni anno al fine di renderlo un processo di *accountability* costante e di integrare la procedura decisionale del comune con il Piano di mitigazione e adattamento.

In futuro si punta a nuovi interventi *smart*, tra cui, l'introduzione di bici elettriche. Al fine di valutare l'utilità e la desiderabilità dei nuovi interventi il Comune ha svolto un'attenta analisi della valutazione della prima introduzione di strumenti *smart*.

5. La survey

Il progetto *smart energy*, del Comune di Maddaloni, si caratterizza, dunque, non solo per essere idoneo a rappresentare le volizioni del cittadino che vive nel contesto comunale, ma anche per soddisfare il medesimo che ha istanze universali, essendo un abitante del pianeta ed interessato a salvarne l'integrità⁹⁴. Rispetto al passato, le politiche descritte, denotano come esse risultino figlie di rappresentatività complesse, che vedono il cittadino esprimersi a diversi livelli di governo, quelli locali, tramite Forum e Consulte e quelli europei. Al fine di valutare gli impatti dell'iniziativa il Comune di Maddaloni ha sottoposto una *survey* a un campione di cittadini dal titolo: Valutazione dell'iniziativa Smart City

⁹⁴ Il progetto descritto, e le procedure che gli hanno dato vita, testimoniano una trasversalità di impegno e di misure politiche che denota come, a livello locale, si realizzino le istanze del territorio configurate in seno alla sua contestualizzazione europea.

del Comune: sostituzione dell'illuminazione pubblica con lampadine/tecnologia LED. L'obiettivo della stessa è la misurare della consapevolezza, dell'utilizzo indiretto, della soddisfazione e della percezioni dei benefici (economici, ambientali, sicurezza) derivanti dall'adozione dei LED nell'illuminazione pubblica. A tale scopo si è proceduto a stimare l'associazione tra caratteristiche socio-demografiche, atteggiamenti pro-ambiente e preferenze (accettabilità, supporto ad ulteriori investimenti, disponibilità a pagare/sostenere nuove iniziative).

Il target della *survey* rimanda a residenti maggiorenni del Comune e si è fatto ricorso a una modalità cartacea distribuita presso URP/biblioteche, nonché a QR code su locandine. Il campione ha previsto quote basate su sesso, fascia d'età e zona (centro/periferie) usando i dati anagrafici comunali come riferimento⁹⁵. È stata anche prevista informativa, richiesta di consenso, conservazione dei questionari dati su server UE. Questa indagine, anonima e per soli maggiorenni, esordisce con la seguente introduzione: Il Comune ha introdotto lampade LED nell'illuminazione pubblica con l'obiettivo di ridurre consumi e costi (che si ripercuotono sulle tariffe pubbliche, riducendole). Le chiediamo ~8–10 minuti. I risultati saranno pubblicati in forma aggregata.

Di seguito, le domande inserite nella *survey*.

- ☐ Confermo di avere almeno 18 anni e acconsento al trattamento dei dati per fini di ricerca (GDPR art. 6, par.1, lett. a).

Sezione A — Consapevolezza e informazioni

A1. Prima di questa *survey*, era a conoscenza della sostituzione con LED nell'illuminazione pubblica? (*Sì/No/Non so*)

⁹⁵ Tale formula è stata preferita a invii casuali su liste elettorali (nel rispetto GDPR).

A2. Da quali fonti l'ha saputo? (*Scelta multipla: sito Comune, social, stampa locale, passaparola, cartellonistica, altro: __*)

A3. In che misura ritiene di essere informato/a sui benefici e costi dell'intervento? (*Scala 1=Per nulla ... 5=Moltissimo*)

Sezione B — Esperienza percepita

B1. Ha notato cambiamenti nell'illuminazione delle strade (luminosità, uniformità)? (*Scala 1-5*)

B2. Ha percepito miglioramenti nella sicurezza stradale notturna? (*1-5*)

B3. ... nella sicurezza personale (es. camminare la sera)? (*1-5*)

B4. Ha percepito meno inquinamento luminoso? (*1-5*)

B5. Ha percepito minori interruzioni/guasti dell'illuminazione? (*1-5*)

