POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Smart City. Progetti di sviluppo e strumenti di finanziamento

Original
Smart City. Progetti di sviluppo e strumenti di finanziamento / Reviglio, E., Camerano, S., Carriero, A., Del Bufalo, G., Calderini, M., DE MARCO, A., Michelucci, F.V., Neirotti, P., Scorrano, F.. - STAMPA. - (2013), pp. 1-136.

Availability:
This version is available at: 11583/2515901 since:

Publisher:
Cassa Depositi e Prestiti SpA

Published
DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

20 November 2026

01

Cassa depositi e prestiti

Smart City

Progetti di sviluppo e strumenti di finanziamento

Report monografico

cdp

Smart City

Progetti di sviluppo e strumenti di finanziamento

Cassa depositi e prestiti

Il presente documento è distribuito da Cassa depositi e prestiti S.p.A.
Le informazioni contenute in questo documento costituiscono il risultato di elaborazioni condotte da Cassa depositi e prestiti S.p.A., su dati che possono pervenire da varie fonti.
Tali fonti sono ritenute affidabili e in buona fede, tuttavia nessuna dichiarazione o garanzia, espressa o implicita, è fornita da Cassa depositi e prestiti S.p.A. relativamente all'accuratezza, completezza e correttezza delle stesse.
Le opinioni, previsioni o stime contenute nel documento sono formulate con esclusivo riferimento alla data di redazione del documento e non vi è alcuna garanzia che i futuri risultati o qualsiasi altro evento futuro saranno coerenti con le opinioni, previsioni o stime qui riportate.
Tutte le informazioni contenute nel presente documento potranno, successivamente alla data di redazione del medesimo, essere oggetto di modifica o aggiornamento da parte di Cassa depositi e prestiti S.p.A., senza alcun obbligo da parte della stessa di comunicare tali modifiche o aggiornamenti a coloro ai quali tale documento sia stato in precedenza distribuito.
Tutti i dati citati nel presente documento sono pubblici.
La presente pubblicazione viene fornita per meri fini di informazione e illustrazione, e a titolo meramente indicativo, non costituendo pertanto la stessa, in alcun modo, una proposta di conclusione di contratto, una sollecitazione all'acquisto o alla vendita di qualsiasi strumento finanziario o un servizio di consulenza.
Cassa depositi e prestiti S.p.A. non deve essere ritenuta responsabile per eventuali danni, derivanti anche da imprecisioni e/o errori, che possano derivare all'utente e/o a terzi dall'uso dei dati contenuti nel presente documento.
In considerazione delle attività che Cassa depositi e prestiti S.p.A. è statutariamente deputata a svolgere, tra le quali finanziare gli investimenti del settore pubblico, la stessa potrebbe prestare attività tipicamente bancarie, tra le quali l'erogazione del credito ai soggetti menzionati nel presente documento.

Copyright

Il presente documento non potrà essere riprodotto, ridistribuito, direttamente o indirettamente, a terzi o pubblicato, in tutto o in parte, per qualsiasi motivo, senza il preventivo consenso espresso di Cassa depositi e prestiti S.p.A. Il copyright e ogni diritto di proprietà intellettuale su dati, informazioni, opinioni e valutazioni contenuti nel presente documento è di pertinenza di Cassa depositi e prestiti S.p.A., salvo diversamente indicato.

Le informazioni contenute nel presente documento sono aggiornate ai dati disponibili al 15.09.2013

Cassa depositi e prestiti

Edoardo Reviglio | *Responsabile Ricerca e Studi*

Simona Camerano | *Responsabile scientifico*
simona.camerano@cassaddpp.it

Alberto Carriero
alberto.carriero@cassaddpp.it

Gino Del Bufalo
gino.delbufalo@cassaddpp.it

Daniela Alterio | *Coordinamento editoriale*
daniela.alterio@cassaddpp.it

Politecnico di Torino

Mario Calderini | *Responsabile Programma Smart City Finance&Technology*

Alberto De Marco | *Responsabile scientifico*
alberto.demarco@polito.it

Fania Valeria Michelucci
fania.michelucci@polito.it

Paolo Neirotti
paolo.neirotti@polito.it

Francesco Scorrano
francesco.scorrano@polito.it

Indice

Premessa

Executive Summary

01 Definizione di Smart City e quadro di riferimento 14

01.1 Definizione di Smart City 15
01.2 Ambiti di applicazione delle iniziative 16
01.3 Iniziative in ambito europeo 19
01.4 Iniziative in ambito italiano 22

02 Analisi degli ambiti e valutazione dei business model 24

02.1 Buildings 27
02.2 Economy and People 29
02.3 Energy 33
02.4 Environment 40
02.5 Government 42
02.6 Living 43
02.7 Mobility and Transport 46
02.8 Considerazioni finali 51

03 Strumenti di finanziamento per la Smart City 54

03.1 Strumenti UE 54
03.2 Partenariato Pubblico-Privato 61
03.3 Project Financing 71
03.4 Altri strumenti di finanza privata 74

04 Indicazioni progettuali per il finanziamento delle iniziative 78

04.1 Analisi degli ambiti di applicazione 80
04.2 Proposta metodologica e considerazioni conclusive 82

A1 Definizioni di Smart City 86

A2 Il Public Procurement per l'innovazione 90

A3 Best Practice internazionali e tendenze in atto 98

A4 L'architettura informatica e i principali trend tecnologici nella Smart City 116

Bibliografia 126

Indice dei Focus

Il riferimento normativo in Italia: il Decreto Crescita 2.0 23
Situazione economica degli Enti Pubblici 25
Principali tecnologie ed esempi di applicazioni nel dominio Buildings 27
Principali tecnologie ed esempi di applicazioni nel dominio Economy and People 29
Il caso 22@Barcelona 30
Il caso Living PlanIT 31
Principali tecnologie ed esempi di applicazioni nel dominio Energy 33
Un possibile modello di business nella Smart Grid 35
Il caso San Josè 37
Il caso Better Place 38
Principali tecnologie ed esempi di applicazioni nel dominio Environment 40
Principali tecnologie ed esempi di applicazioni nel dominio Government 42
Principali tecnologie ed esempi di applicazioni nel dominio Living 43
Il caso Abitare Sicuri di Bolzano 45
Principali tecnologie ed esempi di applicazioni nel dominio Mobility and Transport 46
Il caso Streetline 48
Diffusione dei PPP 62
Il PPP nell'ordinamento italiano 65
Project Bond in Italia 74
Diffusione del Crowdfunding 76
Meccanismo di funzionamento del Pre-Commercial Procurement 93
Metodologia 98
Analisi statistica del campione 99
Suwon 103
Eindhoven 107
Riverside 112
La connettività nelle città 119
Trend tecnologici 120

Abbreviazioni

ACER	Agenzia per la cooperazione fra regolatori nazionali dell'energia
ADI	Agenda Digitale Italiana
API	Application Programming Interface
BEI	Banca Europea per gli Investimenti
CAGR	Compund Average Growth Rate
CIP	Programma Quadro per la Competitività e l'Innovazione
COSME	Programme for the Competitiveness of enterprises and SME
EIE	Energia Intelligente per l'Europa
EII	European Industrial Initiatives
EIT	Istituto Europeo di Innovazione e Tecnologia
ELENA	European Local Energy Assistance
EPC	Energy Performance Contracting
ERP	Enterprise Resource Planning
ESCO	Energy Service COmpany
FEI	Fondo Europeo per gli Investimenti
FESR	Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
FSE	Fondo Sociale Europeo
FH	Fondi di Partecipazione
FSU	Fondi per lo Sviluppo Urbano
GPS	Global Positioning System
ICT	Information and Communication Tecnologies
IOC	Intelligent Operation Center
IoT	Internet of Things
JEREMIE	Joint European Resources for Micro to Medium Enterprises
JESSICA	Joint EuropeanSupport for Sustainable Investment in City Areas
LIM	Lavagna Interattiva Multimediale
NFC	Near Field Communication
PA	Pubblica Amministrazione
PB	Project Bond
PBI	Project Bond Initiative
PCP	Pre Commercial Procurement
PLC	Powerline communications
p.p.	Punti percentuali
PPI	Public Procurement of Innovation
PPP	Partenariato pubblico-privato
RFID	Radio Frequency IDentification
RSFF	Risk sharing Finance Facility
RSI	Risk Sharing Instrument
RSN	RFID Sensor Network
RTLS	Real Time Locating Systems
R&S	Ricerca e Sviluppo
SaaS	Software-as-a-Service
SEN	Strategia Energetica Nazionale
SIB	Social Impact Bond
SPV	Special Purpose vehicle
STU	Società di trasformazione Urbana
TEE	Titoli di Efficienza Energetica
WAN	Wide-Area Network
WSN	Wireless Sensor Network
YoY	Year on Year
7PQ	Settimo Programma Quadro

Unità di misura

n.	Numero
Km	Chilometri
a	Anno
'000	Migliaia
Mln	Milioni
Mld	Miliardi

Premessa

Viviamo in un mondo urbano. Le città ospitano oltre metà della popolazione mondiale che produce circa l'80% del PIL. Nei prossimi decenni nelle grandi megalopoli si concentrerà una larga parte della popolazione e della produzione globale. Anche le città medie e medio piccole cresceranno d'importanza. L'aumento della mobilità sociale creerà meccanismi competitivi tra le città. Quelle che riusciranno ad offrire la migliore qualità della vita e le migliori condizioni per l'attività economica cresceranno più rapidamente. Nel futuro, le politiche per le città dovranno necessariamente essere al centro dell'Agenda dell'Unione Europea e dei governi degli Stati Membri.

In Italia, ma in generale in tutta Europa, il peso della spesa pubblica risulta sempre più difficile da sostenere. Vanno aggrediti gli sprechi. È necessario ridurre la spesa inefficiente e migliorare la qualità della spesa necessaria. Su questo fronte l'utilizzo di tecnologie avanzate e di sistemi integrati all'interno delle città potrà garantire risparmi ingenti per le Amministrazioni Locali. A livello internazionale, vi sono esempi di successo che dimostrano concretamente che i risparmi per le amministrazioni sono molto significativi. Ridurre la spesa sociale, che compone quasi due terzi della spesa corrente, sarà assai difficile, a causa di ostacoli politici, ma soprattutto per ragioni demografiche. Questo significa che sarà più che mai necessario ridurre il costo dei servizi pubblici e della spesa per infrastrutture sociali, senza ridurre la qualità, anzi aumentandola.

Come è possibile? È possibile grazie alla tecnologia e all'innovazione. L'applicazione di nuove tecnologie crea, infatti, circoli virtuosi. Aumenta la qualità della vita e il dinamismo economico. Accresce il PIL e la soddisfazione dei cittadini. Per fare tutto questo sono necessari investimenti, anche ingenti. Investimenti, tuttavia, con ritorni potenziali, sia diretti che indiretti. Le difficili condizioni di finanza pubblica richiedono, quindi, innovazione anche nelle modalità di finanziamento dei nuovi interventi. È necessario riuscire ad incanalare risorse del risparmio di lungo periodo e capitali privati nella realizzazione delle opere. Su questo fronte stiamo ancora muovendo i primi passi, ma esempi "pilota" in giro per il mondo dimostrano che tutto ciò è possibile. Stiamo entrando in una fase nuova nella quale l'innovazione tecnologica e finanziaria dovranno giocare un ruolo centrale. Questa nuova frontiera trova nella Smart City un spazio concettuale (e concreto) per l'elaborazione delle nuove politiche pubbliche per le città. Politiche caratterizzate da un forte contenuto tecnologico e dall'utilizzo su larga scala dell'ingegneria finanziaria. Inoltre, la creazione di nuovi circuiti di intermediazione del risparmio per il finanziamento di infrastrutture materiali ed immateriali, dei beni sociali e dei beni comuni, sono da qualche anno nell'agenda dei policy maker. La sfida, come vedremo, è la creazione di nuovi modelli di finanziamento delle infrastrutture e dei beni pubblici attraverso un utilizzo più esteso del risparmio istituzionale di lungo periodo (fondi pensione, assicurazioni, fondi sovrani, banche multi-laterali, regionali e nazionali di sviluppo), che gode di crescente attenzione nell'ambito delle politiche pubbliche europee (e non solo).

La parola chiave è "integrazione". Politiche per investimenti di lungo periodo, per essere vincenti, devono essere in grado di integrare capacità di valutazione e gestione dei rischi associati. L'obiettivo è quello di creare una asset class che sia attraente per gli investitori, ed in particolare per gli investitori istituzionali di lungo periodo. Questo significa che le iniziative di partenariato pubblico-privato devono essere in grado di produrre flussi di cassa stabili e duraturi. Per mitigare i rischi finanziari, il pubblico può contribuire attraverso contributi diretti (ancorché parziali), schemi di garanzie e nuovi strumenti finanziari di lungo periodo (con il contributo della BEI e delle grandi banche di sviluppo nazionali). Un ruolo importante potrà essere giocato dalla cornice regolamentare. Interventi di fine tuning delle nuove regole contabili imposte dalla crisi saranno necessari per favorire gli investimenti di lungo periodo, ad oggi fortemente penalizzati. Ci riferiamo in particolare alle Direttive *CRD IV* per le banche e *Solvency II* per le assicurazioni e i fondi pensione. Il pubblico può anche intervenire attraverso modifiche nei sistemi tributari che riguardano gli investimenti. Per esempio, la tassazione attualmente favorisce il debito rispetto al capitale – nel senso che gli interessi passivi sul debito sono deducibili mentre i rendimenti sul capitale non lo sono. Questo ha contribuito ad una crescita distorta della leva finanziaria, ovvero del rapporto tra capitale e debito. Incentivi fiscali sul risparmio di lungo periodo sono applicati in vari Paesi. Mentre incentivi per investimenti che hanno "esternalità positive" potrebbero essere utili per migliorare i profili di sostenibilità economica e finanziaria dei progetti – con il caveat che essi non creino distorsioni nella valutazione reale dei rischi da parte degli investitori.

Di un quadro regolamentare più favorevole agli investimenti di lungo periodo, e dunque capace di attrarre investitori privati, non fa parte solo il fine tuning della regolazione prudenziale e contabile. A livello europeo

e nazionale, molto resta da fare per avere una regolazione investment friendly, e per ridurre rischi e costi regolatori. Stabilità politica e legislativa, procedure amministrative snelle e rapide, carichi regolatori e burocratici contenuti, un sistema giudiziario rapido e affidabile, una pubblica amministrazione efficiente e tecnicamente preparata, sono notoriamente fattori decisivi nelle decisioni di investimento, che oggi hanno come orizzonte l'intero globo. In non pochi Paesi europei, la qualità della regolazione e gli elevati rischi regolatori restano, nonostante qualche recente progresso, tra i maggiori ostacoli agli investimenti di lungo periodo. Nello spazio amministrativo europeo, che ha trovato finalmente una base giuridica nel Trattato di Lisbona, è oggi possibile pensare ad una politica europea di better regulation, che miri ad assicurare la convergenza delle regolazioni europea e nazionali verso modelli investment friendly.

