

La smart city come strumento di green development. Il caso di Genova Smart City

Clara Benevolo, Paola Dameri

Sommario. 1. Introduzione - 2. Smart, digital, green e sustainable: un po' di chiarezza sui termini e i concetti fondamentali - 3. Green e smart city a confronto - 4. Il caso Genova Smart City - 5. Conclusioni - Bibliografia

Abstract

Smart city is a recent strategy aiming at using technology and ICT to improve the quality of life in urban areas. Amongst its main goals, environment quality is on the top. Especially the EU vision on smart cities is strongly focused on energy efficiency, near-zero energy buildings, CO2 emission reduction and so on. Therefore, smart city has also several aspects overlapping with the idea of green city. Green city is an older, but ever up-to-date vision that aims to realize cities with a lower environmental footprint, able to reduce natural resource consumption and to improve the quality of air and water.

This work aims to verify if smart city and green city have similarities, how much they overlap and how many synergies it is possible to realize pursuing concurrently these two urban strategies. After a deep analysis of the international literature about these two topics, the paper conducts an empirical survey on Genova Smart city. The Genova Smart City initiative portfolio is examined, compared with international indicators regarding green city performance. Overlapping areas are outlined and conclusions about the convergence of smart and green urban policies are concluded.

Key words: Smart City - Digital city - Green City - Territorial Development - Performance Indicators

1. Introduzione

I temi dell'economia verde e della crescita sostenibile sono oggi di forte attualità, in quanto vi è una accresciuta sensibilità dei clienti/consumatori/cittadini nei confronti della qualità ambientale. Economia e rispetto dell'ambiente non possono e non devono più essere visti come temi antagonisti bensì come facce della stessa medaglia, come obiettivi da perseguire in sinergia e sintonia tra loro (Cutaia e Morabito, 2012).

Il tema è sentito in modo particolare dalle città; infatti, la crescita dimensionale continua ed accentuata dei centri urbani produce un incremento esponenziale di inquinamento e consumo delle risorse energetiche e naturali quali l'acqua.

Inoltre, le città sono il luogo ove si concentrano le persone, gli studenti, le imprese; sono da sempre – soprattutto in Italia – il luogo elettivo ove si realizza la produzione di beni e servizi, la loro commercializzazione ed il loro consumo. Sono anche il luogo dove si indirizzano sempre di più i flussi turistici i quali, con la loro domanda, incrementano i consumi di risorse e possono rendere insostenibili criticità non risolte in materia, ad esempio, di mobilità e inquinamento (Oecd, 2010a).

Le città stanno rispondendo alle nuove esigenze e richieste con strategie che possono essere definite digitali, verdi, smart, sostenibili. Questi quattro ambiti strategici sono tra loro non coincidenti ma presentano forti aree di sovrapposizione.

- La città digitale è la città che fa largo uso di ICT per veicolare dati e informazioni e produrre canali di comunicazione bidirezionali tra cittadini, istituzioni e imprese.
- La città verde è la città che mira a realizzare infrastrutture, spazi, servizi e attività urbane a basso o nullo impatto ambientale.
- La città sostenibile è la città che mira a realizzare un contesto urbano socio-economico che equilibri lo sviluppo economico con il rispetto dell'ambiente e l'equità sociale.
- La città smart è una città che punta a utilizzare le tecnologie per migliorare la qualità della vita nello spazio urbano.

È facile vedere le sovrapposizioni e le distinzioni tra queste linee strategiche di sviluppo della città. Un sistema di trasporto pubblico locale, che utilizzi tecnologie avanzate e ICT per ridurre l'emissione di CO₂ e fornire un migliore servizio a tutti i cittadini, con particolare attenzione alle categorie più svantaggiate quali disabili, anziani, mamme con passeggini, è al contempo digitale, smart, green e sostenibile. Al contrario, l'aumento dei parchi urbani è un progetto solo verde, la digitalizzazione dell'anagrafe è un progetto solo digitale, l'efficientamento nella produzione di energia in smart grid è (quasi) solo smart, e così via.

Il concetto di smart city che si è diffuso negli ultimi tempi tende a prendere in ampia considerazione in contemporanea gli aspetti smart, verdi e digitali (Dameri, 2013). Questa linea di sviluppo della città si sta affermando grazie soprattutto alle linee di indirizzo dell'Unione Europea che, poiché abbina a tali linee finanziamenti e fondi per la ricerca e l'implementazione di progetti smart, finisce per diventare prevalente rispetto ad altre interpretazioni della smart city.

L'Unione Europea ha sintetizzato le linee strategiche chiave di sviluppo della smart city nel programma SETIS¹. Questo programma rivolto alle città smart prevede quattro linee di azione: efficientamento degli edifici, basso consumo energetico per riscaldamento e condizionamento, uso efficiente e produzione efficace dell'energia elettrica, trasporti locali intelligenti, ovvero informatizzati, a basso impatto ambientale grazie all'uso di carburanti alternativi e gestione intelligente del traffico. Gli obiettivi di questo programma sono soprattutto l'efficienza energetica e la riduzione di gas serra. Obiettivi molto smart, ma anche

¹Si veda il programma SETIS al sito: <http://setis.ec.europa.eu/about-setis/technology-roadmap/european-initiative-on-smart-cities>.

molto green, con una sovrapposizione pressoché totale delle due linee strategiche.

In realtà il concetto di smart city, sia nelle definizioni accademiche sia nelle implementazioni concrete, assume significati e contenuti molto più ampi ed eterogenei e tracciarne il perimetro appare assai difficile. Malgrado ciò, nei programmi smart delle città, l'attenzione all'ambiente appare costantemente come un elemento centrale.

Cosa fanno veramente le città, in particolare le città che si definiscono smart? Per capirlo, possiamo esaminare il caso di Genova Smart City. Genova ha partecipato con successo ai tre bandi europei per il finanziamento di azioni smart nelle città: tre progetti presentati, tre finanziati, con un budget complessivo di 5,85 milioni di € finalizzati a rendere più smart la città. Questi macroprogetti europei, in corso di svolgimento, costituiscono i tre pilastri delle strategie smart della città. Attorno ai macroprogetti si è poi formata una costellazione di microprogetti che costituiscono una sorta di grappolo di iniziative smart a corollario dei progetti principali.

Nell'ambito del caso Genova, le tematiche smart appaiono per molti aspetti coincidenti a quelle legate alla salvaguardia ambientale ed al risparmio energetico. Per questo vogliamo nel prosieguo approfondire le relazioni e le sovrapposizioni tra il concetto di green city e quello di smart city, in termini sia di visione complessiva sia di obiettivi conseguenti, al fine di individuare se e quanto tali approcci allo sviluppo, pianificazione e governo della città siano distinti e separati oppure parzialmente sovrapponibili.

Il tema non è puramente speculativo bensì mira, dopo aver individuato le dimensioni di entrambi i concetti e gli indicatori per la loro misurazione, a esplicitare gli obiettivi perseguiti e le politiche conseguenti per le due visioni di città al fine di comprendere quanto possano convergere attraverso politiche sinergiche e un più efficiente uso delle risorse finanziarie.

La *research question* è pertanto la seguente: che relazione esiste tra green city e smart city? esistono dimensioni (e quindi indicatori afferenti ad ogni dimensione) comuni? possono essere concepite politiche che concorrano a conseguire gli obiettivi comuni? Per rispondere a tali quesiti, dopo un richiamo alla principale letteratura in termini di misurazione, ci si focalizzerà sul caso della città di Genova esaminando le principali iniziative poste in essere in questi ultimi anni nell'ambito del progetto smart city e verificandone la coerenza con gli obiettivi propri della green city.

2. Smart, digital, green e sustainable: un po' di chiarezza sui termini e i concetti fondamentali

2.1 L'origine del concetto di smart city

Il filone di ricerca e di governo denominato smart city oggi è tra le primarie strategie non solo delle città ma anche degli stati e delle organizzazioni globali

quali l'Onu, l'Oecd, l'Unione Europea. Sono molto numerose le iniziative definite smart avviate dalle città, altrettanto numerosi i programmi europei che finanziano tali iniziative e i report, gli studi e le ricerche di enti nazionali e sovranazionali su questo tema. Tuttavia, la definizione di smart city non è ancora univoca o consolidata (Nam e Pardo, 2011).

La principale ragione di questa indeterminazione sta nel processo che ha portato all'affermarsi delle iniziative cosiddette smart. Un processo iniziato spesso dal basso, ovvero dalle iniziative isolate di cittadini o imprese; un processo iniziato nei territori, negli spazi urbani di alcune città pilota e poi diffusosi in tutto il mondo (Caragliu *et. al.*, 2011). Per comprendere cosa sia quindi una smart city è necessario innanzi tutto condurre almeno tre tipologie di analisi:

- l'analisi storica, che studia in che modo il tema è nato e si è sviluppato e in quale arco di tempo;
- l'analisi territoriale, che indaga sull'emergere di esperienze ricerche o politiche smart nelle aree urbane e nelle regioni del mondo, verificando anche in che modo il fenomeno è nato e si è progressivamente diffuso;
- l'analisi terminologica e contenutistica, che confronta diversi termini utilizzati per identificare città che hanno intrapreso un percorso di miglioramento delle condizioni di vita sul proprio territorio, grazie all'utilizzo più o meno intenso di tecnologie avanzate quale – ma non solo – l'ICT e alla riduzione dell'impatto ambientale delle città.

L'analisi storica mette in evidenza come la smart city abbia radici lontane e si intrecci costantemente con il concetto di digital city (Dameri, 2012). La prima esperienza di città smart è infatti Amsterdam Digital City; un progetto nato dai cittadini per mettere in relazione tra loro gli abitanti di Amsterdam alla vigilia delle elezioni locali (Van den Besselaar e Beckers, 2005). Un sistema basato su connessioni Internet allora pionieristiche che doveva durare in tutto dieci settimane. In realtà il progetto ha conosciuto un enorme successo non solo di pubblico, ma anche in termini di pervasività dei soggetti e delle tematiche. Quello che doveva essere un esperimento circoscritto nel tempo e nello spazio è diventato il primo esempio di città digitale, connessa, virtuale. Digitale, in quanto la sua piattaforma informatica ha via via messo insieme un ampio portafoglio di servizi digitali pubblici e privati offerti ai partecipanti alla piattaforma; connessa, in quanto Amsterdam Digital City è il primo esempio di social network capace di mettere in connessione potenzialmente tutti i cittadini; virtuale, perché la piattaforma di Amsterdam Smart City crea una rappresentazione metaforica della città fisica che virtualizza comportamenti, soggetti e attività.

Una ricerca bibliografica quantitativa sui paper pubblicati negli ultimi venti anni, con il titolo contenente la dicitura "digital city", evidenzia come ci siano stati dal 1994 ad oggi 418 paper scientifici sul tema (Dameri e Cocchia, 2013)². È anche interessante osservare come, a partire dal 2002, il numero dei paper

² La ricerca è stata effettuata su Google Scholar impostando le parole chiave: "smart city" AND "smart cities" AND "digital city" AND "digital cities", ricercate nel titolo del documento.

pubblicati abbia oscillato tra un minimo di 21 ed un massimo di 40 ogni anno, con un andamento molto regolare delle pubblicazioni. Il tema insomma non ha sfondato e ha raccolto un'attenzione stabile e modesta. Una delle ragioni di ciò, a parere di chi scrive, è la natura a-territoriale e di interconnessione globale delle piattaforme basate su Internet. È vero che le città sono dei luoghi di vita in cui la connessione e i servizi informatici e digitali possono apportare notevoli vantaggi e benefici, ma è anche vero che il cittadino si connette a siti di informazioni e servizi decontestualizzati, indipendentemente dal luogo in cui la rete si sviluppa; la digitalizzazione e la virtualizzazione presentano quindi un legame debole con l'aspetto territoriale della città.

La situazione cambia se la stessa ricerca viene effettuata utilizzando come parole chiave la dicitura "smart city". In questo caso si ritrovano 287 pubblicazioni scientifiche sul tema, così distribuite nel tempo: poche unità negli anni dal 1994 al 2009, 20 nel 2010, 77 nel 2011 e 152 nel 2012. Nel 2013, seppure non ancora concluso, si registrano già 145 paper scientifici riportanti la dicitura "smart city" nel titolo. Si tratta quindi di un vero e proprio boom di interesse, in cui la smart city predomina rispetto alla più longeva digital city.