Sezione C — Benefici economici e ambientali

C1. Secondo lei, l'iniziativa ha generato risparmi di spesa pubblica? (*1-5*)

C2. Crede che i risparmi possano aver contribuito a tariffe/tributi più basse o a frenare aumenti? (*1-5 + opzione Non so*)

C3. Ritiene che i LED riducano le emissioni di CO₂ del Comune? (*1-5*)

C4. Quanto è d'accordo che i risparmi vadano reinvestiti in ulteriori progetti green o servizi? (*1-5; scelta multipla dei settori preferiti dopo*)

Sezione D — Accettabilità, fiducia e giustizia

D1. Soddisfazione complessiva per l'intervento LED. (*1-5*)

D2. Fiducia che il Comune gestisca bene progetti smart city. (*1-5*)

D3. L'intervento le sembra equo per i quartieri? (1-5 + "Non so")

D4. Supporterebbe progetti simili (es. smart parking, sensori rifiuti, fotovoltaico)? (1-5)

Sezione E — Comportamenti e disponibilità a contribuire

E1. Dopo l'intervento, ha modificato abitudini (uscire la sera, uso bici/percorsi)? (Sì/No, se Sì: quali)

E2. Se il Comune proponesse un nuovo progetto che si ripaga con i risparmi (senza aumentare tasse), lo sosterrrebbe? (Sì/No/Non so)

E3. Priorità di reinvestimento dei risparmi (max 3): sicurezza stradale; illuminazione quartieri periferici; verde urbano; ciclabilità; scuole; altro: __

E4. Disponibilità ad accettare una rimodulazione di tributi/bollette per finanziare nuovi interventi smart city se il costo annuo netto per famiglia restasse $\leq X$ € (scelta X da 0, 5, 10, 20, 30).

Sezione F — Dati socio-demografici

F1. Età (classi: 18-24; 25-34; 35-44; 45-54; 55-64; 65+)

F2. Genere (Donna/Uomo/Non binario/Preferisco non dire)

F3. Titolo di studio (licenza media; diploma; laurea; post-laurea)

F4. Occupazione (studente, occupato, disoccupato, pensionato, altra)

F5. Zona di residenza (quartiere/Cap)

F6. Presenza minori in famiglia (Sì/No)

F7. Reddito familiare annuo (fasce, opzionale)

F8. Frequenza di uscita serale (mai/1-2 volte mese/1-2 settimana/3+ settimana)

F9. Mezzo prevalente di spostamento notturno (auto, a piedi, bici, TPL, sharing, altro).

Nota su scale: usare coerentemente una Likert 1–5 (1=Per nulla d'accordo / pessimo; 5=Molto d'accordo / ottimo). Inserire "Non so" dove opportuno.

6. Indicatori ritraibili dalla survey

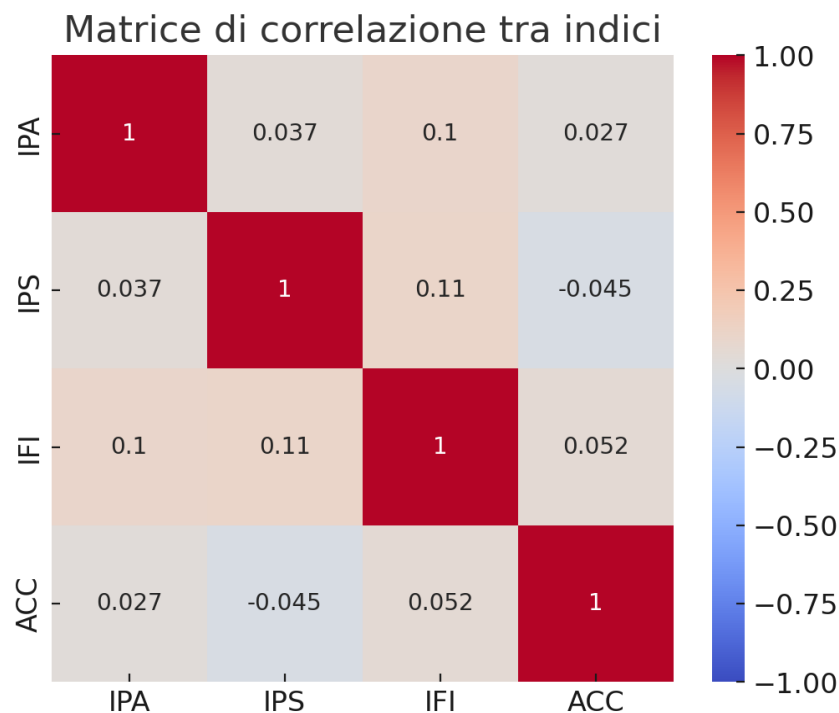
La survey descritta consente di trarre alcuni indici, sia compositi che inferenziale.