Gli investimenti hanno un ruolo fondamentale per sostenere la crescita, accrescere la competitività e assicurare le condizioni per la stabilità finanziaria e il consolidamento delle finanze pubbliche. Nella congiuntura attuale, le risorse per finanziare gli investimenti di lungo periodo non possono più provenire prevalentemente dai bilanci pubblici (stretti dalla morsa fiscale) e dalle banche (in via di ristrutturazione e sotto la pressione di Basilea III). Occorre creare le condizioni favorevoli per i capitali privati. In questo contesto, in particolare, gli investitori istituzionali possono avere un ruolo crescente e importante. Modifiche sostanziali delle politiche pubbliche e di regolamentazione, e nuovi strumenti finanziari sono tuttavia necessari sia a livello europeo sia a livello nazionale per favorire, o quantomeno non penalizzare gli investimenti di lungo periodo. Senza un forte impegno di tutti gli stakeholder per far sì che i partenariati pubblico-privato e la finanza di progetto possano trovare un'applicazione di larga scala, la Smart City non sarà in grado di decollare.

Ma che cos'è - concretamente - la Smart City?

La Smart City è una proiezione astratta di comunità del futuro, un perimetro applicativo e concettuale definito da un insieme di bisogni che trovano risposte in tecnologie, servizi e applicazioni riconducibili a domini diversi: smart building, inclusion, energy, environment, government, living, mobility, education, health, e molto altro ancora. Tali tecnologie, servizi ed applicazioni non costituiscono di per sé né singolarmente né collettivamente una Smart City, se non vengono integrate in una piattaforma che assicuri interoperabilità e coordinamento, ma soprattutto la definizione di appropriati strumenti di governance e finanziamento, elementi essenziali alla realizzazione della visione politica e sociale costitutiva della Smart City.

La Smart City è quindi in primo luogo una collezione di problemi rilevanti da affrontare e di idee per risolverli, un insieme di modelli di inclusione, di regole di ingaggio tra sistema pubblico e privato, di nuova strumentazione finanziaria, di innovazione nella Pubblica Amministrazione, di procedure di procurement, di azioni di semplificazione e trasparenza, di regolamentazione, su cui la Pubblica Amministrazione sappia formulare promesse credibili nel medio periodo.

Al centro della sfida vi è la costruzione di un nuovo genere di bene comune, una grande infrastruttura tecnologica e immateriale che faccia dialogare persone e oggetti, integrando informazioni e generando intelligenza, producendo inclusione e migliorando il nostro vivere quotidiano.

Quella della Smart City è un'opportunità che le Pubbliche Amministrazioni italiane tendono oggi ad interpretare in modo bivalente. Da un lato la volontà di intercettare le potenzialità offerte dal grande programma comunitario Smart City e più in generale da Horizon 2020, che metteranno a disposizione delle città europee ingenti risorse nei prossimi anni, dall'altro un'occasione per costruire nuove ipotesi strategiche del futuro delle singole città ed offrire agli investitori privati una prospettiva credibile e stabile nel medio periodo.

Tali visioni devono essere riconciliate e ricondotte ad un piano d'azione comune ed è per questo importante che gli amministratori locali vengano accompagnati in un azione corale del Governo, sia nella costruzione, su scala nazionale, del sistema di competenze per la realizzazione del modello di Smart City sia nel tentativo di cogliere al massimo le possibilità offerte dalla Commissione Europea su questo fronte. Le disposizioni contenute all'articolo 20 del Decreto Legge n. 179 del 18 ottobre 2012, (cosiddetto Decreto Crescita 2.0) costituiscono l'infrastruttura di base che, lungi dal voler snaturare il carattere bottom-up della progettazione e realizzazione delle Smart City, mira a definire una piattaforma di base di natura tecnologica, finanziaria e di strumenti di governance capace di creare le migliori precondizioni possibili per lo sviluppo di progetti Smart City su scala nazionale. L'attuazione di tale disegno, oggi affidato all'emanazione dei decreti attuativi da parte dell'Agenzia per l'Italia Digitale è la prima delle condizioni necessarie allo sviluppo delle Smart City

in Italia. Il secondo elemento è legato al carattere duale delle politiche delle Smart City. In un momento di risorse scarse, in particolare per le amministrazioni locali, appare di fondamentale importanza porre in atto politiche nelle quali gli investimenti contribuiscano contestualmente alla costruzione di competenze distintive delle imprese italiane e alla messa in efficienza dei servizi della Pubblica Amministrazione o più in generale al miglioramento della qualità della vita dei cittadini.

La Smart City può rappresentare infatti un punto focale di coordinamento di diverse strategie di settore scientifico, tecnologico o industriale, finalizzato a restituire coerenza e sistemicità all'articolato e spesso confuso sistema di politiche nazionali per la ricerca e l'innovazione, utilizzando come unità elementare di azione, non un settore industriale o scientifico, ma un perimetro applicativo di problemi legati alle grandi sfide economiche e sociali dei nostri tempi. Il tema può inoltre costituire una piattaforma di integrazione sia tra le politiche di diversi Ministeri sia tra i diversi livelli della Pubblica Amministrazione, contribuendo alla semplificazione e al coordinamento della governo degli strumenti di sostegno all'innovazione.

Nel lanciare un grande programma nazionale Smart City, per la prima volta, il Governo ha utilizzato come "unità elementare di azione", non un settore industriale o un settore scientifico, ma un perimetro concettuale ed applicativo di temi e problemi legati a sfide economiche e sociali emergenti. Questo comporta implicitamente un ribaltamento di un'impostazione politica completamente sbilanciata sul lato dell'offerta rispetto alle dinamiche della domanda. Inoltre, per le stesse ragioni, l'aver abbandonato una logica puramente settoriale e verticale rappresenta un passo importante verso la multidisciplinarità e l'ibridazione di competenze, grazie al quale l'industria, ma anche l'accademia e la ricerca italiana, non potranno che trarre benefici.

Va inoltre affrontato il nodo delle risorse.

E chiaro che il livello di ambizione dei progetti smart di tutti i Comuni italiani è di qualche ordine di grandezza superiore alle risorse pubbliche disponibili per finanziarli. La scala di investimenti necessari, non solo per il completamento, ma anche per l'innesco dei processi di "messa in intelligenza" delle nostre città, è largamente incompatibile con la generale situazione di finanza pubblica. La questione centrale riguarda quindi il ricorso a nuove modalità di ingaggio tra investitori pubblici e privati, individuando la strumentazione più adatta a massimizzare il fattore di moltiplicazione delle risorse pubbliche. Su questo fronte, due grandi famiglie di strumenti si candidano a rendere possibile sul piano delle risorse, il procurement innovativo e i partenariati pubblico-privati.

Per ciò che riguarda il procurement innovativo, è evidente che le risorse devono essere recuperate in primo luogo dalle spese correnti e dagli investimenti che le Pubbliche Amministrazioni comunque devono fare e che non sempre indirizzano alla frontiera delle migliori opportunità. Il miglioramento delle pratiche relative agli appalti pubblici per promuovere la ricettività del mercato rispetto a prodotti e servizi innovativi, in risposta ai bisogni del cittadino, sono fondamentali per rendere possibile la partecipazione dei privati alle iniziative di investimento. Facendo in modo che la Pubblica Amministrazione si comporti da smart procurer, anche solo per una piccola parte dei propri approvvigionamenti di tecnologie e servizi digitali, è possibile recuperare, senza costi aggiuntivi, risorse ingenti al servizio della modernizzazione del Paese e della competitività delle nostre imprese.

Il richiamo ai partenariati pubblico-privati evoluti è invece legato alla necessità di sostenere gli investimenti con strumenti adatti alla natura intangibile, diffusa tra molti interessi e di forte valenza sociale degli asset che caratterizzano le Smart City.

L'intuizione è che d'ora in avanti qualunque soggetto privato che si avvicini ad una Pubblica Amministrazione con un'idea, un progetto, una proposta di nuovo servizio dovrà associare a questi un preciso strumento finanziario che consenta l'effettiva realizzabilità dell'operazione. Ruolo dello Stato è quello di standardizzare e abilitare, anche sul fronte normativo, un insieme di strumenti che rassicurino i pubblici amministratori ed i cittadini che l'operazione finanziaria è sostenibile e non è in nulla associabile a tipologie di operazioni che hanno messo in difficoltà molti comuni italiani negli ultimi anni.

La via è quella dell'ampliamento della gamma di strumenti finanziari, esplorando soluzioni di partenariato pubblico-privato caratterizzate da una diversa allocazione del rischio tra finanziatore e finanziato e tra soggetti plurimi che concorrono alla realizzazione del progetto, ovvero rivolgendosi a strumenti finanziari innovativi, adatti alla natura sociale, intangibile e di bene pubblico delle infrastrutture da realizzare.

In particolare, è augurabile cha accanto alla tradizionale strumentazione utilizzata, seppure con grande cautela, dalla Pubblica Amministrazione, trovino spazio strumenti classificabili sotto l'ampia definizione di Social Impact Investment, che per natura rispondono coerentemente agli obiettivi ed alla visione sottesa al disegno della Smart City.

La "finanza di impatto sociale", sta assumendo un ruolo centrale nell'agenda politica di grandi Paesi del mondo, nella consapevolezza che per sostenere grandi processi di sviluppo sia sempre più necessario rivolgersi a capitali che sappiano affiancare al rendimento finanziario un rendimento sociale misurabile e verificabile. L'Italia ha recentemente fatto un passo di una certa importanza con l'approvazione del regolamento sul crowdfunding, ma molto spazio d'azione rimane su molti fronti, ad esempio sul piano fiscale, per il social lending, per il venture philanthropy, per i social impact bonds e in generale per gli altri strumenti di finanza sociale.

I più recenti studi dimostrano che la crescente domanda di servizi da parte delle fasce più povere della società, le sfide legate ai cambiamenti climatici, la crescita e l'invecchiamento della popolazione sono destinate a creare una forte pressione sul sistema pubblico, che potrebbe non avere le risorse sufficienti per sostenere servizi di welfare adeguati. Stime recenti, quantificano in circa € 20 mld la spesa per servizi di welfare che lo Stato italiano non sarà in grado di erogare da qui al 2020, mentre cifre analoghe in proporzione riguardano tutti i paesi industrializzati.

In risposta a tale deficit di intervento pubblico, la finanza di impatto sociale si propone di stimolare l'intervento di capitali privati e di sostenere nuove forme di imprenditorialità sociale. Ampie evidenze dimostrano che il fenomeno è destinato a crescere di scala nei prossimi anni, fino a diventare un mercato di dimensione stimabile tra i US$ 500 mld e i US$ 1.000 mld entro il 2020 a livello mondiale.

Esistono, seppur in numero relativamente limitato, esperienze di successo nella realizzazione di tali modelli, in particolare nei Paesi anglosassoni, anche se numerose sono ancora le incognite sulle modalità di effettiva applicazione degli strumenti di finanza di impatto sociale su larga scala. È ancora necessaria molta ricerca e innovazione istituzionale.

Va altresì osservato che, contestualmente agli obiettivi di sostegno diretto al welfare, la finanza di impatto sociale è un fattore fondamentale per la creazione di nuova impresa e uno strumento di grande efficacia nel contrasto alla disoccupazione giovanile ed in generale delle cosiddette fasce deboli.

È evidente che se dal lato dell'offerta di capitali per il mercato sociale è necessaria un'azione innovativa di natura tecnica e istituzionale, per quanto riguarda il lato della domanda le Smart City rappresentano il bacino di incubazione e sviluppo insostituibile per generare progetti attraenti per il sistema finanziario.

È questa, in ultima analisi, la ragione per la quale Cassa depositi e prestiti, in collaborazione con il Politecnico di Torino, ha deciso di intraprendere una attività di studio volta a sistematizzare ed integrare conoscenze relative ad ambiti apparentemente molto distanti quali quello finanziario e quello tecnologico.

Le Smart City prenderanno forma attraverso scelte politiche e di investimento di lungo periodo, tipicamente bottom-up, che saranno rese particolarmente complesse dall'incertezza e dall'asimmetria informativa caratteristiche dei contesti ad elevata intensità di tecnologia ed innovazione. La convinzione è che la complessità sistemica e tecnologica e quella degli strumenti finanziari associati non siano in nessun modo separabili, né dal punto di vista cognitivo né da quello operativo. Non è pensabile che il progetto tecnologico e quello finanziario siano non solo realizzati, ma anche concepiti separatamente. La progettazione finanziaria di dettaglio di investimenti complessi deve compenetrare profondamente ed ex-ante la visione tecnologica, ed entrambe queste devono rispondere coerentemente ad una visione sociale delle comunità che si intendono realizzare. Ciò sarà reso possibile da un paziente lavoro di contaminazione ed ibridazione delle competenze che con questo rapporto si è inteso avviare.

Tale sistema di competenze ibride avrà un ruolo cruciale anche nella fase di advisory alla Pubblica Amministrazione locale. Il decisore pubblico e gli investitori istituzionali si troveranno infatti di fronte ad una crescente offerta di soluzioni tecnologiche, applicazioni e servizi innovativi da integrare nei grandi progetti di sviluppo metropolitano. Di fronte al problema di scelta comparativa tra diverse soluzioni tecnologiche e alla loro valutazione economico-finanziaria, le scelte dovranno essere istruite con competenze non sempre

disponibili al sistema pubblico e agli investitori finanziari. Inoltre, la valutazione è resa particolarmente complessa dal fatto che il valore delle scelte tecnologiche non è valutabile singolarmente, ma dipende strettamente dai modi di integrazione e di interazione con le altre componenti del sistema Smart City.

L'intuizione politica del progetto Smart City ha in questi mesi dimostrato un'enorme efficacia in primo luogo sul piano "evocativo". La metafora si è dimostrata capace di intercettare attenzione, interessi e aspettative dei cittadini e degli amministratori pubblici, disintermediando corpi intermedi spesso legati a paradigmi tecnologici e innovativi ormai vetusti. Ciò garantisce social accountability agli investimenti, in un momento nel quale il contribuente fatica ad accettare una promessa di ritorno sociale legata a nebulose e generiche enunciazioni di risultati di medio lungo termine.

Per questa ragione riteniamo sarebbe opportuno contribuire oggi all'avvio della fase realizzativa ed esecutiva dei progetti di smart community che attirano l'attenzione degli amministratori pubblici locali e nazionali, offrendo nelle pagine che seguono una riflessione che ha l'obiettivo di definire un sistema di relazioni concettuali e sostanziali tra la natura tecnologica degli investimenti e la strumentazione finanziaria associata, affinché entrambe queste concorrano armonicamente al progredire dei diritti di cittadinanza intelligente che sono al centro del disegno sociale e politico delle Smart City.

Mario Calderini
Edoardo Reviglio

Executive Summary

Il tema delle Smart City è ormai da alcuni anni al centro di un intenso dibattito. La necessità di ripensare gli spazi urbani focalizzando l'attenzione sui bisogni dei cittadini, razionalizzando le risorse e rendendo più efficiente l'erogazione dei servizi ha acquisito, infatti, un ruolo chiave nella definizione di possibili percorsi di sviluppo per le città.

In questo contesto, l'innovazione tecnologica permette di prefigurare scenari che solo un decennio fa apparivano inimmaginabili, ponendo con forza la questione di quale sia la via migliore per liberare il potenziale insito nelle tecnologie disponibili.