A cosa è dovuta questa esplosione di pubblicazioni? Certamente alle politiche internazionali e governative sul tema. In particolare, l'Unione Europea, grazie al lancio di alcune *calls* e ai forti finanziamenti destinati alle città che realizzano iniziative smart, ha attirato forti interessi da parte di ricercatori, enti locali e imprese sulle tematiche molto varie che rientrano sotto l'ampio cappello della smart city.

L'analisi storica è un primo elemento di distinzione tra digital city e smart city, che evidenzia il diverso sviluppo che le due esperienze hanno conosciuto nel corso degli ultimi venti anni. Altre differenze rilevanti emergono dall'analisi territoriale e contenutistica di queste due metafore della città intelligente. L'analisi della letteratura ci consente di estrarre dai numerosi paper quelle che sono le definizioni più citate di digital city e di smart city. La loro lettura ed interpretazione chiarisce immediatamente alcuni aspetti, alcuni dei quali già intuibili dal nome digital o smart della città.

La digital city è strettamente legata all'utilizzo delle tecnologie informatiche e in particolare ad alcune sue implementazioni quali Internet, la banda larga e le connessioni veloci al livello delle aree urbane, l'uso di strumenti di accesso mobile e, quindi, non solo il tradizionale PC ma, soprattutto, i dispositivi cosiddetti smart (e qui arriva una prima fonte della confusione terminologica) quali smartphone e tablet.

Tabella 1 - Alcune definizioni di digital city

Digital City Definitions	Reference
“ A digital city is substantively an open, complex and adaptive system based on computer network and urban information resources, which forms a virtual digital space for a city. It creates an information service marketplace and information resource deployment center”.	Qi e Shaofu, 2001
“A Digital City has at least two plausible meanings: (1) a city that is being transformed or re-oriented through digital technology and (2) a digital representation or reflection of some aspects of an actual or imagined city”.	Schuler, 2001
“The concept of Digital City is to build an arena in which people in regional communities can interact and share knowledge, experiences, and mutual interests. Digital City integrates urban information (both achievable and real time) and create public spaces in the Internet for people living/visiting the city”.	Ishida, 2002
“Digital city denotes an area that combines broadband communication infrastructure with flexible, service-oriented computing systems. These new digital infrastructures seek to ensure better services for citizens, consumers and business in a specific area”.	Komninos, 2008
“The term Digital City refers to: a connected community that combines broadband communications infrastructure; a flexible, service-oriented computing infrastructure based on open industry standards; and, innovative services to meet the needs of governments and their employees, citizens and businesses. The goal of a Digital City is to create an environment for information sharing, collaboration, interoperability & seamless experience for all its inhabitants anywhere in the city”.	Yovanof <i>et. al.</i> , 2009

In Tabella 1 sono riportate le principali definizioni di digital city. Si riscontrano alcune tematiche chiave quali: la banda larga e la connettività, per cui la digital city è anche una wired city o una network city (Hollands, 2008); l'utilizzo di strutture dati open, grazie alle quali le informazioni pubbliche sono accessibili e disponibili a tutti, per cui la digital city è anche una information city (Komninos, 2006); la creazione di servizi digitali offerti ai cittadini sia dagli enti pubblici che dalle imprese ed organizzazioni private (Komninos, 2008); la virtualizzazione degli spazi, dei comportamenti e delle relazioni, che porta a creare quasi una città virtuale sovrapposta alla città reale, con proprie regole, atteggiamenti, relazioni etc. che rende una digital city anche una virtual city o una ubiquitous city (Schuler, 2002; Anthopoulos e Fitsilis, 2010).

Le definizioni di digital city non parlano esplicitamente di qualità della vita, ma si evince come il processo di trasformazione della città generato dalle politiche di digitalizzazione sia pienamente orientato al cittadino e ai suoi bisogni; e, infatti, uno degli ostacoli maggiori ad una piena realizzazione della città digitale è principalmente il digital divide, che separa coloro che hanno le capacità per accedere alle informazioni e ai servizi digitali da coloro che invece non ne sono capaci, creando una forma di esclusione virtuale (Oecd, 2010b). Esclusione che si ripete non solo dal lato della fruizione, ma anche dal lato dell'offerta, con imprese ed enti pubblici capaci di offrire informazioni e servizi digitali e altri che invece non ne hanno le capacità e le competenze e restano esclusi dall'implementazione della città digitale e dalla appropriazione dei ritorni che essa comporta.

Tabella 2 - Alcune definizioni di smart city

Smart City Definitions	Reference
"A Smart City is a well performing city built on the 'smart' combination of endowments and activities of self-decisive, independent and aware citizens".	Giffinger, 2007
"A city is smart when investments in human and social capital and traditional (transport) and modern (ICT) communication infrastructure fuel sustainable economic growth and a high quality of life, with a wise management of natural resources, through participatory governance".	Caragliu <i>et al.</i> , 2009
"Smart City is the product of Digital City combined with the Internet of Things".	Su <i>et al.</i> , 2011
"A city that monitors and integrates conditions of all of its critical infrastructures, including roads, bridges, tunnels, rails, subways, airports, seaports, communications, water, power, even major buildings, can better optimize its resources, plan its preventive maintenance activities, and monitor security aspects while maximizing services to its citizens".	Hall, 2000; Nam e Pardo, 2011
"Smart City is a city in which it can combine technologies as diverse as water recycling, advanced energy grids and mobile communications in order to reduce environmental impact and to offer its citizens better lives".	Setis-EU, 2012
"A smart city is a well-defined geographical area, in which high technologies such as ICT, logistic, energy production, and so on, cooperate to create benefits for citizens in terms of well-being, inclusion and participation, environmental quality, intelligent development; it is governed by a well-defined pool of subjects, able to state the rules and policy for the city government and development".	Dameri, 2013

L'analisi delle maggiori definizioni di smart city, riportate in Tabella 2, evidenzia le caratteristiche principali di quella che dovrebbe essere la smart city. Da una prima lettura delle definizioni emerge, innanzi tutto, che il concetto di smart city è molto più sfumato rispetto a quello di digital city. Alcune definizioni sono di fatto impalpabili e individuano la città smart semplicemente come la città capace di creare buone condizioni di vita per i suoi cittadini, indipendentemente da come ci riesce e da quali strumenti o tecnologie utilizza (Giffinger *et al.*, 2007). Alcune definizioni richiamano la città digitale, riconoscendo in quelle esperienze precedenti e più mature una base o una parte della città smart (Caragliu *et al.*, 2011; Su *et al.*, 2010). Altre definizioni invece sono più concrete e fanno riferimento a iniziative, infrastrutture, attività smart principalmente connesse ad alcuni filoni chiave della vita in città, quali i trasporti pubblici, la produzione e il consumo di energia, l'inquinamento e l'impatto ambientale di edifici e attività umane o produttive (Pardo e Taewoo, 2011; Dameri, 2013).

In realtà, le principali definizioni accademiche di smart city non riescono a cogliere ciò che la città smart effettivamente è nell'immaginario di coloro che – nelle amministrazioni locali, nelle imprese, nei dipartimenti universitari – sono impegnati nella sua progettazione e realizzazione. Una visione più concreta si può desumere dalla lettura dei report dei grandi player tecnologici quali, per esempio, IBM, Oracle o Microsoft, o dei grandi centri di ricerca come Gartner e la Stanford University, o ancora di più dalla visita dei siti Internet delle tante città italiane, europee o mondiali che si sono avviate sulla strada della smartness. L'analisi effettuata ha consentito di rilevare come vi siano alcuni temi comuni che

si riscontrano sia negli studi accademici sia nelle implementazioni empiriche di smart city.

Il tema principale, condiviso da tutte le fonti esaminate, riguarda l'impatto ambientale negativo delle città e la necessità di contenerlo o ridurlo, in particolare tramite la riduzione di CO2 ma anche il trattamento dei rifiuti, la qualità dell'acqua etc. In funzione del rapporto tra città e ambiente, l'attenzione della smart city ricade sull'uso enorme di energia da parte della città, con gli insediamenti abitativi e produttivi e le sedi di imprese, luoghi di studio e di lavoro, enti pubblici, e, quindi, la necessità, da un lato, di ridurre il fabbisogno energetico e, dall'altro, di produrre energia da fonti pulite e rinnovabili.

Una smart city poi non è tale se non fa un ampio ricorso alle tecnologie più innovative. Centrale è il ruolo chiave della tecnologia nel perseguimento di tutti gli obiettivi della smart city e dell'orientamento technology-based delle strategie smart, nonché dell'innovazione tecnologica, economica e sociale che vede nella smart city anche un luogo di sviluppo economico ad alto valore aggiunto e ad alto contenuto di tecnologia e conoscenza (Hall, 2000).

Un tema in parte incorporato nella smart city riguarda quella che viene definita la smart community, si tratta di fatto di una evoluzione della città digitale che mira alla connessione dei cittadini, alla messa a disposizione di informazioni open access on line e alla fruizione di servizi digitali anche con dispositivi mobile. Il tema della smart community richiama l'attenzione sul ruolo dei cittadini e del loro coinvolgimento attivo in progetti di smartness della città.

Infine, anche i macro-obiettivi della smart city (a livello generale) sono omogenei: la smart city mira al benessere dei cittadini; un benessere concreto, basato sulla facilità di accesso ai servizi e alle infrastrutture, sul benessere economico, sulla partecipazione e sull'inclusione sociale. Un benessere costruito sul contrasto ai disagi tipici derivanti dalla vita in città, quali il traffico, l'inquinamento, il congestionamento dei servizi pubblici o privati, e sullo studio delle soluzioni innovative per ridurre tali disagi. In questa ultima e più ampia accezione, la smart city diventa la città capace di svolgere un ruolo positivo per i suoi abitanti e visitatori, indipendentemente dagli strumenti utilizzati per conseguire gli obiettivi di smartness.

2.2 Da smart a green

Lo studio e l'analisi dei materiali raccolti illustrati nel precedente paragrafo consente di evidenziare due concetti di smart city. Uno che potremmo definire ampio, in cui la città smart è una città intelligente che crea ottime condizioni di vita per tutti i suoi cittadini. Questo concetto ha lo scopo di evidenziare come oggi la qualità della vita passi fortemente per le città, gli spazi urbani, le attività che ivi si svolgono e la capacità delle politiche locali di realizzare le buone condizioni di vita spesso ostacolate dalle eccessive dimensioni delle città e dalla loro complessità.

L'altro concetto, quello che ci interessa maggiormente, si limita invece a definire la smart city come un sottoinsieme della città di successo, in cui entrano

alcune tematiche: infrastrutture, energia, impatto ambientale, uso dell'ICT; e in cui la tecnologia e l'innovazione svolgono un ruolo chiave; il tutto al fine di migliorare la qualità della vita nello spazio urbano e di attrarre in città persone e imprese intelligenti, formate, innovative.

In questa accezione più focalizzata, la smart city assume effettivamente una propria fisionomia, in cui la tecnologia, il rispetto dell'ambiente, l'uso dell'ICT, applicati agli elementi fisici della vita in città come gli edifici e i mezzi di trasporto, ma anche agli elementi virtuali della vita urbana come la necessità di fruire di servizi digitali o di accedere a informazioni on-line, sono elementi chiave per la definizione di un percorso di sviluppo che sia al contempo sostenibile e inclusivo. In questa accezione la smart city diventa quindi in parte green city, ovvero città verde rispettosa dell'ambiente, in parte sustainable city, cioè città che definisce percorsi di sviluppo socio economici capaci di garantire benessere economico, inclusione sociale e qualità ambientale a chi vive entro i propri confini, non necessariamente amministrativi ma di area di influenza della città.

La ricerca bibliografica delle pubblicazioni scientifiche sul tema, utilizzando come parole chiave la dicitura "green city" evidenzia complessivamente 159 risultati, quindi un numero inferiore rispetto a digital city e anche a smart city. Anche in questo caso le definizioni non sono univoche e soprattutto la terminologia tende a sovrapporsi a temi simili quali sustainable city o eco-city (Register, 1987). Tuttavia, i concetti non sono del tutto coincidenti tra loro. Una città green è una città che opera nel massimo rispetto di tutte le componenti dell'ambiente naturale su cui impattano le sue attività (Lehmann, 2010). Una città sostenibile è invece una città che non solo rispetta l'ambiente ma che mira a equilibrare il presente e il futuro nell'utilizzo delle risorse naturali, riducendo l'impatto ambientale e poggiando le proprie attività produttive, civili e sociali il più possibile sulle fonti energetiche rinnovabili (Shmelev e Shmeleva, 2009).