Tra gli indicatori compositi (per l'analisi):

- Indice percezione benefici ambientali (IPA): ottenuto dalla media di C3, B4;
- Indice percezione sicurezza (IPS): ritraibile dalla media di B2, B3, B1;
- Indice fiducia istituzionale (IFI): media di D2, D3
- Accettabilità complessiva (ACC): D1.

Ipotesi inferenziali:

- H1: maggiore consapevolezza (A1–A3) $\Rightarrow$ maggiore soddisfazione (D1/ACC);
- H2: percezione dei benefici economici (C1–C2) $\Rightarrow$ maggiore supporto a nuovi progetti (D4/E2);
- H3: percezione sicurezza (IPS) $\Rightarrow$ aumento uscite serali (F8, ordinale).
- H4: fiducia istituzionale (IFI) media l'effetto di C1–C2 su D4 (mediazione).
- H5: differenze tra zone del Comune (F5) su D1/IPS (ANOVA/REG).



IPA (benefici ambientali) ha correlazioni molto basse con gli altri indici (≈ 0.03 – 0.10); IPS (sicurezza percepita) è quasi indipendente dagli altri, addirittura leggermente negativa con ACC (-0.04); IFI (fiducia) mostra piccole correlazioni positive (≈ 0.05 – 0.10) con gli altri e ACC (soddisfazione) non è fortemente collegato a nessuno degli indici simulati.

6.1 I risultati

Con 300 risposte ricevute al questionario sono stati calcolati i seguenti indici compositi:

IPA (benefici ambientali) ≈ 3.04

IPS (sicurezza percepita) ≈ 3.00

IFI (fiducia istituzionale) ≈ 3.03

ACC (soddisfazione complessiva) ≈ 3.06

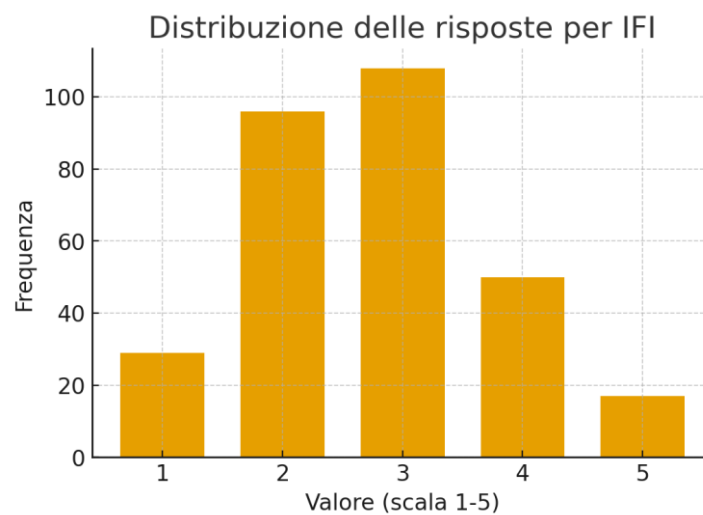
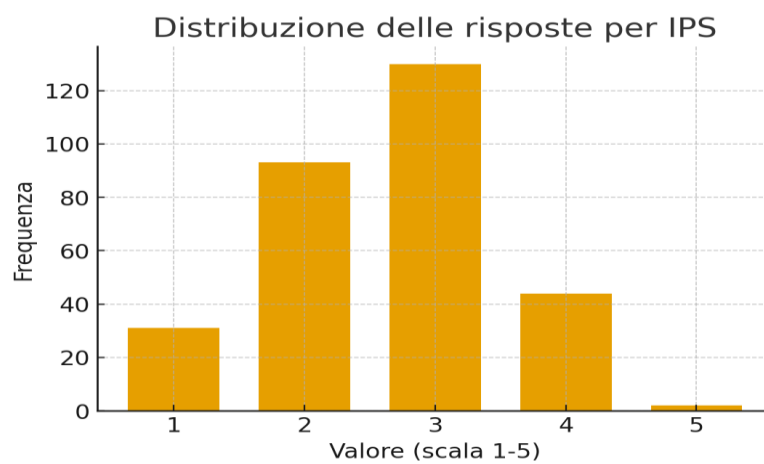
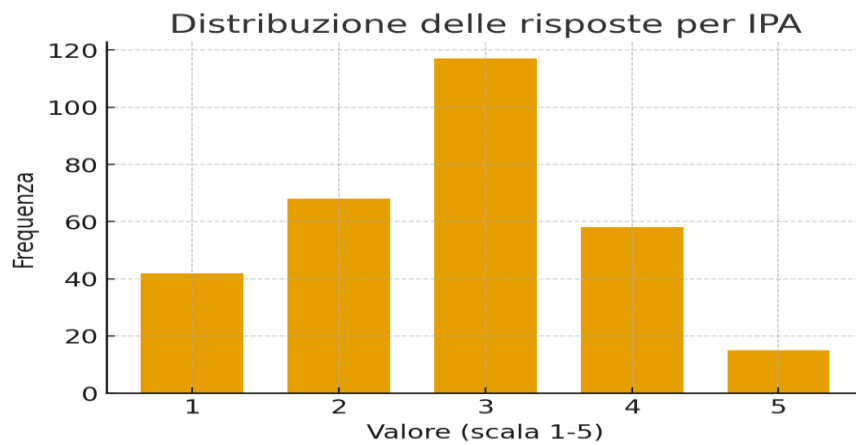
Nello specifico: IPA è la percezione dei benefici ambientali (media di “riduzione CO₂” e “meno inquinamento luminoso”); IPS è la percezione della sicurezza

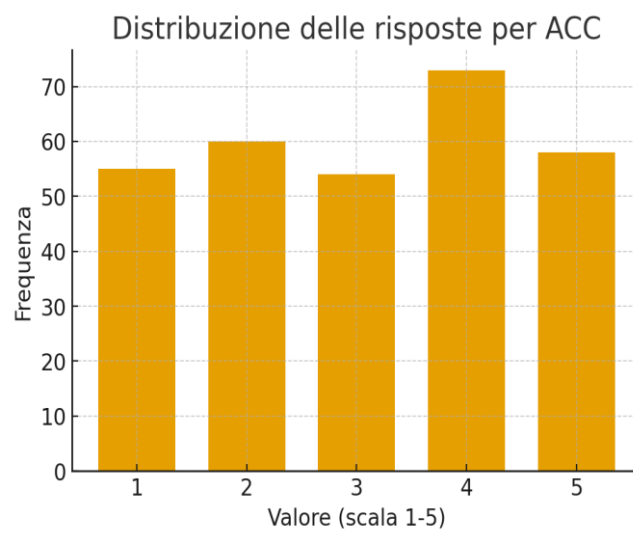
(media di sicurezza stradale, personale e luminosità); IFI, la fiducia istituzionale (media di fiducia nel Comune e equità percepita) e ACC il livello di soddisfazione complessiva. Di seguito, la tabella che mostra i valori riportati.

	IPA	IPS	IFI	ACC
Count	300	300	300	300
Mean	3.041	3.001	3.028	3.063
Std	1.029	0.82	0.996	1.397
Min	1.0	1.0	1.0	1.0
25%	2.5	2.33	2.5	2.0
50%	3.0	3.0	3.0	3.0

In generale, i cittadini esprimono valutazioni moderatamente positive (media ~3 su 5), le percezioni di ambiente, sicurezza e fiducia risultano dimensioni distinte, con correlazioni deboli e nei dati simulati non emergono relazioni statisticamente significative, ma l'approccio inferenziale mostra che sia possibile stimare positivamente l'impatto delle percezioni e della fiducia sul sostegno a ulteriori iniziative *smart city*.

Di seguito le frequenze relative alle varie risposte.