Se, infatti, da un punto di vista meramente teorico è oggi possibile immaginare una città intelligente a misura dell'utente finale, che incorpori servizi e processi in grado di ottimizzare le risorse; su un piano pratico la progettazione deve necessariamente tenere in considerazione non solo le peculiarità del singolo agglomerato urbano, ma soprattutto la fattibilità degli interventi sia sotto il profilo organizzativo, sia in termini economico-finanziari.

La programmazione degli interventi secondo una vision chiara e di lungo periodo da un lato, la finanziabilità degli investimenti dall'altro, rappresentano i due nodi critici che, di fatto, impediscono alle Smart City di abbandonare definitivamente il piano delle formulazioni di principio per entrare nel mondo reale.

Un primo passaggio ineludibile è rappresentato dalla definizione di cosa sia una Smart City. Il dibattito in corso, infatti, ha generato la proliferazione di opinioni e punti di vista talvolta discordanti che hanno saputo cogliere solo parzialmente il fenomeno, dando luogo a distorsioni semantiche e contribuendo a generare l'idea che una città si possa qualificare come intelligente anche se conduce singole iniziative estemporanee e non coordinate.

Al contrario, si è ormai consolidata la convinzione che la realizzazione di una Smart City tragga origine dalla costruzione di una visione strategica, pianificata, organica e connessa alla capacità di leggere le potenzialità dei territori, da parte di un organo politico in grado di ripensare la città in un orizzonte di lungo periodo e con un approccio integrato, che consenta di intervenire in un ampio ventaglio di ambiti.

L'effettivo sviluppo di una Smart City implica, quindi, un percorso continuo di innovazione che si traduca nell'erogazione di nuovi servizi e nella fruizione di nuovi prodotti, con l'obiettivo di migliorare la qualità della vita, anche attraverso un più attento coinvolgimento dei cittadini nei processi di governo e un monitoraggio puntuale dei bisogni reali.

Questo percorso, tuttavia, richiede investimenti, anche di natura infrastrutturale, il cui livello non può essere soddisfatto esclusivamente dalla finanza pubblica. Sebbene, infatti, il suo utilizzo sia giustificato per raggiungere obiettivi di pubblica utilità e per superare alcuni fallimenti di mercato (ad esempio laddove il livello di maturità della tecnologia renda eccessivamente rischioso l'investimento), nell'attuale congiuntura emerge la necessità di attingere a capitali privati, anche attraverso l'ulteriore coinvolgimento di investitori istituzionali.

In questo contesto risulta cruciale valutare il grado di maturità delle diverse opzioni tecnologiche disponibili, anche allo scopo di determinare l'evoluzione dei possibili modelli di business e l'impatto sulla sostenibilità economico-finanziaria. I differenti ambiti d'applicazione, infatti, evidenziano caratteristiche estremamente eterogenee in termini di fabbisogno infrastrutturale, complessità degli interventi, necessità di investimenti.

Alla luce di queste considerazioni, il presente rapporto si pone l'obiettivo di individuare una via sostenibile per le Smart City, sia dal punto di vista della progettualità, sia in relazione al reperimento delle fonti di finanziamento necessarie per gli interventi. In particolare:

- il capitolo 1 cerca di tracciare i contorni del fenomeno Smart City, proponendone una definizione sintetica, identificando gli ambiti di applicazione dei diversi interventi possibili ed esaminando il quadro di riferimento a livello comunitario e nazionale per individuare i programmi di supporto disponibili e gli aspetti che ad oggi possono far riferimento a un framework regolamentare;

- il capitolo 2 descrive, per ciascun ambito di applicazione, i principali servizi/applicazioni smart esistenti, le caratteristiche del settore e i modelli di business che si sono venuti affermando, al fine di valutarne la sostenibilità economico-finanziaria;

- il capitolo 3 offre una panoramica degli strumenti di finanziamento sia comunitari sia nazionali, con un focus sugli schemi di partenariato pubblico-privato e sul project finance, declinati in un'ottica Smart City;

- il capitolo 4 mette a sistema le informazioni raccolte, incrociando ambiti di applicazione e strumenti di finanziamento con una matrice che permette di valutare il grado di adattabilità dello strumento all'ambito sulla base di considerazioni su tecnologia, contesto di riferimento e modelli di business.

01 Definizione di Smart City e quadro di riferimento

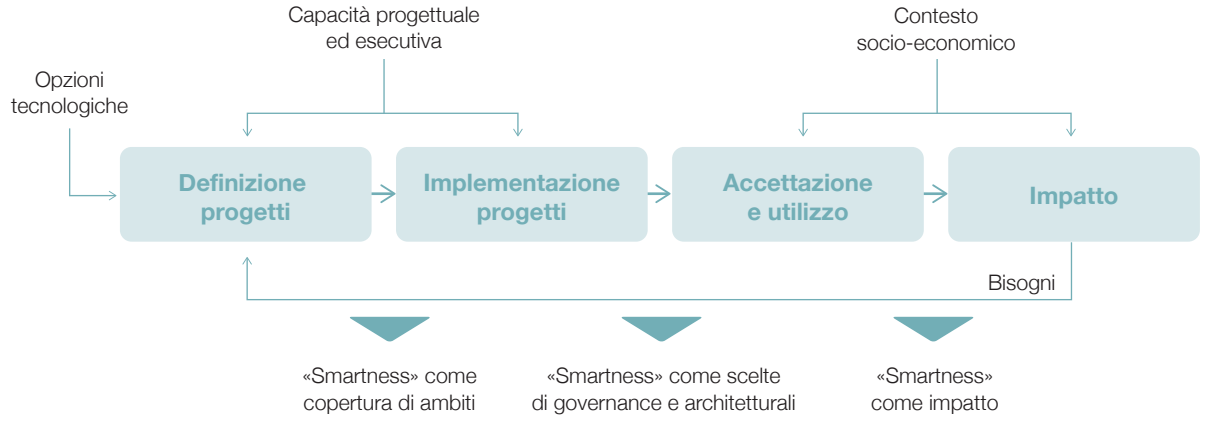
Nel corso dell'ultimo decennio il dibattito relativo alle Smart City ha conosciuto uno sviluppo significativo, dando origine a un ampio ventaglio di definizioni tese a individuare i contorni del fenomeno e i processi di sviluppo necessari a trasformare un agglomerato urbano in una città intelligente. Autorevoli enti di ricerca, università, istituzioni e aziende hanno contribuito ad alimentare il confronto[1], ponendo l'accento su differenti aspetti del problema e approfondendo i diversi ambiti di intervento.

Smartness di una città

In questo contesto, un primo tema fondamentale, preliminare alla definizione stessa di Smart City e all'inquadramento nazionale e comunitario del fenomeno, è rappresentato dall'individuazione del grado di smartness di una città. In altri termini, è necessario comprendere se e in che misura sia possibile quantificare l'intelligenza di una città.

14

Figura 1 – Livelli di smartness di una città



Fonte: Politecnico di Torino

A questo scopo, occorre distinguere tre differenti accezioni del livello di smartness:

- la prima riguarda il numero di **domini sociali e tecnologici coperti** da iniziative promosse e coordinate da un città. In questo caso la variabile rilevante di contesto è data dalle scelte tecnologiche;
- la seconda attiene alla capacità di **pianificazione** e di **visione** della città, necessaria per un'efficiente implementazione dei progetti. Di conseguenza, la smartness può essere intesa come la qualità delle scelte architetturali e di governance;

(1) Per una panoramica delle diverse definizioni prese in considerazione si veda l'Appendice 1.

- la terza concerne il miglioramento della **qualità della vita dei cittadini**. In questo contesto, il background socio-economico nel quale le iniziative vengono realizzate risulta un fattore decisivo per l'accettazione e l'uso delle stesse. Solo quando ciò avviene, i progetti hanno un effettivo impatto, la cui misurazione rappresenta un elemento dirimente.

Alla luce di questi elementi è possibile evidenziare come vi siano molteplici difficoltà nell'approcciare al tema Smart City, legate in particolare all'individuazione degli interventi, al loro allineamento con il contesto economico e sociale della città e alla valutazione dell'impatto sulla collettività. A ciò si aggiunge un ulteriore fattore che è necessario tenere in considerazione, rappresentato dall'effettiva capacità di execution dei progetti. La loro complessità, la numerosità degli attori coinvolti e la difficoltà di misurare i ritorni economici, infatti, rischiano di comprometterne l'effettiva realizzazione.

A tal scopo, è fondamentale, quindi, che la Smart City venga analizzata in base a una serie di indicatori, accettata e condivisa dai vari stakeholder[2], che valutino complessivamente l'impatto che le singole iniziative hanno sulla qualità della vita dei cittadini. Lo Smart City Index di Between è il primo tentativo, patrocinato dall'Agenzia per l'Italia Digitale, ad andare in questa direzione a livello italiano.

Oltre a definire il concetto di Smart City e i principali ambiti applicativi, nel capitolo si individueranno una serie di iniziative, tanto in ambito comunitario quanto a livello nazionale, che tracciano alcune linee di intervento allo scopo di dare impulso sia alle infrastrutture (Agenda Digitale Europea e Italiana), sia alle comunità intelligenti (Covenant of Mayor, Smart Cities Stakeholders Platform, Osservatorio Nazionale Smart City).

01.1 | Definizione di Smart City

Le numerose definizioni di Smart City elaborate negli anni hanno talvolta dato luogo a distorsioni semantiche, contribuendo a generare l'idea che una città si possa definire smart anche se conduce singole iniziative estemporanee e non coordinate, ad esempio installando una colonnina sperimentale per la ricarica elettrica dei veicoli o fornendo servizi di infomobilità alle fermate dei mezzi pubblici.

Al contrario, si è ormai consolidata la convinzione che **la realizzazione di una Smart City tragga origine dalla costruzione di una vision strategica, pianificata, organica e connessa alla capacità di leggere le potenzialità dei territori**, da parte di un organo in grado di ripensare la città con una visione di lungo periodo e un approccio integrato.

In questo contesto, appare utile analizzare in maggior dettaglio le differenti definizioni di smartness presenti in letteratura[3], al fine di tracciare un quadro delle caratteristiche maggiormente ricorrenti e di individuare gli assi prioritari lungo i quali si può sviluppare un percorso di trasformazione delle realtà urbane.

Analisi delle definizioni

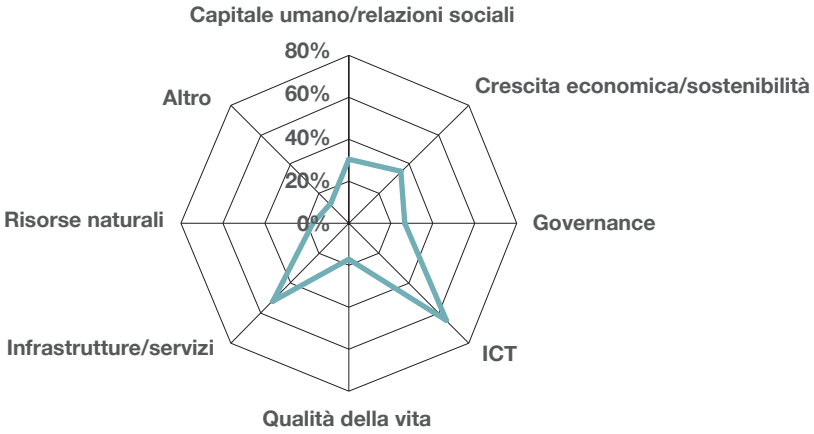
Tra gli attributi chiave emersi dall'analisi delle differenti definizioni spicca l'importanza dell'Information and Communication Technology (ICT) e di infrastrutture e servizi. Dunque una Smart City sembrerebbe essere in primo luogo una *Digital City*. I due termini hanno sostanzialmente coinciso nella prima parte dello scorso decennio. Successivamente però, è emersa con forza sempre maggiore la necessità di valorizzare aspetti più soft, quali la governance tra gli stakeholder di una città, il suo capitale umano e le relazioni sociali all'interno della stessa. Il fine ultimo non è quindi quello della digitalizzazione, che rappresenta uno degli strumenti per migliorare la qualità della vita dei cittadini e garantire la crescita economica del territorio.

---

(2) *Una soluzione a questo problema potrebbe essere l'implementazione di una serie di indicatori da parte di organi nazionali, concetto che tra l'altro è presente anche nel D.L. n. 12/179 (art. 20 c. 12), dove si fa riferimento alla realizzazione di un sistema di monitoraggio delle città di concerto con l'ANCI e l'ISTAT.*

(3) *A questo proposito è stata presa in esame la produzione scientifica a partire dal 2000, sebbene si registri una crescente attenzione al tema a partire dal 2007-2008.*

Grafico 1 – Attributi chiave delle definizioni di Smart City



Fonte: Politecnico di Torino

Sia gli aspetti tangibili sia quelli intangibili sono stati quindi inglobati in una definizione sintetica di Smart City, che si focalizza inoltre su un particolare spesso poco considerato in letteratura. Alla luce degli stringenti vincoli di finanza pubblica, che limitano in misura sostanziale la capacità di spesa delle Pubbliche Amministrazioni (PA), lo strumento del Partenariato Pubblico-Privato (PPP) è, a nostro avviso, ineludibile per tracciare la via allo sviluppo di città intelligenti in chiave italiana.

Smart è dunque una città che:

- secondo una **visione strategica** e in **maniera organica**, impiega gli strumenti dell'ICT come supporto innovativo degli ambiti di gestione e nell'erogazione di servizi pubblici, grazie anche all'ausilio di **partenariati pubblico-privati**, per **migliorare la vivibilità** dei propri cittadini;
- utilizza informazioni provenienti dai vari ambiti in tempo reale, e sfrutta risorse sia **tangibili** (ad es. infrastrutture di trasporto, dell'energia e delle risorse naturali) sia **intangibili** (capitale umano, istruzione e conoscenza, e capitale intellettuale delle aziende);
- è capace di adattare se stessa ai bisogni degli utenti, promuovendo il proprio **sviluppo sostenibile**.

01.2 | Ambiti di applicazione delle iniziative

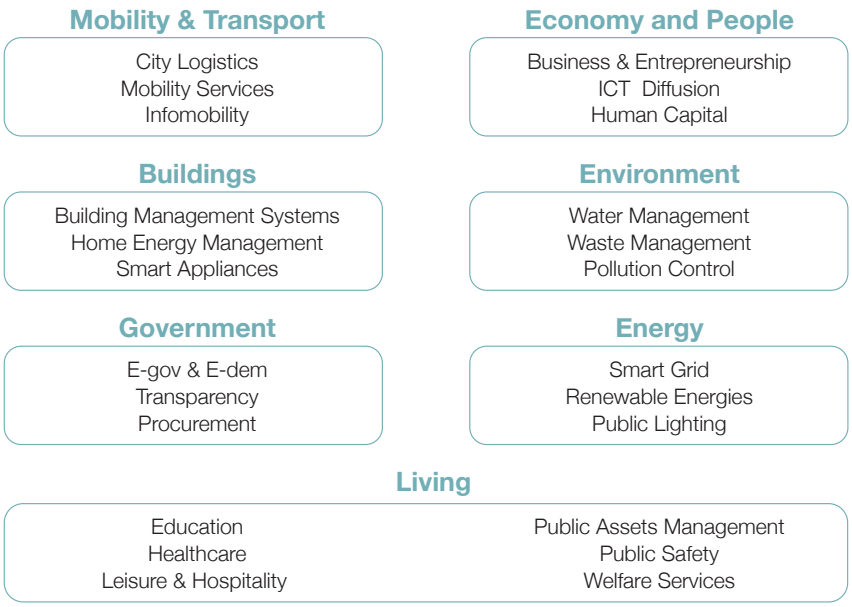
Ogni città è certamente differente da qualsiasi altra in termini geografici, demografici, economici, culturali, politici, sociali, ma in tutte è possibile rintracciare una serie di caratteristiche comuni e un set di servizi offerti. In questa prospettiva, per avere una visione più schematica sul tema, si è provveduto a definire una tassonomia degli ambiti di applicazione delle iniziative.