Al di là delle definizioni, la differenza principale tra la città verde e la città sostenibile non è solo l'orizzonte temporale: basato sul presente nella green city, intertemporale e attraverso le generazioni presenti e future per la città sostenibile; la maggiore differenza è che la città sostenibile mira a conciliare tra loro ambiente, economia e inclusione sociale, affermando che il rispetto dell'ambiente e l'uso sostenibile delle risorse naturali non sono in contrasto con il benessere economico e la creazione di valore dal parte delle imprese, e che lo sviluppo sostenibile deve mirare alla creazione di ricchezza equilibrata anche per quanto riguarda la sua distribuzione, evitando le concentrazioni della ricchezza in mano di pochi e a scapito dell'inclusione economica e sociale di molti. Una città sostenibile è quindi anche una città equa, che mira a garantire al proprio interno il benessere per tutti, nessuno escluso.

Il concetto di città sostenibile è di recente affermazione, ma si radica sul più ampio e consolidato concetto di sviluppo o crescita sostenibile, inteso come quel processo di sviluppo economico e sociale che genera ricchezza, nel rispetto dell'ambiente e utilizzando le risorse naturali in modo da evitarne il loro esaurimento nel corso del tempo, e la distribuisce equamente, sia a livello locale sia globale. La definizione oggi ampiamente condivisa di sviluppo sostenibile è quella contenuta nel rapporto Brundtland, elaborato nel 1987 dalla Commissione

mondiale sull'ambiente e lo sviluppo: "Lo sviluppo sostenibile è il processo di cambiamento tale per cui lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico e i cambiamenti istituzionali siano resi coerenti con i bisogni futuri oltre che con gli attuali" (United Nations, 1987).

Anche nel caso delle città sostenibili, come per la smart city, l'Unione Europea ha cercato di svolgere un ruolo trainante sia nella definizione sia nella realizzazione di città sostenibili nell'ambito europeo, con tre conferenze europee: la prima tenutasi, nel 1994, ad Aalborg, in cui i Paesi membri hanno approvato la carta di Aalborg con le linee guida e le definizioni di Città sostenibile; la seconda tenutasi a Lisbona, nel 1995, in cui si sono definiti i piani d'azione per la realizzazione concreta della città sostenibile; la terza tenutasi ad Hannover, nel 2000, che ha emesso l'Appello di Hannover delle Autorità locali alle soglie del 21° secolo, un bilancio dei risultati conseguiti nel far diventare le città europee sostenibili, nonché per concordare una linea d'azione comune alle soglie del 21° secolo.

Dal confronto tra città sostenibile e città smart, si nota che vi sono alcuni elementi di sovrapposizione tra i due concetti. I più evidenti sono l'impatto ambientale e l'uso delle risorse naturali, che ricorrono sia nella città sostenibile sia nella smart city. Entrambe le idee di città considerano lo sviluppo economico come un elemento chiave della vita urbana, che per la città sostenibile va conciliato con l'ambiente naturale, mentre nella città smart la smartness è addirittura fonte di sviluppo economico sostenibile. Il ruolo dei cittadini è centrale ma diversamente inteso: mentre nella città sostenibile si mira principalmente all'equità tra le persone e tra le generazioni nella distribuzione delle ricchezze economiche e naturali, la smart city orienta i propri sforzi verso la qualità della vita nelle aree urbane. L'inclusione sociale è un tema che viene aggiunto solo recentemente e, peraltro, in modo marginale e sfumato.

Ciò che di certo distingue la smart city dalla città sostenibile è il ruolo chiave assunto dalla tecnologia e in particolare dall'ICT e dalle tecnologie più innovative ed avanzate nel realizzare città smart e di qualità, attrattive e in cui si vive bene, che per questa strada riescono a realizzare anche un benessere maggiormente diffuso e quindi a combattere l'esclusione.

Quando si inizia a parlare di economia sostenibile e di città sostenibili, le tecnologie dell'informazione sono ancora in una fase pre-Internet e confinate nelle grandi organizzazioni e nelle imprese; la pervasività dell'ICT nella vita quotidiana di PMI e cittadini è ancora lontana. Anche la dimensione delle città è più contenuta, le megalopoli si contano sulle dita di una mano e la soglia psicologica del 50% della popolazione mondiale che va a vivere nelle città non era ancora stata superata. Questi elementi hanno modificato la metafora di città, ma non hanno ridotto la consapevolezza di quanto sia urgente rispondere alle esigenze della vita nelle aree urbane, alla deriva ambientale, all'utilizzo delle fonti energetiche, soprattutto delle città, che da medioevo ad oggi sono state e saranno sempre più il fulcro della vita economica e sociale.

3. Green e smart city: dimensioni e indicatori a confronto

Come abbiamo visto, qualità della vita e impatto ambientale rappresentano le macroaree su cui deve agire un progetto di sviluppo della smart city ed è quindi a nostro avviso di particolare interesse mettere in relazione questi concetti con quello di green city che, nella componente ambientale, ha il proprio fondamento. A livello europeo, gli obiettivi di Europa 2020 - crescita intelligente, sostenibile e inclusiva - coniugano politiche volte allo sviluppo sociale ed economico e al miglioramento ambientale. La quantificazione di tali obiettivi prevede specifici impatti sui cambiamenti climatici e la sostenibilità energetica: la riduzione delle emissioni di gas serra del 20% rispetto al 1990; la copertura di almeno il 20% del fabbisogno di energia ricavato da fonti rinnovabili; l'aumento del 20% dell'efficienza energetica. L'ulteriore obiettivo dell'aumento degli investimenti in ricerca e sviluppo pari al 3% del PIL dell'UE implica logicamente che una parte di tali investimenti sia connesso all'efficienza energetica e al miglioramento ambientale. E' evidente, quindi, che l'Europa si è da tempo impegnata per una crescita che coniughi tematiche green³ e smart in un'ottica di sostenibilità nel tempo a cui è strettamente connessa l'attenzione verso gli attori coinvolti nelle politiche e nei processi di cambiamento.

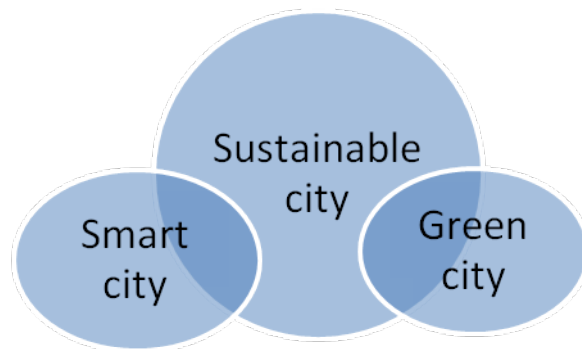
Per tale ragione, un confronto tra le definizioni, i contenuti e le strategie sottostanti alla green city e alla smart city costituisce un elemento basilare per fornire agli implementatori uno scenario chiaro e comprensibile degli obiettivi da perseguire e delle strategie mediante le quali conseguirli. Tale confronto deve necessariamente contemplare sia un'approfondita analisi della letteratura sia uno studio empirico in quanto, se da un lato le definizioni ad oggi disponibili sono eterogenee e non definitivamente condivise dalla comunità scientifica, dall'altro le città hanno iniziato a realizzare concretamente progetti e iniziative che sui concetti di smart city e green city poggiano ampiamente.

Abbiamo visto come, alla mancanza di una sua definizione universalmente condivisa, si accompagna una visione della smart city spesso talmente ampia da risultare indistinta e difficilmente circoscrivibile. E' inoltre evidente che la "qualità della vita" è, ad esempio, una variabile concettuale non direttamente misurabile perché non definibile in modo univoco (Del Vecchio, 1995) e può quindi essere scomposta in una pluralità di dimensioni (il livello economico, il tempo libero, la

³ "Green" is often used as a catchall term referring to resource protection and practices which emphasise certain core concepts, such as resource efficiency (notably balancing consumption with nature's ability to replenish these resources) and the need to protect the natural systems upon which humans and other species depend (Carley et al., 2011). Green is also used to refer generically to certain policy topics or business sectors, including activities and technology associated with the movement of people and goods; waste management and recycling; pollution prevention, treatment, or abatement; energy that is clean or efficiently produced and consumed; the design, construction, maintenance, and dismantling of buildings; resource extraction; agriculture/gardening; natural resource management (e.g. air, water, land/open space, forests/other ecosystems, fisheries) and other environmental services (e.g. planning, engineering, monitoring, financing, education)" (Hammer et al., 2011, p. 14).

qualità ambientale, le condizioni abitative, ecc.). Quello che proponiamo nel prosieguo è, quindi, il passaggio dalle definizioni e dai concetti di smart e green city alla loro scomposizione in dimensioni (o aspetti costitutivi dedotti analiticamente dal concetto generale) e in indicatori sulla base dei contributi scientifici⁴ (di studiosi, enti di ricerca ed aziende⁵). Analogamente, il concetto di green city, senz'altro più maturo e strutturato nelle sue componenti, viene articolato utilizzando, almeno in una prima fase, gli insiemi di dimensioni e indicatori proposti dalla letteratura⁶. Come vedremo, tuttavia, poiché tali insiemi non sembrano costituire uno schema di analisi empiricamente adottabile al caso di studio esaminato, ne proporremo uno desunto dall'analisi di quanto disponibile e più funzionale agli obiettivi del presente lavoro.

Figura 1 - Quale la relazione tra sustainable, smart e green city?



Fonte: nostra elaborazione.

⁴Gli aspetti costitutivi, le dimensioni derivate dalle definizioni preliminari e gli indicatori sono affrontati sulla base di quanto proposto da Del Vecchio (1995) e Palumbo (2001). Le dimensioni e gli indicatori proposti dai principali contributi esaminati sono sintetizzati nell'Allegato 1.

⁵Si tratta di imprese coinvolte soprattutto come fornitori di tecnologia e servizi di consulenza alle amministrazioni pubbliche locali.

⁶Si tratta di imprese coinvolte soprattutto come fornitori di tecnologia e servizi di consulenza alle amministrazioni pubbliche locali.

3.1 Dimensioni e indicatori della green city

Nell'ambito delle politiche generali volte a perseguire una green vision per gli agglomerati urbani, possiamo, in primo luogo, fare riferimento ai contributi dell'Oecd. In particolare, il tema della crescita verde dell'Oecd Declaration on Green Growth, del giugno 2009, è stato in seguito ripreso e contestualizzato nel Green Cities Programme. Tale programma mira, innanzitutto, a valutare quanto la crescita urbana verde e le politiche per la sostenibilità possano contribuire a migliorare sia il contesto economico sia la qualità ambientale delle aree metropolitane e, conseguentemente, accrescere il contributo di tali aree alla crescita nazionale, alla qualità della vita e alla competitività (Oecd, 2010). La Green Growth Strategy, in particolare, individua e promuove le attività necessarie per ridurre l'impatto ambientale in quanto potenziali fonti di crescita e richiama la necessità di internalizzare le esternalità ambientali negative. In tali contributi, la crescita verde è tesa ad armonizzare crescita economica e sostenibilità ambientale. In quanto tale è, quindi, solo parzialmente sovrapponibile al concetto di sviluppo sostenibile⁷ poiché si focalizza su efficienza economica e protezione ambientale che sono solo due dei tre fondamenti dello sviluppo sostenibile (il quale comprende, come noto, anche l'equità sociale e la giustizia) (United Nations, 1987). Lo sforzo e l'auspicio è quindi quello che gli interessi sociali siano integrati nell'impegno per la crescita verde (Campbell, 1996; Hammer *et al.*, 2011).

La crescita urbana verde, in particolare, si focalizza sulla crescita economica e lo sviluppo attraverso attività urbane che riducano le esternalità ambientali negative e l'impatto delle risorse naturali e i servizi ambientali (Oecd, 2013). E' evidente, infatti, che l'agglomerazione urbana incide in maniera rilevante, soprattutto nelle nuove metropoli a crescita rapida (ad esempio, in Estremo Oriente), sulla congestione del traffico, l'inquinamento e la pressione sull'ecosistema e, quindi, sulle risorse naturali.

In questo campo, il ruolo delle città può estrinsecarsi in una serie di politiche volte a ridurre l'impatto ambientale in sei ambiti in cui si manifestano precipuamente le competenze urbane verdi (Oecd, 2013): *land-use planning, transport, buildings, energy, waste, water*. Tali politiche avranno impatto principalmente sul lavoro, l'attrattività urbana, le produzioni locali di beni e servizi verdi, il valore del suolo urbano. E' evidente, tuttavia, quanto tali politiche dipendano da, e siano strettamente correlate al, contesto nazionale e alle specifiche condizioni di partenza. Inoltre, "rendere verdi" le città significa contribuire anche alla crescita e allo sviluppo economico nazionale attraverso tre driver principali: sviluppo delle competenze, politiche infrastrutturali e innovazione (Oecd, 2013). Infatti, quasi un terzo di tutta la crescita dell'area Oecd è generato da solo il 2% di regioni a cui appartengono le più vaste aree urbane. Occorre tuttavia sottolineare che il rischio di azioni indipendenti e non integrate da parte di città appartenenti allo stesso Paese può considerevolmente

⁷Al riguardo si rinvia anche a Batagan (2011).

ridurre i benefici potenziali e non consentire lo sfruttamento di economie di scala e di scopo⁸.