Conclusioni

La *Smart City* rappresenta un modello di sviluppo urbano innovativo, basato sull'integrazione tra tecnologie digitali, sostenibilità ambientale e partecipazione attiva dei cittadini. I suoi contenuti fondamentali si articolano in diversi ambiti strategici: la mobilità intelligente, che promuove sistemi di trasporto sostenibili e interconnessi; la gestione energetica efficiente, volta a ridurre i consumi e incrementare l'uso di fonti rinnovabili; la pianificazione urbanistica sostenibile, orientata a una migliore qualità della vita e alla rigenerazione degli spazi pubblici; la *governance* partecipata, che si avvale di strumenti digitali per favorire la trasparenza amministrativa e il coinvolgimento della comunità; infine, la digitalizzazione dei servizi, che semplifica i rapporti tra cittadini, imprese e pubblica amministrazione. In questo quadro, la *smart city* non è solo un insieme di infrastrutture tecnologiche, ma un ecosistema complesso in cui dati, persone e innovazione interagiscono per generare valore economico, sociale e ambientale. Nonostante il potenziale innovativo, l'introduzione di modelli di *smart city* incontra numerose difficoltà di natura tecnica, economica, sociale e istituzionale, da un lato, la complessità tecnologica richiede infrastrutture digitali avanzate e interoperabili, spesso onerose e di difficile integrazione con i sistemi urbani già esistenti, mentre, sul piano economico, i costi elevati di investimento iniziale e la necessità di *partnership* pubblico-private pongono limiti concreti alla realizzazione dei progetti. Un ulteriore ostacolo è rappresentato dalla *governance*: in particolare, la mancanza di coordinamento tra enti pubblici, imprese e cittadini può ridurre l'efficacia delle iniziative, rallentandone l'implementazione. Anche il tema della *privacy* e sicurezza dei dati costituisce una criticità rilevante, poiché l'uso massiccio di sensori e piattaforme digitali espone le città a rischi di sorveglianza e cyberattacchi. Infine, di non minore conto, le disparità sociali e

culturali incidono sulla capacità dei cittadini di accedere e utilizzare i servizi intelligenti, con il rischio di accentuare forme di esclusione digitale. Pertanto, la transizione verso città intelligenti richiede non solo innovazione tecnologica, ma anche strategie di *governance* inclusive, sostenibili e orientate alla riduzione delle disuguaglianze.

In Italia, lo sviluppo delle *smart city* è stato promosso attraverso una serie di iniziative a livello nazionale e locale aventi, soprattutto, l'obiettivo di modernizzare i servizi urbani e favorire la sostenibilità. L'Agenda Digitale Italiana ha posto le basi per la diffusione delle tecnologie ICT nella pubblica amministrazione e nei servizi ai cittadini, parallelamente, numerosi comuni hanno avviato progetti sperimentali in settori strategici come la mobilità intelligente, l'efficienza energetica e la gestione dei rifiuti. Città come Milano, Torino, Bologna e Firenze si distinguono per l'adozione di piattaforme digitali di *open data*, sistemi di trasporto integrati e programmi di rigenerazione urbana sostenibile. A livello istituzionale, il Ministero dello Sviluppo Economico e l'ANCI (Associazione dei Comuni Italiani) hanno sostenuto programmi di finanziamento volti a favorire la collaborazione tra enti pubblici, università e imprese private, tuttavia, l'attuazione risulta ancora disomogenea sul territorio, con forti differenze tra le grandi aree metropolitane e i centri di piccole dimensioni che non hanno la cultura politica necessaria per attuare iniziative *smart*. Accanto alle buone pratiche che si stanno diffondendo sarebbe necessaria una strategia nazionale più coordinata e inclusiva, capace di ridurre tale divario digitale e territoriale.