In questo contesto, pur rimanendo fermo il concetto che una Smart City debba essere caratterizzata da una visione organica, si è indagato in quali ambiti le città che aspirano a diventare smart si sono mosse, allo scopo di individuare gli interventi ricorrenti e di delineare specifici trend geografici.

L'analisi ha evidenziato come nelle tassonomie presenti in letteratura fossero sempre presi in considerazione i temi ambientali e quelli relativi all'adeguamento delle principali infrastrutture di rete (trasporti, energia). Inoltre, una particolare enfasi viene posta sugli interventi nell'edilizia, settore particolarmente rilevante a causa delle emissioni climalteranti prodotte e della crescente urbanizzazione che caratterizza le aree più densamente popolate del pianeta.

Se questi quattro aspetti sono quelli prevalentemente inerenti gli ambiti tangibili, d'altra parte, vi sono una serie di servizi primari che la funzione pubblica deve garantire ai cittadini, quali la sanità, l'educazione, la sicurezza, la cultura e l'offerta per il tempo libero, la gestione del patrimonio pubblico, i servizi di welfare e l'inclusione sociale. Infine, vi sono i temi che riguardano i servizi propri del governo della città e le iniziative finalizzate ad alimentare l'innovazione e la creatività e, quindi, a stimolare il capitale umano.

Figura 2 – Tassonomia degli ambiti di applicazione per una Smart City



Fonte: Politecnico di Torino

Riassumendo, la tassonomia proposta si compone di sette ambiti, a loro volta suddivisi in una serie di sotto-domini specifici:

- **Building.** Si fa riferimento a quelle iniziative che, integrando una serie di sistemi in un ambiente domestico, puntano ad ottenere maggiore efficienza, in modo da limitare l'impatto negativo sull'ambiente che oggi caratterizza quest'ambito urbano. I principali rami dove si sta intervenendo riguardano la **gestione energetica**, in termini di soluzioni hardware e software che aiutano l'utente a ottimizzare i propri consumi, ma anche la **domotica**, ovvero quegli strumenti che permettono una migliore gestione e controllo di sistemi quali ventilazione, riscaldamento e raffreddamento, sicurezza, anti-incendio, ascensori. Infine, un ultimo ambito applicativo, che muove i primi passi, è identificabile negli **elettrodomestici intelligenti**. Per poter realizzare un'abitazione intelligente, è infatti necessario che diventi intelligente ciò che ne rappresenta la prima voce in termini di consumi energetici. Immaginare di poter programmare in remoto la lavastoviglie, o impostare l'entrata in funzione della lavatrice quando il prezzo dell'energia è più basso, diverrà una realtà. In questo contesto è necessario sottolineare come i tre campi risultino strettamente correlati e come un loro sviluppo integrato sia indispensabile per poterne sfruttare appieno le potenzialità.

- **Economy & People.** Si fa riferimento all'aspetto maggiormente "soft", inerente l'abilità della Pubblica Amministrazione di creare il miglior ambiente possibile per favorire lo sviluppo di imprese e l'empowerment delle persone. Il concetto di co-creation di cui si parlerà con maggior dettaglio assume qui un ruolo centrale, in quanto non ci può essere Smart City senza Smart People. Il primo sottodominio è dunque quello relativo alla valorizzazione, attrazione e ritenzione di **capitale umano** qualificato. Inoltre, lo sviluppo di incubatori, centri di ricerca e start-up innovative rappresenta un'ottima proxy del dinamismo economico di una città, da

cui l'ambito relativo all'**imprenditorialità**. Infine, gli investimenti della PA nella diffusione di **strumenti ICT** sono la piattaforma per la creazione di un ambiente innovativo.

- **Energy.** Molte delle iniziative in ambito comunitario pongono come obiettivo finale un utilizzo efficiente delle fonti energetiche disponibili, oltre alla ricerca di nuove. Il primo punto vede la nascita delle **smart grid**, ossia reti elettriche che integrano in maniera intelligente i comportamenti e le azioni dei vari utenti connessi, in modo da fornire l'elettricità richiesta in maniera più sostenibile, economica e sicura[4]. Il secondo ambito considerato fa riferimento alla ricerca e all'integrazione efficace di nuove fonti di **energia rinnovabile**. In ambito urbano non si può infine non considerare l'**illuminazione pubblica**, che ha un peso rilevante nei bilanci delle PA e nel contempo vede una serie di sprechi su cui è possibile intervenire.

- **Environment.** La difesa dell'ambiente si traduce principalmente in una migliore gestione delle risorse naturali e nel controllo del ciclo dei rifiuti. La **gestione idrica** può permettere la riduzione di sprechi grazie ad un monitoraggio più attento della rete, così come attraverso un efficientamento energetico delle pompe o il riciclo delle acque non destinate a scopo potabile. Un discorso analogo riguarda i **rifiuti**, in particolare l'obiettivo di incrementare la percentuale di raccolta differenziata. Infine, il **controllo dell'inquinamento** dell'aria mediante specifica strumentazione può stimolare decisioni finalizzate al miglioramento delle condizioni ambientali.

- **Government.** La burocratizzazione che caratterizza un Paese è da sempre identificata come uno dei principali ostacoli allo sviluppo innovativo che può fungere da motore per l'economia. Questo è ampiamente percepibile anche all'interno delle realtà locali, dove gli strumenti dell'ICT potrebbero da un lato garantire una fruizione meno cavillosa dei servizi offerti alla cittadinanza (**e-Government**), dall'altra permettere la partecipazione attiva della stessa alla vita amministrativa della città (**e-Democracy**). I processi di **procurement** delle PA rappresentano, inoltre, un settore dove si può ampiamente intervenire al fine di migliorare i servizi offerti e ridurre i costi. Ultimo aspetto è quello di un bisogno di maggiore **trasparenza** in tutto ciò che riguarda la *res publica*.

- **Living.** Migliorare la vivibilità urbana significa anche migliorare i servizi che il settore pubblico offre al cittadino. Primo fra tutti il bisogno di avere una **sanità** più efficiente, in grado di assicurare diagnosi, trattamenti e prevenzione delle malattie utilizzando l'ICT e gli strumenti dell'ingegneria biomedica. L'impiego della tecnologia, poi, non deve accentuare il digital divide, ma al contrario ha il compito di ridurre le barriere nella partecipazione sociale, favorendo **servizi di welfare** per le persone più disagiate. Classifiche riguardanti l'ordine pubblico nelle città mostrano inoltre come la **sicurezza** rappresenti un aspetto su cui si stanno registrando molte iniziative. Paesi come l'Italia non possono poi non pensare da un lato alla valorizzazione e al mantenimento del proprio **patrimonio culturale** e dei propri asset, dall'altro ad una fruizione più intelligente dello stesso, mediante servizi a supporto del **turismo**, della **cultura** e del **tempo libero**. Di assoluto rilievo sono, infine, quei progetti in grado di offrire un'**istruzione** più coerente, creando maggiori opportunità sia per gli studenti sia per i docenti, grazie anche all'utilizzo di tecnologie informatiche.

- **Mobility & Transport.** I problemi legati alla congestione del traffico pongono con crescente forza l'interrogativo di come muovere in ambito urbano persone e merci assicurando livelli di servizio progressivamente più efficienti, riducendo contemporaneamente le esternalità negative che gravano sui cittadini. Si possono dunque distinguere due campi. Il primo è quello relativo alla **City Logistics**, da intendersi come il processo in grado di ottimizzare la logistica dell'ultimo miglio e le attività di trasporto proprie delle compagnie private in aree urbane, tenendo in considerazione il traffico generato, la congestione, l'inquinamento e il dispendio energetico. Il secondo riguarda invece la mobilità delle persone e, in particolare, lo sviluppo di nuovi **sistemi di mobilità** ecologici e sostenibili, come, ad esempio, i servizi di car pooling. Trasversale ai due ambiti è invece la **gestione dell'informazione**, mediante lo sviluppo di soluzioni orientate da un lato agli attori del processo logistico, dall'altro ai cittadini.

(4) Rispetto alle reti classiche, le smart grid prevedono un flusso informativo bidirezionale tra gli utenti finali e i produttori o distributori. Le smart grid si basano su tre aspetti prioritari: partecipazione attiva dell'utente finale (active demand), integrazione di fonti di energia rinnovabile, integrazione di veicoli elettrici.

01.3 | Iniziative in ambito europeo

01.3.1 | Covenant of Mayors

Il Patto dei Sindaci è un'iniziativa autonoma dei Comuni europei, volta ad aumentare l'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, superando in tal modo l'obiettivo europeo di riduzione del 20% delle emissioni di CO_2 entro il 2020. Essendo stata lanciata nel gennaio 2008, questa può considerarsi come la prima iniziativa europea per le città. Per aderirvi è necessario che la città presenti un piano di riduzione delle emissioni che viene valutato ed eventualmente accettato dalla Commissione Europea. Il firmatario si impegna, quindi, nel periodo di avvicinamento all'obiettivo del 2020, a redigere rapporti periodici di attuazione.

Il Patto[5] comprende 4.799 firmatari (2.425 italiani), 3.046 dei quali hanno predisposto un Piano d'Azione, di cui 701 effettivamente accettati. Nonostante l'adesione al Piano non permetta un diretto accesso a fonti finanziarie, rappresenta comunque un modo per poter utilizzare alcuni Fondi Europei come quelli della Banca Europea per gli Investimenti (BEI).

Oltre al risparmio energetico, i risultati delle azioni intraprese dai firmatari sono molteplici, tra cui una migliore vivibilità, la creazione di posti di lavoro e un'accresciuta competitività. Inoltre, i piani d'azione maggiormente significativi vengono catalogati come esempi di eccellenza, costituendo in tal modo una banca dati di best practice.

01.3.2 | Europa 2020 e Agenda Digitale Europea

Gli investimenti in ICT, in particolare nelle reti a banda larga e ultra-larga, sono considerati a livello europeo una condizione necessaria per una crescita economica intelligente, sostenibile e inclusiva in base alla strategia "Europa 2020" e all'Agenda Digitale Europea.

La strategia digitale europea pone, in particolare, 3 obiettivi fondamentali che gli Stati membri devono realizzare nel settore della banda larga entro il 2020.

Figura 3 – Agenda Digitale Europea: obiettivi per gli Stati membri

BANDA LARGA DI BASE	BANDA LARGA VELOCE	BANDA LARGA ULTRAVELOCE
(2 Mbps)	(≥30 Mbps)	(≥100 Mbps)
Tutti i cittadini UE entro il 2013	Tutti i cittadini UE entro il 2020	Il 50% dei cittadini UE entro il 2020

Fonte: Commissione Europea

Il perseguimento di questi obiettivi ha lo scopo di favorire lo sviluppo di un'economia digitale su base continentale che faccia leva su contenuti e applicazioni forniti quasi interamente on-line. In questo modo le istituzioni europee intendono promuovere l'innovazione, la crescita economica, l'occupazione e migliorare i servizi resi a cittadini e imprese, grazie a un'assistenza sanitaria migliore, trasporti più sicuri, nuove possibilità di comunicazione e un accesso più agevole a beni e servizi transfrontalieri.

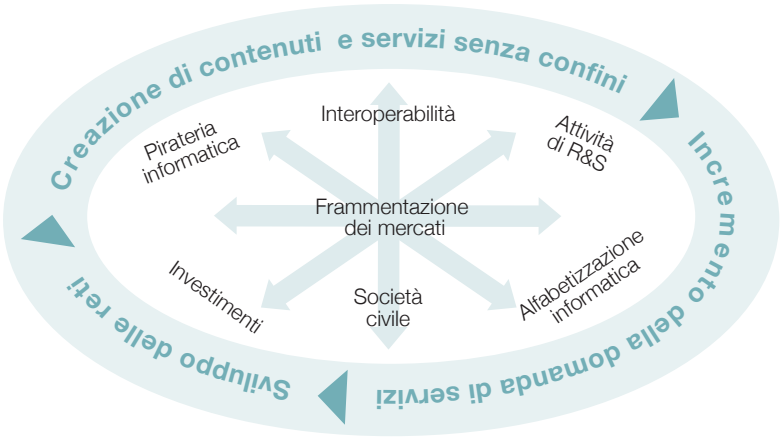
(5) *Aggiornamento all'11.09.2013.*

Al fine di ottenere i vantaggi socioeconomici descritti, la Commissione Europea ha verificato la necessità di innescare un circolo virtuoso che vada dalla creazione di contenuti e servizi digitali innovativi alla realizzazione di investimenti per il roll-out delle infrastrutture, passando per un deciso incremento della domanda. Il corretto funzionamento di tale meccanismo, tuttavia, è minacciato da sette aree di fragilità che, secondo la Commissione, possono ostacolare uno sviluppo armonico del settore e l'effettivo raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda Digitale Europea. I rischi principali sono legati alla frammentazione dei mercati, alla scarsità di attività di ricerca e sviluppo (R&S), di interoperabilità e di investimenti, alla pirateria informatica, all'inadeguata alfabetizzazione informatica e all'incapacità di fornire risposte in linea con le esigenze della società civile.

Ostacoli allo sviluppo della banda larga

Questi ostacoli possono essere superati con un'azione unitaria a livello europeo in grado di: promuovere un mercato unico digitale e un'effettiva interoperabilità tra i prodotti e i servizi delle tecnologie dell'informazione; diffondere fiducia e sicurezza degli utenti; investire in infrastrutture di rete di nuova generazione aperte e competitive; incrementare gli investimenti in R&S; migliorare l'alfabetizzazione, le competenze e l'inclusione nel mondo digitale, nonché i vantaggi per la società civile UE.