Le dimensioni della green city possono essere declinate in una serie di indicatori, la molteplicità dei quali ha fatto nascere l'esigenza di sintetizzare in un unico indice le diverse variabili proposte. Vediamo i principali set di dimensioni e indicatori individuati dai principali organismi di ricerca internazionali.

L'European Green City Index, proposto dall'Economist Intelligence Unit (EIU) di Siemens, misura la performance ambientale delle città attraverso 30 parametri afferenti alle seguenti 8 dimensioni:

- CO2
- *energy*
- *buildings*
- *transport*
- *water*
- *waste and land use*
- *air quality*
- *environmental governance*

La valutazione prevede un punteggio, su una scala di 100 punti, attribuito sia nel complesso sia per singola dimensione. Nel corso degli anni, l'Economist Intelligence Unit (EIU) ha realizzato tale misurazione per più di 120 città del mondo rendendo così disponibile una mappatura ampia e articolata. Occorre tuttavia evidenziare quanto le dimensioni proposte appaiano in alcuni aspetti poco coerenti e possano generare sovrapposizioni. Basti notare, ad esempio, che le politiche nell'ambito dei trasporti oppure quelle volte al miglioramento della qualità dell'aria possano anche avere un impatto in termini di riduzione della CO2 che, nel quadro proposto, appare invece come dimensione a se stante. L'adozione di un tale schema di valutazione sembra quindi avere un implicito potenziale di incoerenza interna o può comunque ingenerare difficoltà applicative.

Anche l'Oecd (2001) ha proposto una serie di indicatori, da adottare con riferimento al singolo Paese, basati su 9 dimensioni: *climate change, ozone layer depletion, air quality, waste, water quality, water resources, forest resources, fish resources, biodiversity*. L'ambito territoriale di riferimento è la nazione e, quindi, costituisce un approccio solo parzialmente sovrapponibile con l'ambito urbano. Si tratta comunque di una prima articolazione che evidenzia un limite importante: la dimensione ambientale è declinata esclusivamente in termini di uso delle risorse naturali e di impatto delle attività umane in termini ambientali. La dimensione economica e quella sociale della qualità ambientale non vengono prese in considerazione. Più recentemente, l'Oecd (2011a) ha proposto un altro modello, sempre a livello nazionale, composto da 5 set di indicatori chiave: quattro relativi all'ambiente e un quinto relativo al contesto socio-economico e alle caratteristiche della crescita: *environmental and resource productivity, natural*

⁸Per una simulazione degli scenari di crescita economica possibile e connessa alla crescita verde delle città si rinvia a Hammer *et al.* (2011).

asset base, environmental dimension of quality of life, economic opportunities and policy responses, socio-economic context and characteristics of growth.

Su questa base, in un successivo studio focalizzato sulla crescita verde delle città, l'Oecd (2011b; 2013) modifica e adatta tali indicatori nazionali per applicarli alle città⁹ proponendo le seguenti 8 dimensioni:

- *land use*
- *urban air*
- *water use*
- *urban water quality*
- *waste management*
- *transport and traffic*
- *climate change and energy*
- *environmental health*

L'esito è un set di 80 indicatori di performance urbana ambientale i quali consentono, in combinazione con gli indicatori di crescita e socio-economici, di valutare l'impatto degli sforzi delle città per promuovere la crescita economica e lo sviluppo attraverso politiche urbane volte a ridurre l'impatto ambientale. Anche in questo caso, le dimensioni e gli indicatori proposti mostrano sovrapposizioni (come, ad esempio, per le due dimensioni *water use* e *urban water quality* o quella "trasversale" denominata *environmental health*) e incoerenze interne rispetto all'obiettivo di misurare le performance green delle città esaminate e di indirizzare la programmazione e le politiche verso obiettivi di salvaguardia e sostenibilità ambientale (si rinvia, per una visione di dettaglio, all'Allegato 1).

In conclusione di questa prima parte focalizzata sulle dimensioni e gli indicatori della città green¹⁰ possiamo affermare che:

- le dimensioni proposte coprono i tradizionali ambiti di salvaguardia ambientale: acqua, aria, terra (più in generale, risorse non rinnovabili), gestione dei rifiuti ed energia, nonché attività umane fortemente impattanti su tali risorse: mobilità urbana, gestione dei rifiuti e degli edifici. E' però evidente che, ad esempio, la mobilità urbana è strettamente connessa con la qualità dell'aria e può dar vita a valutazioni distinte di indicatori interconnessi e interdipendenti;
- gli indicatori proposti sono talvolta già operativizzati, cioè espressi in forma di variabili. Gli schemi propongono quindi insiemi misti (e quindi incoerenti) di indicatori e variabili;
- non vengono costruiti indici con le variabili proposte (Corbetta, 2003): pertanto rimane al ricercatore che adotta lo schema il compito di sintetizzare la pluralità di variabili proposte e individuare una forma di valutazione sintetica.

Ne consegue, quindi, che quanto illustrato rappresenta un interessante contributo alla conoscenza più puntuale ed articolata delle dimensioni green di un

⁹Ad esempio, l'attenzione alla produttività dell'ambiente e delle risorse viene declinata, a livello urbano, in termini di misure dell'efficienza energetica e delle risorse.

¹⁰Sul tema si rinvia per una più ampia disamina anche a Kahn (2006).

città ma non costituisce ancora un valido strumento per la misurazione di performance delle realtà urbane poiché il quadro concettuale sembra prescindere dalla definizione degli obiettivi strategici specifici della singola città a cui valutazioni e misurazioni vanno necessariamente e strettamente coordinate.

Da questo quadro, e rispetto alle finalità del presente lavoro, emerge evidente la necessità di disporre almeno di un insieme di dimensioni funzionale a poter valutare come le iniziative smart possano essere qualificate anche come iniziative che perseguono gli obiettivi di una città definibili green. Sulla base di quanto rilevato (e sintetizzato nell'Allegato 1) proponiamo le seguenti dimensioni della green city:

- qualità dell'aria¹¹
- utilizzo e consumo del territorio
- consumi energetici (efficientamento, energie alternative e rinnovabili)
- produzione e gestione dei rifiuti
- mobilità, trasporti e logistica

A tali dimensioni, forse meglio qualificabili come aree tematiche di intervento, dovranno essere associati specifici indicatori, facilmente quantificabili, anche utilizzando una parte di quelli già proposti negli studi più sopra presentati.

3.2 Dimensioni e indicatori della smart city

Il secondo ambito della nostra analisi riguarda la smart city. Le definizioni relative non sono, come abbiamo visto, univoche. Innanzitutto, perché la smartness cittadina è un processo e, come tale, in cambiamento ed evoluzione. Inoltre, l'oggetto principale su cui il processo si realizza, ovvero la città, presenta alcuni caratteri tipici uniti ad una molteplicità di connotazioni diverse (dimensione, localizzazione, risorse, contesto socio-economico e politico, ecc.) che rendono difficile ma, a nostro avviso, soprattutto poco utile, ogni tentativo di ricondurre "ad unità". E' sicuramente più funzionale ai nostri scopi individuare quali siano le dimensioni della città che entrano in gioco nell'ambito di un approccio smart. Intendiamo per questo focalizzarci su due contributi scientifici che individuano quelle che dovrebbero essere le caratteristiche principali delle città smart, le dimensioni rilevanti del loro sviluppo e, conseguentemente, individuano gli indicatori afferenti ad ogni dimensione¹².

A questo riguardo, vogliamo rifarci a Giffinger *et al.* (2007) secondo i quali la smart city è "a city well performing in a forward-looking way in economy, people, governance, mobility, environment, and living, built on the smart combination of activities of self-decisive, independent and aware citizens". Si tratta di un approccio che non solo ritiene essenziali la tecnologia e la digitalizzazione di

¹¹In questa dimensione andranno naturalmente ricompresi gli indicatori relativi alla CO2.

¹²Il ridotto numero di contributi presentati è dovuto a quanto già sopra rilevato: l'ampiezza del concetto di smartness porta una ridotta significatività e capacità di proporre modelli sintetici di analisi e valutazione.

strutture e servizi (digital city) ma li contempla in un progetto di miglioramento della qualità della vita e in una gestione saggia delle risorse, soprattutto naturali (green city), attraverso una *governance* partecipativa (smart city). Lo studio individua, per tale visione di città, 6 ambiti di intervento la cui progettazione e gestione deve essere realizzata in ottica intelligente, costruita sulla base delle risorse e delle competenze disponibili e con la partecipazione attiva di cittadini indipendenti e consapevoli. Ogni città è quindi definibile smart nella misura in cui è impegnata nella realizzazione di:

- *smart economy: competitiveness*
- *smart environment: natural resources*
- *smart governance: participation*
- *smart living: quality of life*
- *smart mobility: transport and ICT*
- *smart people: social and human capital.*

Tali dimensioni sono declinate in 31 fattori che costituiscono il framework per l'individuazione degli indicatori e la conseguente valutazione delle performance di una smart city¹³. In particolare si tratta di valutare e misurare aspetti quali: lo spirito imprenditoriale, l'immagine economica, la produttività, la flessibilità del mercato del lavoro (rientranti nella *smart economy*), la tutela ambientale, l'inquinamento, la gestione sostenibile delle risorse (*smart environment*), la partecipazione ai processi decisionali, i servizi pubblici e sociali, la governance trasparente (*smart governance*), la sicurezza individuale, le strutture culturali e per l'istruzione, l'attrattiva turistica, la coesione sociale (*smart living*), l'accessibilità, la disponibilità di infrastrutture ICT, i sistemi di trasporto sostenibili, innovativi e sicuri (*smart mobility*), la formazione continua, la flessibilità e la creatività, l'apertura mentale e culturale (*smart people*).

I risultati proposti dall'adozione di tale framework¹⁴ sono senza dubbio interessanti perché consentono di evidenziare le migliori performance cittadine, anche rispetto a specifiche tematiche.

E' interessante ricordare anche il ranking costituito dallo Smart City Index realizzato dalla società di consulenza Between su 116 comuni capoluogo di provincia italiani sulla base di 9 aree tematiche. Tale indice è finalizzato non a misurare il livello assoluto di innovazione smart bensì la distanza tra la città migliore (punteggio=100) e le altre (Between, 2013). Le dimensioni analizzate sono le seguenti:

- *broad band*
- *smart mobility*
- *smart health*
- *smart education*
- *smart government*
- mobilità alternativa

¹³Su tale base, gli autori hanno realizzato un ranking per 70 città europee di media ampiezza.

¹⁴Si veda anche, sulla stessa base, quanto realizzato da Cohen (2012a; 2012b).

- energie rinnovabili
- efficienza energetica
- risorse naturali

Su tale base sono stati individuati 19 sotto-aree e 153 indicatori¹⁵ che costituiscono un contributo particolarmente innovativo per le aree individuate e per le misurazioni adottate. Inoltre, è interessante evidenziare che l'accezione di smart city adottata richiede che possa essere possibile anzitutto osservare una differenza consistente tra un "prima" e un "dopo", che tali cambiamenti derivino da un percorso intrapreso e inquadrabile in una chiara vision ma, soprattutto, che tali mutamenti abbiano un forte connotato di innovazione, "tangibile" e "diffusa" all'interno della città¹⁶.

I contributi di Giffinger *et al.* (2007) e di Between (2013) evidenziano tuttavia i limiti tipici dei ranking¹⁷ che si caratterizzano per essere una "fotografia" della situazione in cui si trova un insieme di città fornendo una visione sintetica di un fenomeno complesso (Costa, 2009) ma non soddisfacendo l'esigenza di una conoscenza articolata e particolare. Infatti, molte caratteristiche della smart city vengono esaminate solo in chiave dicotomica oppure vengono assunti pesi diversi (discrezionali) oppure, ancora, vengono adottate visioni ampie o limitate di una stessa dimensione che si ritiene debba caratterizzare una smart city. La ragione di questi limiti è chiaramente dovuta al fatto che la definizione di smart city non è univoca e le misurazioni delle performance realizzate dalle città che hanno avviato progetti integrati sono ancora scarse. Le dimensioni e gli indicatori proposti da tali contributi possono comunque essere un valido supporto per la

¹⁵Di questi, ben 124 derivano da indagini svolte da Between, mentre i restanti 25 derivano da indicatori di fonte istituzionale (Istat, GSE, Legambiente e Miur), e 4 indicatori da elaborazioni Between su fonti istituzionali.