Un aspetto spesso sottovalutato nello sviluppo delle *smart city* è il rilievo del *marketing*, inteso non soltanto come strumento di promozione, ma come leva strategica per orientare i processi di innovazione urbana. Il *marketing* territoriale e istituzionale svolge un ruolo cruciale nel comunicare i benefici dei progetti

smart, nel rafforzare l'immagine della città e nel renderla attrattiva per cittadini, investitori e imprese. Allo stesso tempo, le logiche di marketing consentono di comprendere meglio i bisogni e le aspettative degli abitanti, favorendo una progettazione più centrata sull'utente e non esclusivamente sulla tecnologia. In questo senso, le *smart city* non si configurano soltanto come sistemi tecnologici, ma come brand urbani capaci di generare valore economico, sociale e culturale. Le strategie di comunicazione e di coinvolgimento della cittadinanza risultano quindi fondamentali per stimolare la partecipazione attiva, ridurre le resistenze al cambiamento e promuovere un senso di appartenenza alla comunità. Inoltre, la capacità di una città di posizionarsi come "*smart*" rappresenta un vantaggio competitivo sul piano internazionale, incidendo sull'attrattività turistica, sulla capacità di attrarre talenti e sullo sviluppo di nuove partnership pubblico-private. Ne deriva che il marketing, integrato alle politiche urbane e tecnologiche, non costituisce un elemento accessorio, bensì un fattore abilitante per il successo e la sostenibilità a lungo termine dei progetti di *smart city*.

Un esempio di piccola iniziativa di *smart city* è quella che ha visto il Comune di Maddaloni (CE) di circa 36mila abitanti. L'amministrazione comunale ha fatto ricorso a progetti comunitari che hanno finanziato iniziative volte al risparmio energetico. Nello specifico, il Comune ha pensato all'introduzione di lampadine a tecnologia LED in sostituzione delle tradizionali fonti luminose disposte in modo da garantire illuminazione alla zone antistante al parco comunale e allo stesso parco. Si tratta di un'iniziativa che ha puntato a soddisfare due vantaggi: quelli "economici", visto che i costi dei consumi dell'illuminazione pubblica vengono inseriti nelle bollette dei cittadini, e quelli "ambientali", visto che il led ha un basso inquinamento rispetto alle lampadine a incandescenza o fluorescenti. I LED convertono fino al 40-60% dell'energia elettrica in luce, contro il 5-10% delle lampade a incandescenza e circa il 20-25% delle fluorescenti, questo

comporta una riduzione dei consumi elettrici e quindi delle emissioni di CO₂ legate alla produzione di energia. La vita media delle lampadine led è di 25.000–50.000 ore (contro 1.000 delle lampadine a incandescenza e 8.000–10.000 delle fluorescenti e ciò si traduce in meno rifiuti da smaltire e minori risorse impiegate per la produzione e distribuzione. Infine, diversamente dalle lampade fluorescenti compatte (CFL), i LED non contengono mercurio, una sostanza altamente tossica per ambiente e salute e se progettati bene, i LED permettono un'illuminazione più direzionale, evitando dispersioni inutili verso l'alto. In base ai calcoli del Comune, l'intervento avrebbe garantito una riduzione stimata fino al 50-70% dei costi di elettricità. Tale risparmio, come si è detto, si traduce in un beneficio diretto per i cittadini, che sostengono la spesa energetica attraverso la fiscalità locale. Oltre ai benefici descritti la tecnologia LED richiede minori interventi di manutenzione, con conseguente ulteriore abbattimento dei costi a carico della comunità. Dal punto di vista ambientale, la riduzione delle emissioni di CO₂ è in linea con le politiche di sostenibilità urbana. Infine, l'illuminazione LED consente una migliore qualità della luce, più uniforme e sicura, incrementando la vivibilità del parco nelle ore serali e notturne. L'investimento iniziale, pur rilevante, viene quindi ampiamente compensato da vantaggi economici, ambientali e sociali a lungo termine. Il Comune ha cercato di risalire all'impatto dell'iniziativa, non solo per una sua valutazione quanto, anche, per procedere con nuove proposte e, a tale fine, ha sottoposto un questionario, distribuito a cittadini maggiorenni, scelti in base ai data base dell'anagrafe. Le domande hanno riguardato varie aree tematiche:

Sezione A — Consapevolezza e informazioni; Sezione B — Esperienza percepita; Sezione C — Benefici economici e ambientali; Sezione D — Accettabilità, fiducia e giustizia; Sezione E — Comportamenti e disponibilità a contribuire; Sezione F — Dati socio demografici.