Figura 4 – Il circolo virtuoso dell'economia digitale



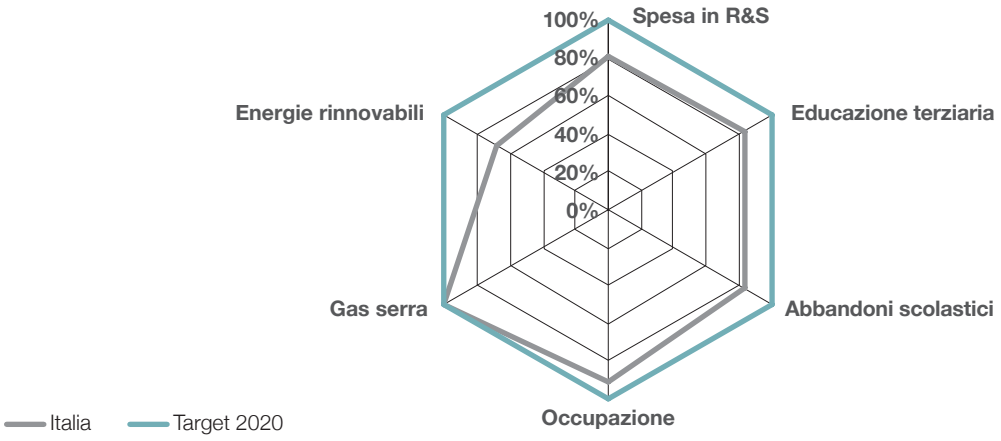
Fonte: Commissione Europea

Europa 2020 si configura come il più grande disegno relativo alla strategia di sviluppo e crescita dell'Unione Europea, avente come scopo il rilancio dell'economia comunitaria nel prossimo decennio. La Commissione Europea ha quantificato cinque obiettivi principali:

- il 75% delle persone con età compresa tra i 20 ed i 64 anni deve avere un lavoro;
- il 3% del PIL deve essere investito in R&S;
- il raggiungimento dei traguardi 20/20/20 in materia di clima/energia, ovvero riduzione del 20% delle emissioni di gas serra rispetto al 1990, 20% del fabbisogno di energia ricavato da fonti rinnovabili, aumento del 20% dell'efficienza energetica;
- il tasso di abbandono scolastico deve essere inferiore al 10% ed almeno il 40% dei giovani deve essere laureato;
- una riduzione di almeno 20 milioni delle persone esposte a rischio povertà.

Affinché gli obiettivi di Europa 2020 siano raggiunti è necessario che questi vengano tradotti in percorsi nazionali nei singoli Stati membri. Per questo, i Paesi della UE sono chiamati a presentare annualmente due relazioni che argomentino i passi compiuti verso gli obiettivi comunitari. Le ultime rilevazioni effettuate da Eurostat evidenziano come l'Italia, ad eccezione che per le emissioni climalteranti, mostri un significativo ritardo rispetto ai target fissati in ambito comunitario.

Grafico 2 – Distanza dell'Italia dal conseguimento degli obiettivi Europa 2020, 2011 (% raggiungimento obiettivo)



Fonte: Elaborazioni CDP su dati Eurostat, 2013

01.3.3 | SET-Plan

Come precedentemente evidenziato, l'aspetto energetico è prioritario in ambito urbano, dove trasporti ed edilizia rappresentano le principali voci di consumo. Il Piano Strategico Europeo orientato alla riduzione dei consumi energetici è lo Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan), approvato a fine 2009 dalla UE come veicolo per accelerare lo sviluppo e la diffusione su larga scala di tecnologie a basse emissioni. Esso rappresenta la proposta della Commissione Europea per un nuovo modello di innovazione basato su un approccio collettivo alla pianificazione e all'implementazione nei campi di ricerca, sviluppo e dimostrazione, con un focus sui programmi di larga scala. Il programma è basato sulla convinzione che una combinazione di strategie pubbliche e investimenti pubblici e privati sia l'unica strada credibile da percorrere per conseguire gli obiettivi europei.

SET-Plan: nuovo modello di innovazione

Tabella 1 – Stima dei costi per il SET Plan (€/mld)

Iniziative	Stima di costo
European Industrial Initiatives	58
Energia Eolica	*6*
Energia Solare	*16*
Reti elettriche	*2*
Bioenergie Sostenibili	*9*
Tecnologie per cattura, trasporto e stoccaggio CO2	*13*
Fissione nucleare sostenibile	*7*
Celle a combustibile idrogeno	*5*
Smart City	11
Totale programma	**69**

Fonte: Comunità Europea, 2009

Il SET-Plan si propone dunque di migliorare la coerenza tra i programmi pubblici, incentivando un approccio più organico all'insegna del partenariato. Per questo le stime di costo del programma per i prossimi 10 anni non rappresentano una proposta di finanziamento nel bilancio UE, ma il tentativo di individuare i settori principali in cui l'Europa deve investire per favorire l'implementazione delle proprie politiche sulla riduzione del carbonio. Queste si dividono tra le European Industrial Initiatives (EII) e l'Iniziativa Smart City. In particolare quest'ultima sostiene le città con maggiori ambizioni che intendono ammodernare e efficientare i propri edifici, le reti energetiche e i sistemi di trasporto.

Iniziativa Smart City

Entro il 2020 dunque dovrebbe permettere a 25-30 città europee, da individuare ad esempio tra quelle maggiormente attive nel Covenant of Mayors, di essere all'avanguardia nella propria gestione energetica. L'iniziativa si declina sia in alcuni bandi all'interno del Programmi Quadro di Ricerca (di cui si parlerà specificatamente in seguito), sia nella creazione della Smart Cities Stakeholders Platform.

01.3.4 | Smart Cities Stakeholders Platform

L'iniziativa della Comunità Europea si propone come una piattaforma di aggregazione dei vari stakeholder (cittadini, amministratori pubblici, vendor privati) in ambito Smart City, in modo da condividere proposte innovative, nuove tecnologie e best practice.

La piattaforma ha lo scopo di selezionare e rendere accessibili le informazioni sulle tecnologie appropriate ai bisogni delle città e sui modi per finanziarle ed è organizzata secondo sei differenti gruppi di lavoro[6]:

- edilizia ed efficienza energetica;
- reti di distribuzione energetica;
- mobilità e trasporti;
- finanza;
- Smart City Roadmap group;
- ICT per le Smart City.

Il fine dei sei gruppi è quello di fornire informazioni qualificate sulle soluzioni tecnologiche, sottolineandone anche le principali barriere all'accesso, di natura sia tecnica sia finanziaria. Tutti i membri della piattaforma (non necessariamente facenti parte di uno dei gruppi) possono proporre tecnologie ai gruppi di lavoro.

Ad oggi[7], sulla piattaforma sono presenti i profili di 1.306 città, di cui 365 italiane.

01.4 | Iniziative in ambito italiano

01.4.1 | Agenda Digitale Italiana

L'Agenda Digitale Italiana (ADI), istituita il 1° marzo 2012, rappresenta il riferimento nazionale per rendere operative le indicazioni fornite dall'Agenda Digitale Europea.

L'organo operativo dell'ADI è la Cabina di Regia, strutturata in sei gruppi di lavoro cui corrispondono sei differenti assi strategici:

- infrastrutture e sicurezza;
- eCommerce;
- eGovernment Open Data;
- alfabetizzazione Informatica – Competenze Digitali;
- Ricerca e Innovazione;
- Smart Cities and Communities.

---

(6) *I primi tre gruppi sono di natura settoriale e tecnica, i successivi due sono maggiormente orizzontali ai vari ambiti applicativi, mentre l'ultimo è stato aggiunto di recente a testimonianza della particolare attenzione rivolta alle tecnologie ICT.*

(7) *Aggiornamenti all'11.09.2013.*

Tenendo in considerazione i dati relativi alla quota di PIL investita in ICT, che vede l'Italia in coda ai Paesi UE con un valore pari a solo il 2%, la missione dell'ADI consiste nel farsi portatrice di una "rivoluzione digitale", che riguarda però non solo i settori economici del Paese, ma anche il suo tessuto sociale. È importante dunque capire che "la valorizzazione e la gestione di questa innovazione non è un compito confinabile solo all'ICT, ma deve essere preso in carico orizzontalmente da tutti i settori delle istituzioni e delle imprese, sfruttando il potenziale dell'ICT per risolvere le sfide sociali emergenti"[8].

01.4.2 | Osservatorio Nazionale Smart City

L'iniziativa, promossa dall'Associazione Italiana Comuni Italiani (ANCI) e gestita in collaborazione con Forum PA, mira a fornire le linee guida nella costruzione di una Smart City per tutti i comuni italiani, attraverso una raccolta di best practice ed una repository di applicazioni. Gli obiettivi dell'ANCI, attraverso l'Osservatorio, sono:

- aiutare dall'esterno le città a strutturare i progetti, mediante una messa in rete delle esperienze;
- mappare, individuare e classificare le soluzioni tecnologiche oggi presenti nelle città, senza tralasciare gli strumenti di programmazione e i principali ostacoli normativi presenti.

Il riferimento normativo in Italia: il Decreto Crescita 2.0

Con il D.L. n. 12/179 del 18 ottobre 2012, in Italia è stato inserito per la prima volta il concetto di "comunità intelligente" in una legge dello Stato. A livello istituzionale, questo rappresenta il primo passo nella definizione dell'architettura di una Smart City. Il principale merito della legge è quello di delimitare l'ambito della Smart City, utilizzando per la prima volta come punto focale nello sviluppo di una legge sulla ricerca e l'innovazione un perimetro applicativo piuttosto che un settore industriale e scientifico di riferimento. Questo ha ribaltato il modello concettuale di ricerca e innovazione preesistente nel Paese, permettendo un approccio multidisciplinare.

Oltre ad una serie di proposte che, trasversalmente ai vari articoli della legge, interessano la Smart City (quali ad esempio la creazione di un documento digitale unico, la costituzione del domicilio digitale, l'incentivazione di meccanismi di e-procurement, la promozione di Intelligent Transport System, l'istruzione, la giustizia e la sanità digitale, la necessità del procurement pre-commerciale), l'articolo 20, dedicato espressamente alle "Comunità intelligenti", introduce tre aspetti focali:

- lo statuto della cittadinanza intelligente, la cui sottoscrizione è condizione necessaria per ottenere la qualifica di comunità intelligente e il cui rispetto è vincolante per l'accesso ai fondi pubblici appositamente creati;
- un catalogo del riuso dei sistemi e delle applicazioni ed uno dei dati e dei servizi informativi, la cui partecipazione limita anch'esso l'accesso ai relativi benefici;
- un sistema di misurazione basato su indicatori statistici relativi allo stato e all'andamento delle condizioni economiche, sociali, culturali e ambientali delle comunità intelligenti e sulla qualità della vita dei cittadini, di concerto con l'ISTAT e l'ANCI.

(8) www.agenda-digitale.it

02 Analisi degli ambiti e valutazione dei business model

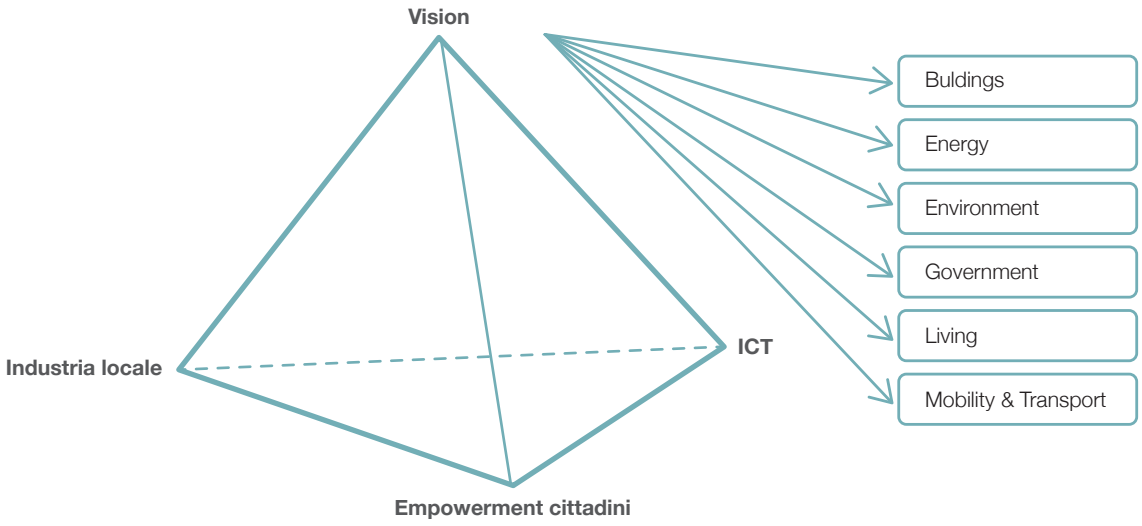
L'effettivo sviluppo di una Smart City implica un percorso continuo di innovazione che si traduce nell'erogazione di nuovi servizi e nella fruizione di nuovi prodotti. L'obiettivo ultimo è migliorare la qualità della vita dei cittadini, anche attraverso un continuo e più attento monitoraggio dei loro reali bisogni. L'impiego di tecnologie abilitanti è uno degli elementi imprescindibili per il raggiungimento di questi obiettivi ed è quindi necessario che la città si doti di infrastrutture di base in grado di garantire la connettività sia per abbattere il digital divide dei cittadini sia per promuovere lo sviluppo del tessuto industriale locale. Inoltre è necessario che, accanto agli applicativi verticali che spesso sono già implementati e operativi, siano sviluppati sistemi orizzontali ai vari ambiti di applicazione in grado di interconnetterli tra loro e di analizzare i diversi flussi informativi. Si tratta in quest'ultimo caso di piattaforme digitali che, fungendo da "sistemi informativi" della città, aiutino a superare il problema della separazione tra le funzionalità verticali e dei silos dipartimentali per l'amministrazione della città. L'architettura informatica della Smart City e i principali trend tecnologici che la caratterizzano sono analizzati in dettaglio in Appendice 4.

Tuttavia, va sottolineato che *Smart* non è sinonimo di *Digital*, in quanto un ruolo centrale deve essere assunto dal cittadino e dal suo utilizzo consapevole della tecnologia come strumento abilitante per fenomeni di innovazione sociale. In uno scenario innovativo, infatti, in cui i confini delle città vengono progressivamente ridefiniti, gli utenti dovranno contribuire attivamente allo sviluppo urbano, sia a livello strategico sia operativo, alimentando fenomeni di c.d. co-creation.

Tendenze in atto a livello internazionale

Eppure un'indagine svolta su un campione di 79 città mondiali che hanno avviato iniziative smart (vedi Appendice 3 per l'indagine completa) ha rilevato che gli interventi in infrastrutture rimangono ad oggi predominanti.

Figura 5 – Elementi fondamentali di una Smart City



Fonte: Politecnico di Torino

Inoltre, dall'analisi emerge un duplice scenario:

- in primo luogo, si possono notare significativi tratti in comune tra le città che più delle altre hanno avviato un percorso di Smart City. È infatti sempre presente un piano strategico mirato di lungo periodo, una vision all'interno della quale si inseriscono i singoli progetti. Gli altri elementi ricorrenti coincidono sostanzialmente con le tre voci del dominio Economy&People, ovvero la presenza di un'infrastruttura tecnologica di base, lo sviluppo del tessuto industriale locale e il coinvolgimento attivo del cittadino;
- in secondo luogo, l'analisi mostra come la policy direction di una città dipenda fortemente da variabili sociali, demografiche ed economiche di contesto. Questo fa sì che la scelta delle verticalizzazioni su cui si interviene cambi profondamente a seconda della macro-area geografica di appartenenza.