¹⁶Quindi, osservando le varie sezioni del set (si rinvia all'Allegato 1 per il dettaglio), è possibile notare come queste siano declinate ponendo un particolare accento alle nuove tecnologie o a soluzioni innovative di vario genere: la salute diventa così smart health con le sue dotazioni infrastrutturali elettroniche, la mobilità viene fortemente parametrata in base alla presenza di auto elettriche e piattaforme on-line di car sharing, ecc.

¹⁷Si rinvia anche ad altri fra i numerosi ranking di città elaborati soprattutto nell'ultimo decennio attorno a tematiche quali la competitività, la qualità della vita, la sostenibilità del contesto urbano. Si pensi al Global City Competitiveness Index, elaborato dell'Economist Intelligence Unit (EIU), volto a misurare la competitività di 120 capitali in base alla capacità delle stesse di attrarre capitale, imprese, talenti e visitatori, sulla base di otto dimensioni: stabilità economica, capitale umano, maturità finanziaria, efficacia delle istituzioni, "appeal" globale, capitale fisico, ambiente e rischi naturali, caratteristiche sociali e culturali (Economist Intelligence Unit, 2012). Analogamente il Global Cities Index, messo a punto dalla società di consulenza AT Kearney (ATKearney, 2012). Si ricorda, infine, lo studio EfficienCITIES di Siemens realizzato da Cittalia avente l'obiettivo di analizzare un macro gruppo di 54 città di medio-grandi dimensioni in base a quelle che sono le dotazioni infrastrutturali delle stesse, per poi classificarle in sei gruppi omogenei: le città dell'ambiente, del benessere, ideali, del buon abitare e della mobilità, in divenire, dell'energia. Le aree prese in esame sono state: qualità dell'ambiente urbano, patrimonio immobiliare, mobilità e logistica, energia, sanità (Siemens, 2012).

valutazione di politiche integrare al fine di individuare se e in quale misura siano coerenti con le dimensioni che deve avere una smart city.

Un approccio significativamente diverso e innovativo è quello dello studio EfficienCITIES di Siemens realizzato da Cittalia avente l'obiettivo di analizzare un macro gruppo di 54 città di medio-grandi dimensioni in base alle loro dotazioni infrastrutturali (Siemens, 2012). Le aree prese in esame sono state: qualità dell'ambiente urbano; patrimonio immobiliare; mobilità sostenibile e logistica; energia rinnovabile; sanità. L'esito finale è l'individuazione di sei gruppi omogenei di città simili nei quali le diverse aree si combinano rispetto all'emergere di una o più componenti: le città dell'ambiente, del benessere, ideali, del buon abitare e della mobilità, in divenire, dell'energia.

L'interesse per lo studio si fonda sul tentativo effettuato di fornire una conoscenza delle città più ricca e approfondita e, quindi, completa, attraverso una classificazione su più livelli: uno iniziale, in base all'analisi fattoriale in componenti principali (PCA), e uno finale, in base alla cluster analysis.

Dopo aver approfondito i diversi contributi della dottrina sulle dimensioni che dovrebbero caratterizzare green e smart city emerge quanto le tematiche ambientali ed energetiche siano sempre presenti, seppur con ampiezza e importanza diversa, nell'ambito del concetto e delle dimensioni della smart city. Rispetto al concetto di green city esaminato nella prima parte, i contributi presentati evidenziano infatti come la smartness di una città non possa prescindere da una visione che consideri imprescindibili la salvaguardia delle risorse naturali, soprattutto quelle non rinnovabili, la riduzione degli impatti ambientali delle attività umane ed aziendali, l'efficientamento energetico, la sicurezza. Tale visione sembra quindi includere, o almeno sovrapporre in maniera consistente, il concetto di green city a quello di smart city.

Il passo successivo del nostro lavoro consiste nel mettere a confronto, attraverso lo studio di un caso, quanto la visione "smart" di una città possa coniugare anche una visione "green" della stessa attraverso una coerente programmazione cittadina.

4. Il caso Genova Smart City

La città di Genova rappresenta un caso interessante, e spesso citato, di pianificazione e trasformazione cittadina in ottica smart iniziata nel 2010. Alla base vi è la vision, condivisa con gli stakeholders, di come sia intesa la locuzione città intelligente: "Genova Smart City migliora la qualità della vita attraverso uno sviluppo economico sostenibile, basato su ricerca, innovazione, tecnologia e guidato dalla leadership locale in un processo di pianificazione integrata". Genova è una delle poche città nelle quali il Comune ha individuato uno specifico pool di esperti per la sua realizzazione ed in cui è stata da subito individuata una governance specifica attraverso la costituzione dell'Associazione Genova Smart

City tra Comune¹⁸, Enel Distribuzione e Università degli Studi di Genova. L'obiettivo è stato quello di coinvolgere i partner fondamentali per intraprendere un percorso virtuoso: ricerca, imprese, istituzioni, finanza e cittadini. Possono diventare membri dell'associazione tutti coloro che sono interessati al raggiungimento degli obiettivi istituzionali e alla condivisione dello spirito e degli ideali. Oggi i soci sono più di 70, pubblici e privati, e hanno tutti diritto di voto¹⁹.

La lettura dello Statuto mostra come l'associazione persegua obiettivi definibili green, smart e sustainable per il cui raggiungimento l'associazione ha avviato 9 progetti europei e più di 50 azioni smart. Requisito imprescindibile è senza dubbio la disponibilità di adeguate risorse: Genova è l'unica città europea ad aver vinto tutti e tre i bandi europei per il finanziamento dei progetti smart ai quali ha partecipato, ottenendo l'8% del totale delle risorse comunitarie finalizzate allo sviluppo delle smart city.

I progetti europei

Il 7th Framework Programme della UE è il macro programma europeo per il finanziamento delle iniziative finalizzate al raggiungimento degli obiettivi energetici europei. Al suo interno, il bando Smart Cities and Communities ha visto la partecipazione, nel 2011, del Comune di Genova, insieme ad altri partner, con tre diversi progetti (che sono stati vincitori e parzialmente finanziati)²⁰. Genova ha inoltre ottenuto il finanziamento di altri quattro progetti nell'ambito del programma Information and Communication Technologies Policy Support Programme (CIP ICT-PSP)²¹.

In base agli obiettivi perseguiti, possiamo individuare cinque principali aree sulla base delle quali classificare i nove progetti europei sinteticamente descritti²² (Figura 2):

- **Smart Planning**: redazione di un'agenda europea che definisca le linee guida per la trasformazione della città verso la smart city. Ne fa parte il progetto **Transform** (con un finanziamento di 674.000 euro pari al 12,07% di quanto richiesto) che si propone di migliorare le politiche energetiche e i processi

¹⁸A maggio 2013, è stato anche siglato un protocollo d'intesa con Milano e Torino (GEMITO) per un processo condiviso di trasformazione verso la smart city.

¹⁹L'associazione prevede una dual governance con un Consiglio Direttivo allargato anche a un rappresentante di ogni impresa con più di 500 dipendenti e un Comitato Esecutivo per garantire una migliore operatività. E' presieduta dal Sindaco e le sue decisioni devono essere prese con il voto favorevole dell'amministrazione comunale. Il dirigente comunale dei progetti europei è il Segretario Generale dell'associazione anche al fine di garantire la continuità e la coerenza tra l'operato del Comune e dell'associazione. Il comitato tecnico scientifico dell'associazione analizza le proposte dei soci (fonte: www.genovasmartcity.it). A fianco del Comune e dell'associazione c'è anche una società privata, D'Apollonia s.p.a., che ha il ruolo di project management della smart city.

²⁰Si tratta dei progetti Transform, Celsius e R2Cities. Più recentemente, sempre nell'ambito del 7th Framework Programme è stato vinto anche un finanziamento nell'ambito del progetto Harmonise.

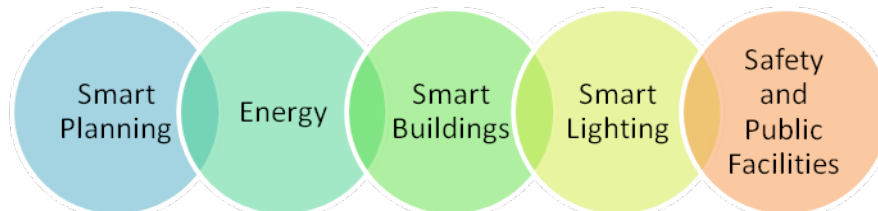
²¹Si tratta dei progetti Peripheria, ICity, Illuminate e Very School.

²²La fonte principale è www.genovasmartcity.it.

decisionali della città, supportando il processo efficientamento e riconversione energetica per conseguire gli obiettivi di Europa 2020.

- **Energy:** migliorare le performance energetiche a livello distrettuale perseguendo, in primo luogo, il risparmio energetico. Il progetto **Celsius** (con un finanziamento di 2.425.000 euro pari al 17,32% di quanto richiesto) che ha l'obiettivo di mettere a fattor comune una serie di esperienze nell'ambito delle reti di riscaldamento e raffrescamento distrettuali che sfruttino i cascami energetici disponibili ai fini di una migliorata performance energetica del distretto nel suo complesso. Il progetto consiste, per Genova, nella realizzazione di un impianto di turbo-espansione e di una centrale di cogenerazione.
- **Smart Buildings:** maggiore efficienza energetica degli edifici sia pubblici sia privati. Sono riconducibili a questo filone più progetti. **R2Cities** (con un finanziamento di 2.486.000 euro pari al 27,56% di quanto richiesto) ha l'obiettivo di sviluppare un metodo per la progettazione, realizzazione e gestione di progetti di ristrutturazione di edifici di grandi dimensioni finalizzati al raggiungimento di realtà distrettuali a energia netta zero. **Very School** (con un finanziamento di 217.900 euro pari al 7,62% di quanto richiesto) si focalizza sul risparmio energetico degli edifici scolastici. **Elih Med** (con un finanziamento di 770.000 euro, nell'ambito dell'European Med Program) si propone di migliorare l'efficienza energetica degli edifici attraverso progetti pilota nelle case popolari.
- **Smart Lighting:** illuminazione pubblica più efficiente e con meno emissioni di CO₂. Il progetto **Illuminate** (con un finanziamento di 565.550 euro pari al 14,66% di quanto richiesto) prevede interventi per l'illuminazione smart sia dal punto di vista dell'efficienza energetica sia della qualità della luce in ambienti urbani.
- **Safety and Public Facilities:** miglioramento dell'offerta dei servizi pubblici per i cittadini, soprattutto dal punto di vista della sicurezza. Il progetto **Harmonise** (con un finanziamento di 97.500 euro) ha l'obiettivo di definire linee guida per inserire le problematiche e le tematiche della sicurezza e della resilienza già nell'ambito della pianificazione urbanistica consentendo di pianificare gli interventi prima della costruzione di nuovi edifici o di interventi di manutenzione straordinaria. Il progetto prevede la realizzazione di una piattaforma che integra gli strumenti, le metodologie e gli approcci utili a prevedere gli eventi e alla loro gestione consentendo di disporre di metodi di valorizzazione della resilienza per opere infrastrutturali urbane su larga scala. Il progetto **Peripheria** (con un finanziamento di 178.698 euro pari al 3,72% di quanto richiesto) ha l'obiettivo di sviluppare un sistema interattivo che stimoli l'interazione sociale tra cittadini e istituzionale comunale, attraverso l'ICT e i *livings labs*, in due luoghi predefiniti in cui poter realizzare interventi per il risanamento e la crescita del livello di sicurezza. Il progetto **ICity** (con un finanziamento di 118.000 euro pari al 2,26% di quanto richiesto) attiene ai servizi pubblici innovativi e sicuri per i cittadini ed è finalizzato a realizzare un sistema/servizio per il miglioramento e la realizzazione di una mobilità sicura per persone con disabilità motorie.

Figura 2 – Le cinque principali aree interessate dai progetti smart



Fonte: nostra elaborazione

Le Azioni Smart

Il Comune di Genova ha avviato non solo i progetti europei presentati ma anche una serie di iniziative definite “Azioni Smart”, anche insieme ai partner dell’Associazione Genova Smart City. Le differenze rispetto ai nove progetti riguardano:

- le diverse dimensioni strutturali dei due gruppi di iniziative: le Azioni Smart sembrano essere interventi mirati e operativi mentre quelli europei hanno una valenza più generale e sperimentale. Le Azioni Smart coinvolgono inoltre un minor numero di stakeholders.
- le diverse finalità: i progetti europei hanno una valenza prevalentemente energetica e ambientale, le Azioni Smart hanno un maggior connotato social.