Una volta ricevute le risposte, è stato possibile analizzarle risalendo ai valori medi delle votazioni date dagli intervistati (minimo 1 e massimo 5) e traendo i seguenti indicatori: IPA (benefici ambientali) la cui media è stata pari a circa 3.04; IPS (sicurezza percepita), la cui media è risultata pari a 3.00; IFI (fiducia istituzionale), con media di 3.03 e ACC (soddisfazione complessiva), media 3.06. Nello specifico: IPA è la percezione dei benefici ambientali (media di “riduzione CO₂” e “meno inquinamento luminoso”); IPS è la percezione della sicurezza (media di sicurezza stradale, personale e luminosità); IFI, la fiducia istituzionale (media di fiducia nel Comune e equità percepita) e ACC il livello di soddisfazione complessiva.

In generale, i cittadini hanno espresso valutazioni moderatamente positive (media circa 3 su 5), le percezioni legate agli impatti ambientali, sicurezza e fiducia sono avvertite, mentre l’approccio inferenziale mostra che sia possibile stimare positivamente l’impatto di tali considerazioni rispetto al sostegno a ulteriori iniziative *smart city*.

Nel calcolo delle correlazioni tra gli indici è emerso che:

IPA (benefici ambientali) ha correlazioni molto basse con gli altri indici; IPS (sicurezza percepita) è quasi indipendente dagli altri, addirittura leggermente negativa con ACC; IFI (fiducia) mostra piccole correlazioni positive con gli altri e ACC (soddisfazione) non è fortemente collegato a nessuno degli indici simulati. Questi risultati hanno evidenziato che non esiste una vera consapevolezza da parte dei cittadini che non hanno realmente compreso la portata e i vantaggi del progetto *smart*.

Questo approccio ha consentito all’Amministrazione comunale di capire come affrontare i prossimi interventi di natura *smart*, infatti i dati indicano che i cittadini non hanno rifiutato il progetto in sé, ma semplicemente non conoscevano a sufficienza i benefici concreti ottenuti, evidenziando che senza

un'adeguata educazione e comunicazione, anche i progetti che generano risparmi e vantaggi tangibili rischiano di non essere compresi o valorizzati dalla popolazione. Tale metodo ha consentito di avere un riferimento utile per il futuro, essendo necessario investire non solo nella tecnologia, ma anche nella cultura delle *smart city*. In tal senso, l'amministrazione ha ritenuto che strumenti efficaci possono essere: incontri pubblici, report sintetici sui risparmi ottenuti, campagne social, pannelli informativi "prima e dopo" sulle bollette comunali. In sintesi, i responsabili dell'iniziativa hanno ritenuto che educare i cittadini ai benefici ambientali ed economici permette di aumentare il livello di fiducia e di sostegno a futuri interventi, creando un circolo virtuoso tra innovazione e partecipazione. Oggi sono in progetto: *smart parking*, ovvero sensori nei parcheggi che segnalano i posti liberi via app, riducendo traffico e inquinamento da ricerca posto; Semafori intelligenti che regolano i tempi in base al traffico reale, migliorando flussi e sicurezza e *sharing mobility*, ovvero *car sharing*, *bike sharing* e monopattini elettrici integrati con sistemi di pagamento e tracciamento *smart*.

In conclusione, il lavoro ha dimostrato che se il concetto di *smart city* è spesso associato a grandi aree metropolitane, non bisogna trascurare la rilevanza che esso può assumere anche nei piccoli comuni. In tali contesti, infatti, l'adozione di soluzioni intelligenti non ha soltanto la funzione di ottimizzare la gestione delle risorse, ma rappresenta una leva strategica per contrastare fenomeni di marginalità e spopolamento. Nei centri minori, l'implementazione di servizi digitali, di piattaforme per la partecipazione civica e di sistemi di monitoraggio ambientale può contribuire a migliorare la qualità della vita e ad aumentare l'efficienza amministrativa con costi relativamente contenuti. Inoltre, le *smart city* in scala ridotta possono puntare su modelli di *smart village*, caratterizzati da una maggiore coesione sociale e da un rapporto più diretto tra amministrazione e cittadini, con la possibilità di sperimentare soluzioni innovative in maniera più