Asia

Ad esempio, l'Asia presenta molti progetti nell'edilizia e nei trasporti, dati dalla necessità di contrastare l'esplosione demografica e la conseguente congestione delle aree urbane. Interventi infrastrutturali di questo tipo sono inoltre resi possibili da una ingente disponibilità finanziaria del settore pubblico in Paesi emergenti come la Cina e l'India. Poche iniziative, invece, si registrano negli ambiti più intangibili. Proprio questi ultimi aspetti legati all'innovazione e al capitale umano sono invece quelli prevalenti in America, grazie soprattutto alla presenza di prestigiosi incubatori e Università. Un altro trend riscontrabile nell'area americana è dato da una crescente coscienza ambientale, che porta a implementare iniziative tese allo sfruttamento più efficiente di energia e risorse naturali.

Americhe

Europa

In Europa, infine, emerge la propensione a investire in ambiti più intangibili, per due ragioni principali:

- lo sviluppo sociale e urbanistico completamente differente dalle città Asiatiche, che porta a dover anche riqualificare l'esistente in termini di edilizia, infrastrutture di trasporto e di energia, patrimonio pubblico;
- gli stringenti vincoli di spesa che rendono meno percorribili gli investimenti in grandi progetti infrastrutturali, con il conseguente impiego delle risorse disponibili su ambiti più intangibili che possano alimentare il motore dello sviluppo.

Perlomeno in Europa, e quindi anche in Italia, le Smart City non saranno megalopoli costruite da zero o aventi un aspetto completamente differente da come oggi le conosciamo, ma piuttosto città in grado di funzionare meglio grazie a un utilizzo consapevole della tecnologia e dell'informazione da essa generata. L'idea di città futuribili e completamente greenfield è quindi ormai superata e la Smart City si configura come un'opportunità, in un contesto brownfield, per riqualificare i centri urbani, efficientare a livello energetico, promuovere l'innovazione sociale e rimettere al centro il cittadino. Tutto questo richiede comunque investimenti, non solo di natura tecnologica, che la sola finanza pubblica non è in grado di sostenere nei Paesi europei. Anche in Italia, infatti, dal 2009 in poi, si è assistito a una costante riduzione della spesa della PA per investimenti pubblici, con i valori più negativi fatti registrare dagli Enti Locali.

Una soluzione a questo problema potrebbe essere data dal coinvolgimento di finanza privata, che presuppone però la costruzione di piani economico-finanziari sostenibili, in grado di determinare chiaramente tutte le tipologie di costi e ricavi, nonché i tempi di realizzazione degli investimenti. Una precisa definizione dei modelli di business dei progetti diviene quindi la base ineludibile per favorire l'investimento privato, senza il quale la Smart City non è ipotizzabile.

Situazione economica degli Enti Pubblici

Gli Enti Locali hanno rappresentato nel 2011 il 71,3% della spesa per investimenti nel settore pubblico in Italia. Il dato è in netta flessione rispetto ai valori precedenti alla crisi del 2008, che si attestavano stabilmente oltre il 75%. In particolare per le Pubbliche Amministrazioni Locali, infatti, si può notare un trend negativo nella spesa per investimenti pubblici dal 2008 in poi (con una lieve eccezione nel 2009).

Spesa della PA per investimenti pubblici (€/mln)

	2008		2009		2010		2011	
	Valori ass	Var. % 08/07	Valori ass	Var. % 09/08	Valori ass	Var. % 10/09	Valori ass	Var. % 11/10
AMMINISTRAZIONI CENTRALI	7.962	-6,7%	9.147	14,9%	8.034	-12,2%	8.800	9,5%
AMMINISTRAZIONI LOCALI	27.039	-1,5%	28.080	3,8%	23.986	-14,6%	22.901	-4,5%
Regioni	4.537	7,4%	4.787	5,5%	3.950	-17,5%	3.688	-6,6%
Province e Comuni	17.275	-6,3%	17.628	2,0%	14.902	-15,5%	14.144	-5,1%
Az. Sanitarie Locali e Az. Osp.	2.748	17,5%	3.238	17,8%	2.912	-10,1%	2.725	-6,4%
Altri Enti Amm. locale	2.479	0,5%	2.427	-2,1%	2.222	-8,4%	2.344	5,5%
ENTI DI PREVIDENZA	315	121,8%	1.178	274,0%	326	-72,3%	398	22,1%
TOTALE SETTORE PUBBLICO	35.316	-2,3%	38.405	8,7%	32.346	-15,8%	32.099	-0,8%
INCIDENZA VOCI SUL TOT								
Amministrazioni Centrali		22,5%		23,8%		24,8%		27,4%
Amministrazioni Locali		76,6%		73,1%		74,2%		71,3%

Fonte: Ministero dell'Economia e delle Finanze, 2012

L'introduzione del Patto di Stabilità Interno (PSI) e la riduzione nei trasferimenti pubblici dovuta alla spending review hanno comportato per le Amministrazioni Locali i sacrifici maggiori in termini di investimenti. I dati confermano un trend in netta discesa, caratterizzato da una riduzione di spesa per gli investimenti del 14,6% nel 2010 e del 4,5% nel 2011.

In particolare, gli effetti negativi sulla quota di investimenti delle PA sono dovuti, da un lato, al frequente cambiamento nelle logiche con cui si individuano gli indici del PSI, che scoraggia una programmazione finanziaria di lungo periodo, dall'altro, all'equiparazione delle spese in conto corrente e in conto capitale ai fini del calcolo degli indici del PSI.

A questo si aggiunge, infine, la mancanza di una valutazione sulla bancabilità dei progetti per cui l'investimento è richiesto (in termini economici, il capitale investito nel finanziare un parco pubblico non può essere equiparato ad un intervento di efficientamento energetico, avente un ritorno dell'investimento in pochi anni grazie a una consistente riduzione delle spese correnti).

Con riferimento agli ambiti di applicazione definiti nel primo capitolo, bisogna quindi capire dove è necessario l'intervento pubblico a causa della non-sostenibilità degli investimenti, dove invece il livello di maturità del settore permette una competizione sul mercato, e dove infine è la stessa tecnologia a migliorare la sostenibilità del progetto sul piano economico-finanziario, ad esempio grazie a un monitoraggio più puntuale del servizio, con conseguente riduzione del rischio operativo. In linea di principio, tuttavia, il carattere innovativo di un'iniziativa rende tendenzialmente più difficile il reperimento di risorse finanziarie da parte di operatori privati, a causa della sua natura più rischiosa.

Prima di indagare gli strumenti finanziari più adeguati alle varie tipologie di progetti, nel seguito del capitolo e per ognuno dei sette ambiti di applicazione definiti nella tassonomia si analizzeranno:

- le principali tecnologie e applicazioni esistenti;
- i possibili modelli di business;
- i principali aspetti normativo/regolatori del settore.

02.1 | Buildings

In ambito edilizio i principali interventi riguardano la maggiore integrazione e automatizzazione delle diverse funzioni presenti in un edificio, la gestione più efficiente dell'energia e l'utilizzo di elettrodomestici intelligenti. Le città possono inoltre dotarsi di *cruscotti* direzionali per valutare l'efficienza energetica dei vari quartieri e pianificare gli interventi.

Principali tecnologie ed esempi di applicazioni nel dominio Buildings

Nell'ambito degli Smart Buildings la tecnologia si sta muovendo principalmente verso la diffusione di sistemi (Integrated and Open Building Automation and Control Systems) che integrano e ottimizzano la gestione di diversi aspetti, quali il riscaldamento, l'illuminazione o la sicurezza, collegati tra loro in una rete di connessione locale mediante standard aperti e indirizzi IP. L'automazione degli edifici è, infatti, mirata a creare spazi con i quali la persona può interagire, così da permettere di svolgere in maniera semplice funzioni anche complesse. Uno degli esempi di riferimento a livello mondiale è dato dal software Computer Aided Facility Management utilizzato a Bangkok per gestire i diversi sistemi nelle abitazioni in modo più efficiente ed anche in remoto.

Le applicazioni per la gestione della domanda e per la conservazione dell'energia includono invece una serie di soluzioni hardware e software in grado di aiutare il consumatore a migliorare i propri comportamenti. In questo modo lo si incentiva all'utilizzo dei dispositivi nei momenti di minor domanda (quando il prezzo è più basso) e, nei casi più sperimentali, lo si inserisce in reti intelligenti di energia distribuita. Le città di Kuala Lumpur, Seattle e Vancouver sono state tra le prime a promuovere iniziative organiche di questo tipo. La grande diffusione di questa tipologia di progetti testimonia l'attenzione di operatori tecnologici e policy-maker sul tema.

In quest'ultimo filone si inseriscono anche i c.d. elettrodomestici intelligenti, che possono essere programmati per attivarsi in funzione del prezzo dell'energia in un determinato istante. Questo può garantire risparmi a livello di singola utenza e una maggiore stabilizzazione della domanda energetica a livello macro. In questo caso la tecnologia non è ancora del tutto matura, nonostante vi siano diversi esempi quali il nuovo complesso residenziale Silver Garden di Albuquerque o quello di Portvakten Söder a Växjö.

Infine, sono sempre più le città che si dotano di sistemi di monitoraggio multi-edificio per valutare l'efficienza energetica nelle varie zone della città e pianificare in modo più efficace gli interventi.

Rinnovamento del patrimonio edilizio

Il tema è di primario interesse per la UE, come dimostra anche la recente direttiva 2012/27/UE[9], che sprona gli Stati membri a definire una strategia di lungo termine che mobiliti investimenti nella ristrutturazione del proprio parco nazionale di edifici residenziali e commerciali, sia pubblici che privati. Questo si declina, nell'obbligo, a partire dal 1° Gennaio 2014, di ristrutturare ogni anno almeno il 3% della superficie coperta utile totale degli edifici pubblici riscaldati e/o raffreddati, in modo da rispettare almeno gli standard minimi di prestazione energetica. A questa si aggiunge inoltre il recente recepimento della direttiva 2010/31/UE, secondo cui gli Stati membri devono stabilire e rispettare requisiti minimi di prestazione energetica per gli edifici nuovi e per quelli esistenti, assicurare la certificazione della prestazione energetica degli edifici e prescrivere l'ispezione regolare dei sistemi di riscaldamento e di condizionamento. La direttiva obbliga, inoltre, gli Stati ad assicurare che, entro il 2021, tutte le nuove costruzioni siano "Edifici a Energia Quasi Zero" e a definire, entro il 31 dicembre 2014, un Piano nazionale che comprenda:

- l'indicazione del modo in cui si applica tale definizione;
- gli obiettivi intermedi di miglioramento della prestazione energetica degli edifici di nuova costruzione entro il 2015;
- informazioni sulle politiche e sulle misure finanziarie o di altro tipo adottate per promuovere il miglioramento della prestazione energetica degli edifici.

Le direttive, seppur frutto di un compromesso tra gli Stati e la Commissione al fine di rivedere i parametri di Europa 2020 sull'efficienza energetica, testimoniano comunque la presenza di un settore la cui tecnologia di riferimento è abbastanza matura e caratterizzata da bassi rischi. I "Piani Casa" attivati in diverse città del mondo, ad esempio, dimostrano la sostenibilità degli interventi di *retrofit* e di efficientamento energetico degli edifici. Lo sviluppo di una rete intelligente in grado di rendere il consumatore finale di energia elettrica un utente attivo è invece ancora in una fase sperimentale. Quest'ultimo aspetto, pur inerente all'edilizia, si ricollega al discorso più ampio delle Smart Grid, che vede l'introduzione di nuovi attori nella catena del valore e necessita dell'elaborazione di nuovi modelli di business sostenibili.

Benefici economici degli interventi

Relativamente all'efficientamento, invece, i rischi sono contenuti e i risparmi di costo ottenibili dall'intervento abbastanza prevedibili. Questo renderebbe gli investimenti di per sé sostenibili dal privato, a meno di una distorsione sul mercato introdotta dalle notevoli esternalità positive determinate dall'intervento. I benefici economici generati, infatti, vanno al di là della riduzione del costo delle bollette e riguardano sia il minor impatto ambientale, che è però difficile da quantificare in termini monetari, sia lo sviluppo economico in termini di nuovi posti di lavoro. Affinché il privato riesca a catturare almeno parte del valore che il suo intervento produce, quindi, il settore pubblico interviene con politiche di incentivo, secondo un duplice meccanismo:

- meccanismo ex-ante, attraverso agevolazioni fiscali[10], che riducono l'impatto dell'investimento iniziale;
- meccanismo ex-post, attraverso titoli di efficienza energetica[11], che introducono un meccanismo di mercato per rendere monetizzabili gli effetti positivi dati dall'intervento.

Gli incentivi del 55%, partiti nel 2007, ad esempio, hanno favorito investimenti per € 15 mld, generando, solo nel 2010, circa 50 mila posti di lavoro. Uno studio dell'ENEA riferisce, come a fronte di € 1 mln di investimenti in efficienza energetica vengano prodotti 15-17 nuovi posti di lavoro in forma diretta 80 in forma indiretta.

---

(9) *Adottata dalla CE il 25 ottobre 2012 e da recepire nei singoli ordinamenti nazionali entro il 5 giugno 2014.*

(10) *Le agevolazioni fiscali possono essere al 55% delle spese sostenute per la riqualificazione energetica; o detrazioni al 36% per le spese sostenute per eseguire interventi di manutenzione straordinaria, opere di restauro e risanamento conservativo.*

(11) *I Titoli di Efficienza Energetica (TEE), anche detti Certificati Bianchi, attestano il risparmio di energia e sono rilasciati in misura pari all'energia primaria risparmiata, ossia un TEE ogni tep (tonnellata equivalente di petrolio) risparmiato.*

02.2 | Economy and People

La scala metropolitana è il luogo privilegiato per l'innovazione tecnologica e sociale del futuro, poiché in essa si concentrano i grandi problemi sociali che costituiscono la principale direzione verso cui saranno orientati gli sforzi di rinnovamento della società. La Smart City deve dare una risposta ai problemi quotidiani dei cittadini, e per far questo deve coinvolgerli attraverso Living Lab o altre iniziative sulla rete.

Principali tecnologie ed esempi di applicazioni nel dominio Economy and People

Affinché una città si possa definire compiutamente Smart è necessario che incoraggi la creatività e l'ingegno dei propri cittadini, in modo da favorire la nascita di servizi dai loro reali bisogni. Questo può essere stimolato ad esempio attraverso Living Lab, ovvero centri in cui i cittadini possono collaborare con i progettisti allo sviluppo e alla sperimentazione di nuovi prodotti/servizi a loro stessi destinati. Anche la rete può avere un ruolo di primaria importanza, "aprendo le porte" delle sedi istituzionali ai cittadini, per invogliarli a partecipare alla vita pubblica e a proporre soluzioni per i problemi quotidiani.

Il Pre-Commercial Procurement (PCP, vedi Appendice 2) può invece diventare uno strumento fondamentale in ambito industriale per stimolare la nascita di nuovi prodotti/servizi in una logica bottom-up.

Anche le grandi iniziative di riqualificazione possono essere un'occasione per incoraggiare processi di innovazione in aree urbane, come ad esempio nel caso di Barcellona nel nuovo distretto 22@. Inoltre, è doveroso "slegare i lacci" dell'innovazione a livello normativo, facilitare i processi che possono rafforzare il contesto industriale locale e incentivare le collaborazioni tra la PA, l'industria e il mondo Universitario. Non è un caso che la Silicon Valley sia nata attorno a Stanford o che le principali aziende di consulenza del mondo abbiano i propri quartier generali a pochi km da Harvard o dal MIT.