L’analisi che abbiamo realizzato si basa su un documento di sintesi realizzato dall’Assessorato delegato (Comune di Genova, 2013). In esso, le Azioni Smart intraprese o da intraprendere dal Comune di Genova e i 9 progetti europei sono state suddivisi in 9 diverse macro-aree rispetto agli specifici obiettivi perseguiti o ai soggetti promotori²³:

- Edifici e spazi intelligenti
- Energia
- Trasparenza, semplificazione e accesso alle informazioni
- Pianificazione smart
- Mobilità sostenibile
- Cultura e promozione della città
- Associazione Genova Smart City
- Bandi MIUR
- Iniziative smart promosse da CDG e AGSC

Nell’Allegato 2 è riportato il dettaglio delle azioni e gli effetti previsti come dichiarati dal Comune di Genova. L’insieme delle 69 iniziative mostra la

²³Il dettaglio delle azioni è contenuto nell’Allegato 2.

partecipazione di un vasto numero di attori: soggetti pubblici, società private e cittadini. L'analisi effettuata sulla base della descrizione dell'azione e dell'effetto stimato ha portato ad una classificazione delle iniziative in base alle 5 dimensioni proposte precedentemente: qualità dell'aria, utilizzo e consumo del territorio, consumi energetici (efficientamento, energie alternative e rinnovabili), produzione e gestione dei rifiuti, mobilità, trasporti e logistica. Come si evidenzia dalla Tabella 3, 47 su 69 iniziative smart (pari al 68% del totale) presentano aspetti che le connotano come iniziative green. Rispetto alle dimensioni individuate²⁴, le iniziative legate al tema energetico (contenimento consumi, riconversione verso energie alternative o rinnovabili, ecc.) mostrano la frequenza maggiore. Numerose sono anche le iniziative legate alla mobilità, trasporti e logistica: molte delle quali sono classificate anche nell'ambito della tematica "qualità dell'aria e riduzione CO2".

Tabella 3 – Contenuti green dei progetti e delle azioni smart di Genova

	Qualità dell'aria	Utilizzo e consumo del territorio	Consumi energetici	Produzione e gestione dei rifiuti	Mobilità, trasporti e logistica	Green impact
Azioni smart	7	6	25	2	18	47

Fonte: nostra elaborazione su dati Comune di Genova (2013).

Nel caso esaminato, è evidente come le caratteristiche e i fattori della smart city presentino sia aree di evidente sovrapposizione con le caratteristiche e i fattori della green city, sia aree di parziale comunanza.

5. Conclusioni

Il tema della smart city si sta imponendo come un argomento di grande interesse e attualità sia per le amministrazioni pubbliche, che per il mondo della ricerca, che per le imprese. L'analisi della letteratura evidenzia come il concetto di smart city non disponga ancora di una definizione accreditata e pienamente condivisa. Ciò deriva principalmente da un processo di implementazione della smart city di tipo bottom-up: le amministrazioni locali, le imprese, le associazioni si sono mosse autonomamente per realizzare piccole azioni o grandi progetti

²⁴La classificazione in base alla dimensione non è stata univoca. Ovvero: una iniziativa può presentare caratteri di più di una dimensione.

etichettati come smart, spesso in assenza di una regia o di una progettualità capace di definire vision, strategie, obiettivi e contenuti della smart city. Le definizioni risultano pertanto da esercizi di raccolta delle esperienze sotto un cappello unificante, che cerca di tenere insieme una molteplicità di aspetti talvolta molto eterogenei tra loro.

La green city, al contrario, ha origini più antiche e un perimetro meglio delineato. Considerato che la città è un grande agglomerato – sempre più grande sia in termini geografici che di popolazione – che consuma risorse naturali e produce inquinamento, la green city è una strategia di progettazione urbana che cerca di rendere più verde la città grazie ad azioni pubbliche e comportamenti dei singoli cittadini rivolti al rispetto dell'ambiente, che permette contemporaneamente ai propri abitanti e visitatori di godere di spazi urbani più salubri.

Le *Research question* di questo lavoro avevano come scopo comprendere se tra la smart city e la green city vi sono relazioni, quali relazioni e in che modo queste due strategie urbane possono essere condotte sfruttando sinergie positive nel loro perseguimento. L'analisi della letteratura scientifica e delle esperienze e politiche internazionali, nazionali e locali sul tema della smart city evidenzia che nella molteplicità dei temi che ricadono nel perimetro della smart city le politiche di matrice ambientale ricoprono un ruolo chiave. Ciò crea una parziale sovrapposizione tra la città smart e la città green, come illustrato in Fig.1. Ciò non significa che le due strategie urbane siano del tutto coincidenti, né che la green city si possa considerare come un sottoinsieme della città smart, in quanto molteplici sono le differenze rilevabili sia dalla letteratura che dall'analisi dei casi empirici.

L'elemento chiave che caratterizza la smart city è la tecnologia, sia essa Information Technology o altre tecnologie di tipo ingegneristico che si applicano alle infrastrutture tipiche del tessuto urbano, quali strade, edifici, illuminazione pubblica, trasporti, etc. Al contrario, l'elemento chiave della green city è l'ambiente e la sua difesa in tutte le accezioni possibili. La difesa dell'ambiente è anche l'obiettivo manifesto della green city, mentre la smart city ha un obiettivo molto più ampio, ambizioso e però sfumato, cioè migliorare la qualità della vita nel contesto cittadino. È intrecciando questi elementi chiave e obiettivi che si individua la sovrapposizione tra smart city e digital city. Volendo enunciare una declaratoria di tale sovrapposizione, potremmo dire che smart city e digital city coincidono laddove la tecnologia viene utilizzata per ridurre l'impatto della città sull'uso delle risorse naturali, sul consumo energetico e sull'inquinamento del terreno, dell'aria e dell'acqua.

In questa sovrapposizione è possibile individuare dimensioni comuni, indicatori condivisi e politiche sinergiche per andare verso una città che sia contemporaneamente smart e green. Infatti, le dimensioni comuni sono proprio quelle in cui la tecnologia può intervenire per agire positivamente su queste tematiche green, enunciate in Tabella 3: qualità dell'aria, consumo ed utilizzo del suolo, consumo energetico, gestione dei rifiuti, mobilità logistica e trasporti urbani. Gli indicatori comuni sono quelli che mirano a misurare l'impatto green ottenuto da azioni smart, ovvero attività di salvaguardia ambientale che utilizzino

tecnologie innovative. Si pensi all'uso dell'ICT per offrire servizi remoti ed evitare gli spostamenti, all'uso delle tecnologie per la produzione di energia da fonti pulite e rinnovabili, all'efficientamento energetico degli edifici, e così via.

Va però ricordato che non tutte le azioni smart sono anche green, e viceversa: sta quindi a ciascuna città stabilire quali sono i propri obiettivi smart, i propri obiettivi green e individuare le sovrapposizioni e sinergie da sostenere con adeguate azioni politiche, progettuali ed amministrative. Questa specificità delle scelte di ogni città, seppure inserite in una vision smart/green complessiva comune ad altre città, emerge in modo chiaro dall'analisi empirica del caso Genova. Infatti, l'esame dettagliato dell'esperienza di Genova Smart City consente di confermare tutte le risultanze derivanti dalla letteratura e di trarre ulteriori e più precise conclusioni.

Anche per Genova è evidente come le azioni e i progetti smart siano nati in assenza di un quadro strategico ben delineato e di obiettivi definiti, il che non consente né di applicare criteri di prioritizzazione tra le iniziative da svolgere, né di misurare e valutare i risultati conseguiti. Consente anche di far ricadere nel perimetro smart un ventaglio davvero troppo ampio ed eterogeneo di azioni molto diverse tra loro e prive di obiettivi condivisi.

L'esame dettagliato di tutte le azioni e progetti smart di Genova inoltre evidenzia come, soprattutto per quanto riguarda i progetti europei, la sovrapposizione tra strategie smart e green sia molto elevata. Va fatta questa considerazione: i progetti europei sono guidati dalle linee strategiche dell'Unione Europea, che tende ad attribuire al concetto di smart city un contenuto molto più green di quanto emerge dall'analisi della letteratura.

Infine, per quanto riguarda i progetti smart europei di Genova, emerge anche come la componente energetica sia predominante. Qui vi è un'altra considerazione da fare: le smart city, grazie alla loro componente tecnologica, sono un tema che coinvolge fortemente anche le imprese del settore hi-tech, particolarmente interessate alla smart city come mercato di sbocco dei loro prodotti tecnologici. Dall'analisi del caso genovese emerge come in assenza di una vision strategica propria della città, le scelte degli ambiti da prioritizzare sia stata pesantemente influenzata da due forze: le aree in cui l'Unione Europea ha posto finanziamenti e l'interesse delle imprese partner di Genova Smart City.

Concludendo, sia l'analisi della letteratura che lo studio di un caso empirico ha permesso di evidenziare che tra smart city e green city esiste una ampia area condivisa (Research question 1), la cui dimensione è influenzata dalle scelte e priorità di ogni città rispetto agli obiettivi green che possono essere perseguiti mediante l'impiego di tecnologie smart. Questa sovrapposizione ha dimensioni che riguardano l'uso delle risorse naturali, il consumo di energia e le emissioni inquinanti (Research question 2). Gli indicatori di smartness e greenness della città vanno applicati tendo conto del fatto che non ogni attività smart ha impatti green, e non ogni azione green è anche smart, per cui un indicatore quale la riduzione di emissioni di CO₂ va interpretato mettendolo in relazione con le azioni che lo hanno generato (Research question 3). Infine, per quanto riguarda le politiche comuni alle strategie di smart city e di green city (Research question 4), le sinergie dipendono dalle scelte e dalla vision di ogni città. Sta infatti ad ogni

Clara Benevolo, Paola Dameri

La smart city come strumento di green development. Il caso di Genova Smart City
Impresa Progetto – Electronic Journal of Management, n. 3, 2013

città scegliere se e in che misura essere smart o green e se perseguire obiettivi green mediante la tecnologia, il comportamento virtuoso dei cittadini o entrambi.

Bibliografia

- Anthopoulos L., Fitsilis P. (2010), "From digital to ubiquitous cities: Defining a common architecture for urban development." *Intelligent Environments (IE)*, 2010 Sixth International Conference on. IEEE.
- ATKearney (2012), *Global Cities Index and Emerging Cities Outlook*.
- Bătăgan L. (2011), "Smart Cities and Sustainability Models", *Informatica Economică*, 15, 3, p. 80-87.
- Between (2013), *Smart City Index-Confrontarsi per diventare smart*, Report 2013.
- Campbell S. (1996), "Green cities, growing cities, just cities?: Urban planning and the contradictions of sustainable development", *Journal of the American Planning Association*, 62, 3, p. 296-312.
- Caragliu A., Del Bo C., Nijkamp P. (2011), "Smart cities in Europe", *Journal of Urban Technology*, 18, 2, p. 65-82.
- Carley S., Lawrence S., Brown A., Nourafshan A., Benami E. (2011), "Energy-based economic development", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15, 1, p. 282-295.
- CDP (2013), *Smart City. Progetti di sviluppo e strumenti di finanziamento*, Cassa Depositi e Prestiti.
- Cohen B. (2012a), *The Top 10 Smart Cities On The Planet*, disponibile in: <http://www.fastcoexist.com/1679127/the-top-10-smart-cities-on-the-planet>.
- Cohen B. (2012b), *The Top 10 Smartest European Cities*, disponibile in: <http://www.fastcoexist.com/1680856/the-top-10-smartest-european-cities#1>.
- Commission of the European Communities (2009), *A Technology Roadmap for the Communication on Investing in the Development of Low Carbon Technologies (SET-Plan)*, SEC(2009) 1295.
- Comune di Genova (2013), *Genova Smart City, Le azioni fatte per la Città che vogliamo*, Verbale dell'Assessore Oddone sui lavori Smart City, giugno.
- Corbetta P. (2003), *La ricerca sociale: metodologia e tecniche*, il Mulino, Bologna.
- Costa C. (2009), *Costruire le città con i numeri. Misurazioni e classificazioni dei contesti urbani*, disponibile in: <http://www.legautonomie.it/>.
- Cutaia L., Morabito R. (2012), *Sostenibilità dei sistemi produttivi: strumenti e tecnologie verso la green economy*, ENEA.
- Dameri R.P. (2012), "Defining an evaluation framework for digital cities implementation." *Information Society (i-Society)*, 2012 International Conference on, IEEE, 2012.
- Dameri R.P. (2013), "Searching for Smart City definition: a comprehensive proposal", *International Journal of Computers & Technology*, 11, 5.
- Dameri R.P., Cocchia A. (2013), "Smart City and Digital City: Twenty Years of Terminology Evolution", *ItAIS 2013, X Conference of the Italian Chapter of AIS*, December 14, 2013, Milano, Italy.
- Dameri R.P., Ricciardi F. (2014), "Using Social Networks in Smart City: organizational challenges, synergies and benefits", *European Conference on Social Media*, Brighton, UK.