agile e flessibile rispetto alle grandi città. Tuttavia, le sfide non sono trascurabili: i piccoli comuni dispongono spesso di risorse finanziarie e competenze tecnologiche limitate, e necessitano di collaborazioni sovracomunali, reti territoriali e supporto da parte delle istituzioni regionali e nazionali. In questo scenario, le *smart city* nei piccoli comuni non devono essere intese come mere copie in miniatura dei modelli metropolitani, ma come realtà capaci di valorizzare le specificità locali, di favorire la sostenibilità ambientale e di creare nuove opportunità di sviluppo economico e sociale attraverso l'uso mirato delle tecnologie digitali.

Bibliografia

- Caporale M., *Dalle smart cities alla cittadinanza digitale*, in *www.federalismi.it*, 2020, II
- Carloni E., *Città intelligenti e agenda urbana: le città del futuro, il futuro delle città*, in *Munus*, 2016, II
- Cassa depositi e prestiti SPA, *Smart City. Progetti di sviluppo e strumenti di finanziamento* (report monografico), 2013
- Cawkell T., *Sociotechnology: the digital divide*, in *Journal of Information Science*, 2001
- Choi J., *Cybersecurity Challenges in Smart Cities*, *IEEE Internet of Things Journal*, 2022
- Colombo F. et al., *Help Wanted? Providing and Paying for Long-Term Care*. OECD Publishing, 2011
- Di Nicola A., Espa G., Bressan S., Dickson M., Nicolamarino A., *Metodi statistici per la predizione della criminalità. Rassegna della letteratura su predictive policing e moduli di data mining*, in *e-Crime Working papers*, 2014
- European Union Agency for Cybersecurity (ENISA), *Smart Cities Cybersecurity: Good Practices and Recommendations*, 2023.
- Faini F., Pietropaoli S., *Scienza giuridica e tecnologie informatiche*, Torino, Giuffrè ed., 2017
- Favaro T., *Verso la smart city: sviluppo economico e rigenerazione urbana*, in *Riv. Giur. Edil.*, 2020, II,
- Floridi L., *La quarta rivoluzione. Come l'infosfera sta trasformando il mondo*, Milano, 2012
- Gaspari F., *Il social housing nel nuovo diritto delle città*, in *www.federalismi.it*, 2018, XXI.
- Griffiths M., K. Barbour, *Making Publics, Making Places*, University of Adelaide Press, South Australia, 2016

Hashem I. A. et al., *The Role of Big Data in Smart City*. International Journal of Information Management, 36(5), 2016

ISTAT, *Benessere equo e sostenibile nelle città*, Rapporto BES, 2023

Karvonen A., Cugurullo F., & Capriotti F., *Inside Smart Cities. Place, Politics and Urban Innovation*. Routledge, 2019

Kawachi L. et al., *Urban Health in the 21st Century: Emerging Issues*, *Annual Review of Public Health*, 2022

Kunzmann K.R., *Smart cities: A new paradigm of urban development*, in CRIOS, 2014, I

Mahmood Z., *Smart Cities: Development and Governance Frameworks*. Springer, 2016

Manfreda P., *Smart Cities e protezione dei dati personali*, *Rivista di diritto pubblico*, 2021

Olivieri G., Falce V. (a cura di), *Smart cities e diritto dell'innovazione*, in *Quad. Giur. comm.*, 2016

Pensi A., *L'inquadramento giuridico delle «città intelligenti»*, in *Giustamm. Rivista di diritto amministrativo*, 2015.

Rapporto *Mapping Smart Cities in the Eu*, consultabile su op.europa.eu.

Riva Sanseverino E., Riva Sanseverino R., Vaccaro V., *Atlante delle smart city. Comunità intelligenti europee ed asiatiche*, 3 ed., Milano, Franco Angeli, 2015

Schepisi C., *Servizi della società dell'informazione, Unione Europea e nuovi modelli economici: Smart Cities e Sharing Economy*, in Olivieri G., Falce V. (a cura di), *Smart cities e diritto dell'innovazione*, in *Quad. Giur. comm.*, 2016

Townsend A., *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*, 2013

WHO, *Smart cities and health: trends and evidence*, 2021