Infine, la presenza di un'infrastruttura ICT adeguata, di cui si parlerà con maggior dettaglio nel seguito del capitolo e in Appendice 4, rimane un fattore abilitante per alimentare questi processi virtuosi.

Anche il progetto Startup Genome mostra, attraverso una serie di indicatori, che i principali ecosistemi mondiali favorevoli allo sviluppo di start-up corrispondono quasi esclusivamente ad aree urbane (con le uniche eccezioni di Silicon Valley e Bangalore tra le prime 25 posizioni).
La Smart City ribalta dunque il modello concettuale di ricerca pre-esistente in Italia, rendendolo un processo guidato dalla domanda, in cui la tecnologia e nuovi modelli di business cercano di rispondere ai problemi quotidiani della cittadinanza. La Smart City deve quindi essere strumento di stimolo per il capitale umano e lo sviluppo competitivo dell'intero tessuto industriale di un territorio.

In quest'ambito è interessante l'esperienza di 22@Barcelona, che mostra come anche la riqualificazione di un'ex area industriale (quella di Poblenou nel caso della città catalana) possa essere orientata a stimolare l'innovazione nel tessuto urbano, avendo consentito a circa 7 mila aziende (molte delle quali a forte orientamento *knowledge-based*) e oltre 4 mila lavoratori autonomi di operare nel distretto.

Il caso 22@Barcelona

22@ è un piano di riqualificazione urbana volto a trasformare i 200 ettari dell'ex-area industriale di Poblenou, caduta in disuso, in un distretto innovativo in grado di offrire moderni spazi per attività a forte orientamento knowledge-based. Grazie ad una modifica nel Piano Regolatore relativa all'indice di edificabilità della zona è stato possibile attirare i grandi player operanti nel real estate. L'intervento ha consentito di realizzare circa 3,2 mln m^2 di superficie per attività produttive, 800 mila m^2 per abitazioni e 120 mila m^2 di aree verdi, che hanno permesso a oltre 7 mila aziende (4.500 a partire dal 2000, di cui circa la metà start-up) e 4.400 lavoratori autonomi di lavorare nel distretto (l'equivalente del 15% dell'attività economica totale di Barcellona). La zona è inoltre abitata da 90 mila persone.

Nel piano sono stati bilanciati interventi ex-novo con ristrutturazioni dell'esistente, sia di abitazioni sia di vecchi edifici industriali. La città ha cercato di attrarre non solo le aziende operanti nei settori più innovativi, ma anche scuole, centri di incontro, alloggi per anziani, università, musei, aree verdi, promuovendo lo sviluppo di un ambiente particolarmente florido in termini di capitale umano. L'obiettivo ultimo era quello di ottenere dinamismo economico e sociale, facendo diventare il distretto un'importante piattaforma scientifica, tecnologica e culturale.

L'investimento per le infrastrutture, pari a € 180 mln è stato finanziato sia da finanza pubblica, anche grazie al reperimento di fondi EU, per i quali si è creato un veicolo pubblico apposito, sia da risorse private, come ad esempio parte dei guadagni dalle vendite ai costruttori edili. Inoltre il settore pubblico continua ad avere guadagni annuali derivanti, oltre che da fiscalità e IVA, anche dal canone pagato dalle aziende per il servizio di connettività.

Sviluppo dell'ICT

Nel campo dell'ICT emergono due temi prioritari, sia sul lato hardware sia software: la diffusione di tecnologie per la connettività e la presenza di Sistemi Operativi Urbani, ovvero piattaforme orizzontali per la gestione dei diversi dipartimenti urbani.

Relativamente al primo punto, è fondamentale concentrare le risorse a disposizione in investimenti strategici.

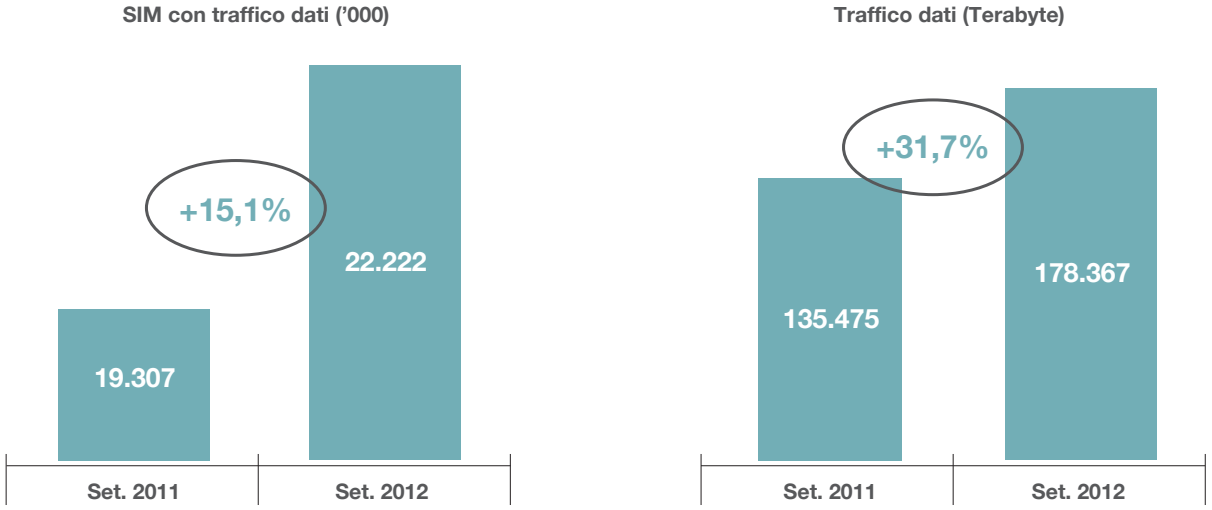
L'infrastruttura TLC di nuova generazione, ad esempio, è un elemento abilitante per la Smart City, come confermato anche dall'impegno dell'ADI per lo sviluppo di banda larga e ultralarga. Il tema, peraltro di grande interesse attuale, dato il ruolo delle aziende telecom rispetto all'infrastruttura, è quindi anche oggetto di un piano strategico da parte del Governo centrale. La rete è necessaria per azzerare il digital divide tra i cittadini permettendo loro un accesso veloce ad internet, per consentire alle aziende di accedere ad un asset che è ormai fondamentale per lo sviluppo del proprio business e per rendere più efficienti anche i servizi offerti dalla PA.

Parallelamente, la diffusione di infrastrutture di connettività a bassa frequenza è indispensabile per abilitare la comunicazione di sensori e più in generale lo sviluppo dell'Internet-of-Things[12], che può offrire nuove opportunità di business.

(12) *Paradigma tecnologico analizzato in dettaglio in Appendice 4.*

Più articolata, invece, risulta la valutazione sulla diffusione di hot-spot Wi-Fi, che sono certamente di rilevanza strategica in aree turistiche, a grande affluenza (stazioni, aeroporti ecc.) o laddove possano ridurre fenomeni di digital divide. Per contro, in una società in cui la diffusione di connettività mobile è sempre più frequente, con investimenti già effettuati da parte degli operatori privati, intervenire con l'installazione capillare di hot-spot potrebbe non rappresentare una priorità per un'amministrazione.

Grafico 3 – Numero di SIM e traffico dati in Italia, Set. 2011-Set. 2012



Fonte: AGCOM, 2012

Creazione di piattaforme urbane

Il secondo aspetto sul tema ICT riguarda invece la necessità che la città si doti di piattaforme urbane che limitino il fenomeno dei silos dipartimentali. L'iniziativa PlanIT Valley, progetto di Living PlanIT nel distretto portoghese di Paredes, pur essendo greenfield, offre spunti interessanti sui possibili modelli di business per piattaforme simili. Living PlanIT, un operatore privato, effettua gli investimenti in hardware e software a monte del progetto, creando le condizioni per lo sviluppo di un ecosistema innovativo, che diventa la base per le fonti di ricavo provenienti dalle aziende che decidono di stabilirsi nel distretto per sfruttarne i benefici. Inoltre, una parte dei guadagni proviene anche dall'energia elettrica prodotta e dal mercato del real estate. La presenza di varie voci di ricavo legate allo sviluppo dell'ecosistema rappresenta un vantaggio per la replicabilità del modello, nonostante la natura greenfield ne favorisca comunque l'implementazione.

Il caso Living PlanIT

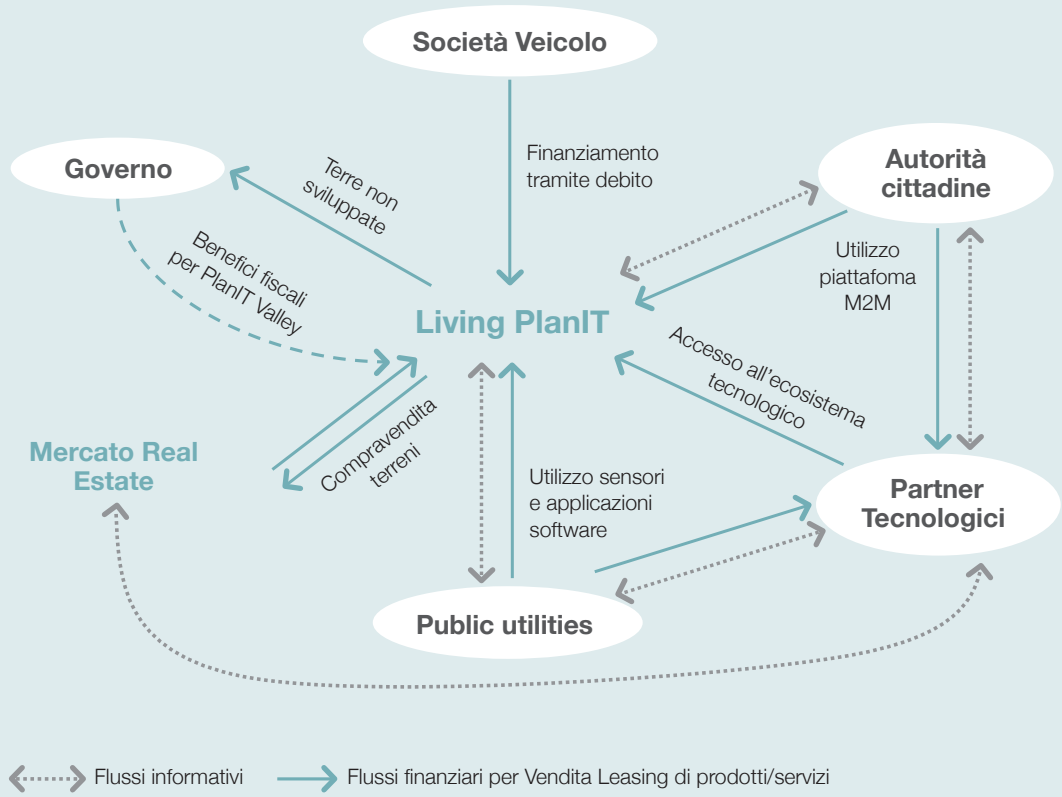
PlanIT Valley è un progetto greenfield di Living PlanIT avente lo scopo di "creare un posto migliore per vivere utilizzando i migliori metodi di costruzione, mobilità intelligente e in ambito ICT" (Eccles et al., 2010). Essendo l'iniziativa indicata come di "potenziale importanza nazionale", il governo Portoghese ha venduto all'azienda terre non urbanizzate o espropriate. Inoltre, ha concesso per i primi anni una serie di benefici fiscali su R&S, acquisti immobiliari e beni strumentali. Per avviare i lavori è stato però necessario creare una società veicolo mediante un fondo di investimento, che finanziasse con debito Living PlanIT.

Nonostante il settore immobiliare sia una delle fonti di ricavo, i flussi più rilevanti dovrebbero provenire dai partner tecnologici, attraverso differenti canali:

- una quota fissa annuale in base alle dimensioni del partner per accedere all'ecosistema tecnologico, ovvero per poter usufruire delle infrastrutture di PlanIT Valley;
- una quota percentuale sui propri ricavi per il supporto dato da Living PlanIT sulle attività di marketing globale;
- royalties percentuali sui propri ricavi per l'uso dei diritti di proprietà intellettuale di Living PlanIT;
- revenue sharing sulle proprie vendite come compensazione dell'opportunità di cui si può godere, ovvero per poter essere in stretta relazione con altre aziende fortemente innovative.

Le altre fonti di guadagno per Living PlanIT e partner sono date dall'utilizzo della piattaforma operativa M2M da parte delle autorità municipali e da quello di sensori e applicazioni da parte delle public utilities. Infine l'intero ecosistema guadagna dalla vendita alle regioni limitrofe dell'energia prodotta e non utilizzata (circa il 50% in più di quella necessaria).

Rich Picture di LivingPlanIT



Fonte: Politecnico di Torino

Aspetto favorevole per la replicabilità del modello di business è dato dalla presenza di varie fonti di ricavo legate allo sviluppo dell'ecosistema oltre che al mercato del real estate. La natura greenfield dell'operazione, tuttavia, permette al project leader di disporre di un campo di azione molto ampio, da cui può diversificare i propri flussi di ricavo. È ragionevole pensare che in un ambiente brownfield vi siano maggiori problematiche legate al modello di governance da instaurare con i vari attori già in essere nella città (es: public utilities), o altri ostacoli nell'accettare l'imposizione di una struttura assolutamente piramidale nella gestione dei servizi, con il project leader a capo dell'iniziativa. Vanno valutati ancora possibili effetti negativi come il lock-in sul lungo termine, che richiede un'analisi cautelativa dei costi ed il relativo trade-off esistente con la replicabilità delle soluzioni.

Emergono due possibili modelli di business per il fornitore della piattaforma (spesso rappresentato da una grande multinazionale), che può o vendere la stessa alla municipalità, scenario non facile alla luce dell'attuale posizione finanziaria delle PA, o avere diverse voci di ricavo basate sulla partecipazione all'"ecosistema" IT sviluppato da parte di produttori di applicativi e dispositivi complementari alla piattaforma stessa, come nel caso LivingPlan IT. Va però considerato come, a livello tecnologico, standard e interoperabilità non siano del tutto sviluppati. È invece impossibile pagare la piattaforma orizzontale applicando una tariffa sugli utenti o mediante la certificazione di risparmi da parte della PA, perché intersettoriali e difficili da misurare.

Infine, il settore pubblico può in alternativa intervenire attraverso la leva fiscale in iniziative che possono favorire la nascita di nuovi business, lasciando al privato l'onere dell'investimento in una logica di sfruttamento delle royalties, limitandosi a monitorare i rischi di non-interoperabilità della tecnologia.

02.3 | Energy

Il dominio Energy è tra quelli in cui si registra il numero maggiore di iniziative a livello mondiale. Emergono, però, notevoli differenze in merito alla maturità tecnologica delle soluzioni e dei modelli di business tra i vari sotto-ambiti applicativi, che si possono dividere in illuminazione pubblica intelligente, utilizzo di fonti di energia rinnovabile quali fotovoltaico, cogenerazione o eolico, e le smart grid.