- Dameri R.P., Ricciardi F., D'Auria B. (2014), "Knowledge and Intellectual Capital in Smart City", *European Conference on Knowledge Management*, Santarem, Portugal.
- De Santis R., Fasano A., Mignolli N., Villa A. (2013), *Smart cities: theoretical framework and measurement experiences*, September, MPRA Munich Personal RePEc Archive.
- Del Vecchio F. (1995), *Scale di misura e indicatori sociali*, Cacucci Editore, Bari.
- Economist Intelligence Unit (2012), *Hot spots – Benchmarking global city competitiveness*.
- Forum for the Future (2010), *The Sustainable Cities Index 2010. Ranking the 20 largest British cities*.
- Giffinger R., Fertner C., Kramar H., Meijers E., Plichler-Milhanovic N. (2007), *Smart Cities: Ranking of European medium-sized cities*, Centre of Regional Science, Vienna.
- Giffinger R., Gudrun H. (2010), "Smart Cities Ranking: an effective instrument for the positioning of cities?", *ACE: Architecture, City and Environment = Arquitectura, Ciudad y Entorno*, IV, 12, Febrero, p. 7-25.
- Hall P. (2000), "Creative cities and economic development", *Urban Studies*, 37, 4, p. 633–649.
- Hammer S., Kamal-Chaoui L., Robert A., Plouin M. (2011), "Cities and Green Growth: A Conceptual Framework", *Oecd Regional Development Working Papers 2011/08*, Oecd Publishing, doi: 10.1787/5kg0tflmzx34-en.
- Hollands R.G. (2008), "Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial?", *City*, 12, 3.
- IBM Institute for Business Value (2009), *How Smart is your city? Helping cities measure progress*.
- Ishida T. (2002), "Digital City of Kyoto", *Magazine Communications of the ACM – How the virtual inspires the real*, 45, 7, p. 76-81.
- Kahn M.E. (2006), *Green cities: urban growth and the environment*, Brookings Institution Press, Washington, DC.
- Komninos N. (2006), "The architecture of intelligent cities: Integrating human, collective and artificial intelligence to enhance knowledge and innovation." *Intelligent Environments, 2nd IET International Conference on*, 1.
- Komninos N. (2008), *Intelligent cities and globalisation of innovation networks*. Routledge.
- Lehmann, S. (2010), "Green Urbanism: Formulating a series of holistic principles", *SAPI EN. S. Surveys and Perspectives Integrating Environment and Society*, 3.2.
- Low N., Gleeson B., Green R., Radović D. (2005), *The Green City: Sustainable Homes, Sustainable Suburbs*, NewSouth Publishing.
- Microsoft Services Enterprise Architecture (2011), *The Smart City. Using IT to Make Cities More Livable*.
- Nam T., Pardo T. (2011), "Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions." *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times*. ACM, 2011.

- Oecd (2001), *Oecd Environmental Indicators. Towards sustainable development*.
- Oecd (2010a), *Cities and Climate Change*.
- OECD (2010b). *Good Governance for Digital Policies: How to Get the Most Out of ICT : The Case of Spain's Plan Avanza*, OECD, November.
- Oecd (2010c), *Green Cities Programme*, <http://www.oecd.org/gov/regional-policy/49318965.pdf>.
- Oecd (2011a), *Towards Green Growth: Monitoring Progress: Oecd Indicators*, Oecd Green Growth Studies, Oecd Publishing, doi: 10.1787/9789264111356-en.
- Oecd (2011b), *Urban Environmental Indicators for Green Cities: A Tentative Indicator Set*, Working Party on Environmental Indicators, ENV/EPOC/WPEI(2011) 6, Oecd, Paris.
- Oecd (2013), *Green Growth in Cities*, Oecd Green Growth Studies, Oecd Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264195325-en>
- Oracle (2010), *Smart Cities: PerformanceStat at 15. The case for performance management in city government, fifteen years after the popularization of "Stat"*.
- Palumbo M. (2001), *Il processo di valutazione. Decidere, programmare, valutare*, Franco Angeli, Milano.
- Pardo T., Taewoo N. (2011), "Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology, People, and Institutions", *Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research*, ACM New York p. 282-291.
- Qi L., Shaofu L. (2001), "Research on Digital City Framework Architecture", in *IEEE International Conferences on Info-Tech and Info-Net*, Proceedings ICII, 1, p. 30-36.
- Register R. (1987), *Ecocity Berkeley: Building Cities for a Healthy Future*, Nord Atlantic Books.
- Schuler D. (2002), "Digital cities and digital citizens." *Digital Cities II: Computational and Sociological Approaches*. Springer Berlin Heidelberg.
- Schuler D. (2002), *Digital cities and digital citizens*, in Tanabe M., van den Besselaar P., Ishida T. (eds.), *Digital Cities II: Computational and Sociological Approaches*, Springer Berlin Heidelberg, p. 71-85.
- Setis-EU (2012), setis.ec.europa.eu/implementation/technology-roadmap/European-initiative-on-smart-cities.
- Shmelev E., Shmeleva I. (2009), "Sustainable city: problems of integrated interdisciplinary research", *International Journal of Sustainable Development*, 12, 1.
- Siemens (2012), *EfficienCITIES. Città-modello per lo sviluppo del Paese*, Cittalia.
- Siemens-Economist Intelligence Unit (2009), *European Green City Index*.
- Siemens-Economist Intelligence Unit (2012), *The Green City Index. A summary of the Green City Index research series*.
- Su K., Li J., Fu H. (2011), "Smart city and the applications." *Electronics, Communications and Control (ICECC)*, 2011 International Conference on. IEEE.

- United Nations (1987), *Our Common Future. Report of the World Commission on Environment and Development*, (Rapporto Brundtland), United Nations.
- Van den Besselaar P., Beckers D. (2005), "The life and death of the great Amsterdam Digital City." *Digital Cities III. Information Technologies for Social Capital: Cross-cultural Perspectives*. Springer Berlin Heidelberg, p. 66-96.
- Yovanof G.S., Hazapis G.N. (2009), "An Architectural Framework and Enabling Wireless Technologies for Digital Cities & Intelligent Urban Environments", *Wireless Personal Communications*, 49, 3, p. 445-463.

Sitografia

<http://www.oecdbetterlifeindex.org/>

Clara Benevolo

Professore associato di Economia e gestione delle imprese
DIEC - Dipartimento di Economia
Scuola di Scienze Sociali
Università degli Studi di Genova
via F. Vivaldi, 5
16126 Genova (Italy)
clara.benevolo @ economia.unige.it

Paola Renata Dameri

Ricercatore di Economia aziendale
DIEC - Dipartimento di Economia
Scuola di Scienze Sociali
Università degli Studi di Genova
via F. Vivaldi, 5
16126 Genova (Italy)
dameri @ economia.unige.it

Allegato 1

Tabella confronto indicatori green e smart

Environmental indicators (ambito nazionale) (Oecd, 2001)	Oecd national-level green growth indicators (ambito nazionale) (Oecd, 2011)	European Green City Index (ambito cittadino) (Siemens Economist Intelligence Unit EIU, 2009)	Urban environmental indicators (ambito cittadino) (Oecd, 2013)	Characteristics and factors of a smart city (Giffinger <i>et al.</i> , 2007)	Smart City Index (Between, 2013)
<p>CLIMATE CHANGE CO2 emission intensities Greenhouse gas concentrations OZONE LAYER DEPLETION Ozone depleting substances Stratospheric ozone AIR QUALITY Air emission intensities Urban air quality WASTE Waste generation Waste recycling WATER QUALITY River quality Waste water treatment WATER RESOURCES Intensity of use of water resources Public water supply and price FOREST RESOURCES Intensity of</p>	<p>ENVIRONMENTAL AND RESOURCE PRODUCTIVITY Carbon and energy productivity Resource productivity Multi-factor productivity NATURAL ASSET BASE Renewable stocks: water, forest, fish resources Non-renewable stocks: Mineral resources Biodiversity and ecosystems ENVIRONMENTAL DIMENSION OF QUALITY OF LIFE Environmental health and risks Environmental services and amenities ECONOMIC OPPORTUNITIES AND POLICY RESPONSES Technology and innovation Environmental goods and services International</p>	<p>CO2 CO2 intensity CO2 emissions CO2 reduction strategy ENERGY Energy consumption Energy intensity Renewable energy consumption Clean and efficient energy policies BUILDINGS Energy consumption of residential buildings Energy-efficient buildings standards Energy-efficient buildings initiatives TRANSPORT Use of non-car transport Size of non-car transport network Green transport promotion Congestion reduction policies WASTE AND LAND USE Municipal waste production Waste recycling Waste reduction</p>	<p>LAND USE Extent of built-up area Urban growth Share of new development (residential, commercial, industrial) built in mature areas, downtown, near transit locations and on greenfield land Density of city/metro region (resident population/km2), by area Inland or coastal areas within metro area covered by water over a large part of the year in m2 per capita Area of green space accessible to the public in m2 per capita or as a share of built-up area Percentage of citizens living within 300 m from public open space > 5 000 m2 Proportion of population within a 15 min. walk of green space Percentage of population living within 500 m of commercial services Extent of re-naturalised waterways and redeveloped waterfront areas opened up to the public, as a proportion of total open public space Proportion of city/metro brownfield sites that has been redeveloped Area of land protected from urban development as a share of total city/metro area or of total green space. URBAN AIR Emissions to air of conventional pollutants per unit of city GDP, by source (urban transport, industries and buildings) Emissions to air of persistent organic pollutants (POPs) per unit of city GDP, by source Percentage of urban population resident in areas where air pollutant concentrations are higher than local limit values Number of hours/days per year of net exceedances of limit values for PM10, PM2.5, O3, NO2, SO2. WATER USE Industrial water use intensity (from network and self-supply), by sector and per unit of city GDP. Domestic water consumption (litre/capita/day) Water abstractions for public supply, per capita Compliance of public water supply with drinking quality standards as % of samples exceeding one or more standards. Non-revenue water in urban water supply networks, as a % of total or as m3/km/day or m3/conn/day Percentage of buildings/houses equipped to reuse grey water Annual number of health warning (boil water) notices and supply interruptions or restrictions; or Average annual hours of water service interruptions per connection or per million cubic metres of water produced</p>	<p>SMART ECONOMY (Competitiveness) Innovative spirit Entrepreneurship Economic image & trademarks Productivity Flexibility of labour market International embeddedness Ability to transform SMART PEOPLE (Social and Human Capital) Level of qualification Affinity to life long learning Social and ethnic plurality Flexibility Creativity Cosmopolitanism/Openmindedness Participation in public life SMART GOVERNANCE (Participation) Participation in decision-making Public and social services Transparent governance Political strategies & perspectives SMART MOBILITY (Transport and ICT) Local accessibility (Inter-)national accessibility Availability of ICT-infrastructure Sustainable, innovative and safe transport systems SMART ENVIRONMENT (Natural resources) Attractivity of natural conditions</p>	<p>BROAD BAND Banda larga fissa Banda larga mobile SMART MOBILITY Trasporto pubblico locale Trasporto privato SMART HEALTH Sanità elettronica SMART EDUCATION Scuola digitale SMART GOVERNMENT Servizi on-line Pagamenti elettronici Open data MOBILITA' ALTERNATIVA Auto elettriche Mobility sharing/pooling ENERGIE RINNOVABILI Fotovoltaico Eolico Idroelettrico EFFICIENZA ENERGETICA Smart building Smart lighting RISORSE NATURALI Gestione rifiuti Dispersione acque Qualità aria</p>

<p>use of forest resources Forest and wooded land FISH RESOURCES Fish catches and consumption: national Fish catches and consumption: global and regional BIODIVERSITY Threatened species Protected areas</p>	<p>financial flows Prices and transfers Skills and training Regulations and management approaches SOCIO-ECONOMIC CONTEXT AND CHARACTERISTICS OF GROWTH Economic growth and structure Productivity and trade Labour markets, education and income Socio-demographic patterns</p>	<p>policies Green land use policies WATER Water consumption System leakages Wastewater system treatment Water efficiency and treatment policies AIR QUALITY Nitrogen dioxide Sulfur dioxide Ozone Particulate matter Clean air policies ENVIRONMENTAL GOVERNANCE Green action plan Green management Public participation in green policy</p>	<p>Average price of domestic water supply per m3 or average household water bill as a share of average income URBAN WATER QUALITY Trends in discharges of BOD, N and P from urban wastewater treatment plants (both public and industrial) Compliance of urban wastewater treatment plants with local effluent limits Compliance of urban streams and lakes with local ecological and chemical water quality criteria Compliance of metro area bathing sites (coastal and freshwater) with quality standards. Number of Blue Flag sites within metro area (for coastal cities) Percentage of population connected to public sewerage, of which connected/not connected to a treatment plant Population connected to urban wastewater treatment plants with primary/secondary/tertiary treatment level Proportion of urban storm water receiving treatment before being discharged Annual number of storm water/sewage overflows in city/metro region per 100 km of network length Proportion of treated effluent that is re-used Average household wastewater treatment charges PAC expenditure on urban water services per unit of city GDP WASTE MANAGEMENT Municipal solid waste generation intensity in city/metro area (kg/cap/year and per unit of city GDP) Household waste generation intensity per unit of PCFE and per kg/cap/year Construction, industrial and hazardous waste intensities in city/metro area per unit of city GDP/year. Percentage of households served by separate collection of recyclable waste fractions) Waste recycling rates (paper, glass, batteries, PVC, bottles, metals Shares of municipal waste recycled, composted, incinerated with/without energy recovery, landfilled Movement, treatment and disposal of hazardous waste as a share of production of hazardous waste in city/metro area Proportion of construction/demolition (C&D) waste being recovered/recycled out of total produced Amount of toxic waste collected from households and SMEs per capita per year PAC expenditure on urban waste management services per unit of city GDP TRANSPORT AND TRAFFIC Passenger and freight transport intensity by mode per capita, resp. unit of city GDP Urban traffic intensity: veh-km travelled on city/metro area roads by passenger cars and goods vehicles per unit of city GDP, per network length, and per capita Share of city trips by motorised private transport, by public transport, by bicycle and on foot Share of children going to school on foot, by bicycle, by school bus, on public transport, and by private car Number of people commuting into/out of the city as a share of population City/metro road network length in km/capita Length of public transport network in km/ capita, by rail, light rail, bus, bus rapid transit Percentage of residents living within 500 metres of transportation connection</p>	<p>Pollution Environmental protection Sustainable resource management SMART LIVING (Quality of life) Cultural facilities Health conditions Individual safety Housing quality Education facilities Touristic attractivity Social cohesion</p>	
---	--	---	--	---	--

			<p>Average travel speed on primary thoroughfares during peak hours Capacity and use of Park and Ride facilities in metro area in places/capita Total length of bicycle lanes in km/capita Levies and charges specifically aimed at relieving urban congestion Household expenditure on transport services as a share of total household expenditure</p> <p>CLIMATE CHANGE AND ENERGY</p> <p>Carbon intensity of regional/city GDP in tonnes of CO2e/unit/year, broken down by sector Carbon intensity of local energy production in tonnes of CO2e//unit/year Energy intensity, by sector (manufacturing, transport, commercial & public service, residential), TPES and TFC per capita or unit of city GDP Share of city/metro region energy consumption that comes from renewable resources as a percentage of total city TFC. Share of city/metro region energy production that comes from renewable resources</p> <p>ENVIRONMENTAL HEALTH</p> <p>Proportion of residents exposed to traffic noise of >55 dB(A) by day and >45 dB(A) by night Percentage of urban population residing in areas where air pollutant concentrations are higher than local limit values Proportion of urban population residing in designated natural and industrial hazard zones Number of reported episodes of illness attributable to diseases carried in drinking-water and bathing water over a defined period per capita Number of people reported to have been affected by diseases arising from drinking water and basing water over a defined period per capita Post-neonatal death rates due to respiratory diseases Environmentally induced health problems and related costs in disability-adjusted life years Concentration of lead in blood of city/metro area population Number of hospital admissions for asthma at times of peak air pollution episodes, per capita of population or as a share of total annual admissions for asthma</p>		
--	--	--	--	--	--

Fonte: nostra elaborazione su Oecd (2001), Oecd (2011), Siemens Economist Intelligence Unit (EIU) (2009), Oecd (2013), Giffinger et al. (2007), Between (2013).

Allegato 2
Tabella valutazione progetti UE e azioni Smart

	Effetto	Qualità dell'aria	Utilizzo e consumo del territorio	Consumi energetici	Produzione e gestione dei rifiuti	Mobilità, trasporti e logistica	Green impact
Edifici e spazi intelligenti							
E3SoHo - progetto EU	Modifica dei comportamenti "inefficienti"			x			x
ElihMed - progetto UE	Efficienza energetica condomini edilizia comunale popolare a basso reddito			x			x
R2Cities - progetto UE	Miglioramento efficienza energetica di edifici ERP			x			x
VerySchool - progetto UE	Efficienza energetica in un edificio scolastico comunale. Modifica dei comportamenti "inefficienti"			x			x
Illuminate – progetto UE	Illuminazione pubblica intelligente			x			x
Progettazione Asilo Diamante (Begato)	Efficienza energetica in un edificio comunale			x			x
Centro Polivalente Begato	Efficienza energetica in un edificio comunale			x			x
Centro Civico Molassana	Efficienza energetica in un edificio comunale			x			x
Casa Famiglia di Voltri - via Calamandrei	Efficienza energetica in un edificio comunale			x			x
Centro Spazio Aperto Voltri – Attività ricreative per i giovani	Efficienza energetica in un edificio comunale			x			x
Impianti fotovoltaici e solari termici installati in edifici comunali	Efficienza energetica in un edificio comunale			x			x
Efficienza energetica Mercato Orientale	Efficienza energetica in un edificio comunale			x			x
Protocolli d'intesa aziende socie Associazione Genova Smart City	Efficienza energetica in edifici comunali			x			x
Energia							
Protocolli d'intesa aziende socie Associazione Genova Smart City	Efficienza energetica in edifici comunali. Mobilità. Semplificazione e accesso alle informazioni			x		x	x
SEAP - Piano d'azione per l'energia sostenibile	Efficientamento energetico. Riduzione CO2	x		x			x
Illuminazione pubblica	Efficientamento energetico			x			x
Sistema semaforico	Efficientamento energetico			x			x
ELENA European Local Energy Assistance UE	Efficientamento energetico			x			x
CELSIUS – progetto EU	Produzione di energia elettrica alternativa			x			x
Gruppo di acquisto solare (GAS)	Diffusione potenzialità nuove tecnologie di efficientamento energetico			x			x
Trasparenza, semplificazione e accesso alle informazioni							
Servizionline.comune.genova.it	Efficientamento processi. Riduzione consumo carta. Riduzione mobilità				x	x	x
FreewifiGenova	Riduzione del digital divide. Riqualificazione urbana. Valorizzazione turistica						
Fibra ottica	Potenziamento connettività. Riduzione canoni connettività						
FTTH "Fiber to the home" (fibra fino a casa)	Potenziamento connettività. Riduzione canoni connettività						
ICITY – progetto UE	Trasparenza. Semplificazione. Accesso alle informazioni						
Peripheria - progetto UE	Sicurezza. Accesso alle informazioni						
HARMONISE – progetto EU	Gestione tempestiva delle emergenze, in particolare climatiche		x				
Pianificazione smart							
Transform- progetto UE	Pianificazione strategica						
Regolamento Edilizio Comunale (REC)	Adeguamento normativa regionale, nazionale ed europea su efficientamento energetico		x	x			x

Manuale per un corretto uso dell'energia negli ambienti di lavoro	Informazione e sensibilizzazione risparmio energetico e temo Smart City			x			x
Piano Urbanistico comunale – PUC	Pianificazione strategica		x				x
Corso universitario in “Management della Smart City”	Diffusione di una cultura smart						
Progetto “Genova Smart City per i Giovani”	Diffusione di una cultura smart tra i giovani						x
Mobilità sostenibile							
Mobilità elettrica	Riduzione CO2. Incentivazione mobilità sostenibile	x				x	x
Mobilità elettrica	Riduzione CO2. Comunicazione cittadina di Genova Smart City	x				x	x
Infomobilità	Semplificazione accesso alle informazioni. Razionalizzazione flussi del traffico					x	x
Multitaxi	Razionalizzazione flussi del traffico					x	x
Supervisore della mobilità	Integrazione dati. Semplificazione accesso alle informazioni					x	x
Parcheggi di interscambio	Riduzione traffico privato. Riduzione CO2	x				x	x
Preferenziamento semaforico	Aumento velocità commerciale TPL. Incentivazione TPL					x	
Percorsi protetti TPL e tratte preferenziate	Incentivazione TPL					x	
App AMT	Incentivazione TPL. Semplificazione accesso alle informazioni					x	x?
Blu Area	Disincentivazione traffico privato. Razionalizzazione utilizzo spazi pubblici					x	x
Electra – Electric City Transport – progetto UE	Riduzione inquinamento dovuto al trasporto passeggeri e miglioramento qualità della vita attraverso la promozione di un nuovo modello di mobilità urbana sostenibile, basato sull'utilizzo di scooter e motocicli elettrici. In ase di inizio attività – fine 2016.	x				x	x
Car Sharing	Riduzione traffico privato					x	x
Bike Sharing	Riduzione traffico privato. Riduzione CO2	x				x	x
Cultura e promozione della città							
Epistemotec – progetto EU	Digitalizzazione e salvaguardia del patrimonio culturale con un miglioramento della sua accessibilità						
Med-3R - progetto UE	Migliore gestione ciclo rifiuti e, in particolare, dei rifiuti plastici				x		x
Creative Cities - progetto EU	Promozione dell'industria creativa locale						
Accessit – progetto UE	Accesso alla cultura. Miglioramento dell'offerta museale						
Researchers' Night – progetto UE	Valorizzazione della cultura della ricerca						
CycleCities - progetto UE	Miglioramento mobilità urbana incentivando uso di mezzi sostenibili Riduzione emissioni Co2					x	x
Marakanda - progetto UE	Inserimento dei mercati storici nel piano di promozione della città						
CATMED - progetto UE	Modello quartiere sostenibile		x	x			x
CityLogo – progetto UE	Creazione di un processo partecipato per l'ideazione di un nuovo logo/brand della città						
Progetto Web Sellers	Potenziamento vendita servizi turistici della città via web						
Associazione Genova Smart City							
Monitoraggio energetico Università di Genova	Efficientamento energetico			x			x
Edifici in Classe A – Residenze La Rondine (Tecnoedile)	Efficientamento energetico			x			x
PEAP-Piano Energetico Portuale (Autorità Portuale)	Efficientamento energetico			x			x
Progetto: Il clima cambia! Cambiamo anche noi. Progetta la casa intelligente	Edilizia sostenibile		x				x
Bandi MIUR							
H@H (HEALTH @ HOME)	Miglioramento qualità della vita.						

PARTNER UNIGE, TELECOM, CNR	Ammodernamento del sistema sanitario con una diminuzione dei costi di degenza						
SCOC (SmartCity Operation security Center Partner GSC: Selex ES, Unige,	Integrazione di Open data eterogenei, processo di coordinamento a livello territoriale, gestione efficiente delle aree di competenza						x
Decision Theatre Partner GSC: Selex ES, Telecom Italia, Unige, SAS Institute	Ottimizzazione delle risorse e degli investimenti. Riduzione rischi di sanzioni e scelte errate						
Inset (INTEROPERABLE NATIONAL SYSTEM FOR ETICKETING). Partner GSC: CircleCAP Srl, ClickUtility Srl.	Incentivazione TPL					x	x
Urbelog Partner GSC: UNIGE, Telecom Italia, Selex ES	Miglioramento mobilità. Riduzione CO2	x				x	x
Iniziative smart promosse da CDG e AGSC							
Iniziativa "Le arance della salute"	Diffusione di una cultura smart						
Fiera primavera	Diffusione di una cultura smart. Promozione efficientamento energetico						
Sito Genova Smart City	Diffusione di una cultura smart						
Concorso "smart revolution"	Diffusione di una cultura smart e incremento della partecipazione dei cittadini al processo.						

Fonte: nostra elaborazione su Comune di Genova (2013).