Principali tecnologie ed esempi di applicazioni nel dominio Energy

Nel campo dell'illuminazione pubblica è possibile controllare in remoto i lampioni elettrici attraverso software dedicati (Remote Dimming and Control) che consentono di regolare l'intensità luminosa a seconda delle condizioni e dell'occupazione della zona, con risparmi energetici anche del 20%. È possibile inoltre sfruttare la presenza capillare dei lampioni nelle città per offrire altri servizi, quali la connessione Wi-Fi o il monitoraggio di traffico, inquinamento e condizioni climatiche, grazie all'uso di Wide-Area Network (WAN). Tra gli esempi più noti si possono citare gli Intelligent Lamppost installati a Malaga

o quelli di Santander in grado di regolare autonomamente la propria intensità luminosa a seconda della luminosità naturale dell'ambiente e del flusso del traffico.

Tra le fonti di energia rinnovabile esistono una serie di tecnologie caratterizzate da differenti livelli di diffusione e maturità. Il fotovoltaico è probabilmente la più affermata, con Amsterdam, Stoccolma o Norimberga tra le prime città ad aver avviato progetti in larga scala. Discorso simile anche per la cogenerazione (CHP), ovvero una forma di generazione distribuita in grado di produrre contemporaneamente calore ed elettricità. La centrale CHP di Växjö ha ad esempio permesso una riduzione del 76% nelle emissioni. L'affermazione delle tecnologie a concentrazione solare, che raccolgono i raggi solari per generare energia termica e, da questa, elettrica, sembra invece ancora distante. Relativamente diffuso è anche l'eolico, come testimoniano alcune eccellenze quali la Danimarca, che attinge da questa fonte il 20% del proprio fabbisogno energetico, o altri esempi come il parco eolico da 50 KW di Dublino. L'integrazione di queste tecnologie a livello domestico sta portando ad una diffusione sempre maggiore di micro-fotovoltaico e micro-eolico.

Le Smart Grid, reti informatiche che permettono una comunicazione bidirezionale delle tradizionali reti elettriche e un'effettiva integrazione delle fonti rinnovabili, rappresentano il paradigma del futuro nella produzione e distribuzione urbana dell'energia. Queste potranno infatti migliorare la gestione e la distribuzione dell'energia elettrica, grazie ad un monitoraggio costante dei consumi elettrici e alla trasformazione del consumatore in un prosumer (produttore/consumatore), in grado di vendere anche l'energia prodotta e partecipare attivamente al mercato energetico. Un aspetto fondamentale alla base dello sviluppo delle Smart Grid è dato dalla presenza di sistemi di immagazzinamento decentralizzati, che sono essenziali per l'integrazione nella rete delle fonti rinnovabili. Tra le tecnologie abilitanti alla Smart Grid vi sono i contatori intelligenti, ovvero le interfacce del sistema nelle abitazioni, le Advanced Metering Infrastructure (AMI), che consentono di stabilire un canale di comunicazione tra sistema di controllo e sistema di informazione e il Demand Side Management, software di intelligence capace di incrociare in real-time domanda e offerta. Tra le città che muovono i primi passi vi sono Los Angeles, con il progetto LA Smart Grid che cerca di ripensare la rete elettrica alla luce di nuovi integrazioni con infrastrutture per la ricarica di veicoli elettrici e impianti fotovoltaici residenziali, o Perth, che ha già installato oltre 8.700 contatori per permettere ai cittadini di mappare in real-time i propri consumi.

Infine, le Micro Grid si definiscono come luoghi all'interno della città energeticamente bilanciati quali ospedali, campus universitari o centri commerciali, in grado di produrre una quantità di energia almeno pari al proprio consumo.

Sviluppo delle Smart Grid

Le Smart Grid sono le applicazioni che presentano le maggiori sfide in termini di sviluppo e maturazione del mercato. La modernizzazione del sistema di produzione, trasmissione, distribuzione e gestione dell'energia elettrica grazie a flussi di elettricità e informazioni bidirezionali causa l'ingresso nella filiera di differenti attori (produttori di tecnologie per il monitoraggio e la sensoristica, grandi player dell'ICT, produttori di energia rinnovabile) e la trasformazione del ruolo del privato cittadino

da utilizzatore a prosumer (produttore/consumatore) in un'ottica di generazione distribuita. Questo porta inevitabilmente a dover riconsiderare i modelli di business preesistenti, incentrati sui grandi player distributori del servizio, in modo che vengano tutelati anche gli altri attori che non hanno più un ruolo marginale, ottenendo in questo modo investimenti sostenibili. Ad oggi, tuttavia, esistono ancora una serie di barriere legate a:

- standard, in termini sia di semantica (modello dati) sia di sintassi (protocollo);
- non-maturità tecnologica, anche con riferimento ai veicoli elettrici da integrare;
- governance del sistema;
- mancanza di expertise delle utilities sulle tecnologie ICT;
- meccanismi di condivisione dei costi e dei ricavi.

Questo è confermato dal fatto che tra i 281 progetti avviati fino al 2012 sulle reti intelligenti in Europa (con investimenti complessivi pari a € 1,8 mld), 150 si riferissero alle fasi di R&S (per un budget totale di circa € 500 mln), mentre i restanti fossero comunque pilota. Trattandosi quindi di progetti nelle prime fasi di sviluppo, il 95% degli stessi usufruisce di fondi comunitari. Il 55% degli investimenti totali è quindi ad opera di fondi pubblici, mentre il restante 45% viene dai privati, in particolar modo dai provider di distribuzione e dalle utilities.

La sfida primaria consiste quindi nel trovare nuovi modelli di business che permettano a tutti gli attori di trarre benefici, in modo da rendere sostenibili gli investimenti ed equa la ripartizione di costi e ricavi in base alla nuova catena del valore. Questa infatti cambia profondamente dando nuova importanza a nuovi attori quali i provider di sensori, in quanto il valore generato dall'informazione diviene prioritario sia per i distributori di energia, che così possono attuare prezzi dinamici, sia per gli operatori di rete, che possono bilanciare meglio i carichi sulla stessa, permettendo di internalizzare parte delle esternalità oggi presenti.

Un possibile modello di business nella Smart Grid

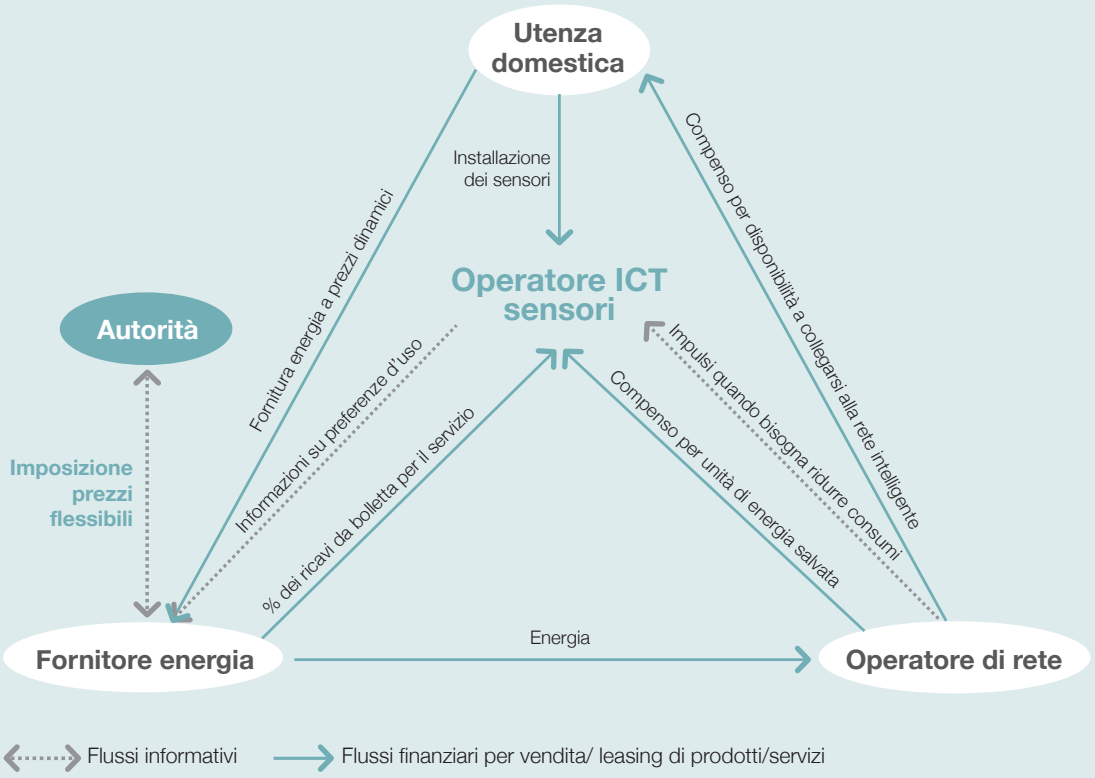
Nella Smart Grid assume un'importanza centrale l'attore che nella catena installa e gestisce i sensori nell'appartamento, essendo colui che detiene l'informazione sull'energia in real-time. Questo permette a tutti gli altri attori di trarre benefici per i quali si è disposti a pagare:

- **Energy provider**, che può proporre anche nel mercato a valle un sistema di prezzi dinamici, non subendolo solo dal mercato a monte, grazie ai sensori che riescono a incrociare le preferenze d'uso dell'utenza e le richieste di riduzione del consumo energetico da parte dell'operatore di rete. In questo modo riesce a internalizzare le esternalità positive indotte dai comportamenti degli utenti per mezzo delle tariffe applicate loro. Per questo, paga una parte dei ricavi da bolletta all'operatore dei sensori;
- **Operatore di rete**, che può avere un carico più distribuito nel tempo e quindi caratterizzato da minori picchi. Questo riduce i suoi costi operativi e di gestione e lo rende disponibile a pagare sia il service provider responsabile dei sensori per ogni unità di energia risparmiata, sia il cittadino per compensarlo della disponibilità del collegamento alla rete intelligente dei suoi dispositivi. Quando è necessario consumare meno energia provvede ad inviare impulsi ai sensori.

Il provider dei sensori ha costi rilevanti per la gestione e l'installazione degli stessi, che però non recupera direttamente dal cittadino, ma dagli altri attori che dal sistema traggono benefici. L'utente finale, che provvede solo ad una spesa una tantum iniziale per l'installazione, è quindi disposto anche a migliorare il proprio comportamento e le proprie abitudini di consumo, avendo diretti vantaggi sul costo della bolletta.

Si noti che il tutto si regge sull'imposizione normativa dell'utilizzo di prezzi flessibili, che il distributore di energia è tenuto a definire nel suo contratto con l'utente.

Rich picture di Smart Grid



Fonte: Politecnico di Torino

Sviluppo dell'illuminazione pubblica intelligente

Il secondo ambito energetico riguarda l'illuminazione pubblica, che rappresenta oggi uno dei servizi più critici per le PA. Essa deve infatti garantire un servizio continuo legato ai temi della qualità della vita in città e della sicurezza sia di pedoni sia del traffico automobilistico, tenendo nel contempo in considerazione i crescenti costi energetici e di manutenzione. In particolare, si stima che i costi energetici siano aumentati dal 10% al 40% in UE nei 5 anni pre-crisi. Inoltre, in Italia, nel 2012 si è superato per la prima volta il miliardo di euro nella spesa annuale per illuminazione pubblica dei Comuni italiani. Nonostante in alcune città siano già in atto politiche per ridurre la spesa in questo campo, secondo l'associazione "Cielo Buio" il costo medio per punto luce in Italia rimane circa il doppio rispetto alla media europea. Infine, un maggior controllo sull'effettivo stato dei lampioni permetterebbe di agire con maggiore tempestività, evitando di pagare energia che non viene utilizzata e migliorando l'impatto sulla cittadinanza.

Il coniugare tecnologie ad alta efficienza energetica come il LED con sistemi di sensori e reti dati in grado di monitorarne in real-time lo stato di funzionamento permette di agire sulle varie criticità precedentemente esposte. Inoltre, già l'attuale livello di maturità delle tecnologie consente una chiara misurazione dei vantaggi economici in termini di risparmi di costo per l'illuminazione. Questa è la motivazione principale per cui si osservano tante iniziative nel mondo sul tema, come quella di San Josè, California, in cui la PA ha deciso di agire per mini-progetti al fine di aggiornare interamente il proprio parco lampioni con un sistema di illuminazione a LED e con una Wide Area Network (WAN)[13].

Il caso San Josè

La città di San Josè è una delle tante al mondo ad aver avviato un progetto per la sostituzione di tutti i propri 62 mila pali d'illuminazione con Intelligent Streetlight, caratterizzati da un sistema di illuminazione al LED, in grado di consumare dal 40% al 60% di energia in meno e da una connessione WAN, che permette un monitoraggio continuo dello stato dei lampioni.

La città ha deciso di procedere per micro-progetti (tre subito pianificati per un totale di 282 lampioni, di cui il primo pilota in un'area ristretta, e gli altri due in aree residenziali), con lo scopo di valutare gli effettivi ritorni e ridurre l'incertezza legata all'investimento. Il procedere per passi è legato anche ad una limitata disponibilità finanziaria dell'amministrazione, in grado di sostituire solo 2.500 lampioni subito, con conseguente allungamento del tempo necessario per sostituire l'intero sistema di illuminazione a 11 anni. Questa decisione influisce però a livello economico su una dilatazione dei risparmi e sul conseguente allungamento del periodo di pay-back e a livello tecnologico sui rischi legati all'obsolescenza in termini di standard e compatibilità.

Riguardo il modello di business emergono alcune considerazioni. La prima è legata alla possibilità di avere ulteriori voci di ricavo date da tecnologie aggiuntive (Wi-Fi, colonnina ricarica elettrica, camere di sorveglianza, schermi pubblicitari ecc.), con possibile tariffazione diretta sui cittadini. Queste rappresentano oggi voci residuali su cui non è possibile definire un piano sostenibile, ma in futuro potrebbero avere un'incidenza sempre maggiore, in quanto si potrebbe sfruttare la presenza capillare dell'asset nelle città per erogare anche altri servizi. Inoltre l'efficienza energetica può essere utilizzata anche per coprire altri costi legati all'effettiva *intelligenza* dell'asset. Ad esempio si pensi agli impianti semaforici, dove i risparmi sull'energia potrebbero contribuire a finanziare sistemi di controllo dei flussi di traffico. Infine, si può notare anche in questo caso un riposizionamento degli attori coinvolti. Infatti molti energy provider hanno ad esempio creato sussidiarie[14] con focus sulla manutenzione, in modo da aumentare la propria quota di mercato, così come sono stati sviluppati PPP per la gestione dei servizi.

Rinnovabili

Nell'ambito delle energie rinnovabili, il panorama cambia molto a seconda della specifica tecnologia trattata. Tra tutte, il fotovoltaico appare quella più competitiva in Italia, grazie ad una serie di motivi:

- riduzione di oltre il 50% negli ultimi cinque anni dei costi di investimento nella costruzione di impianti fotovoltaici;

---

(13) *La WAN è una rete di trasporto dati caratterizzata da una estensione territoriale superiore rispetto alla rete locale e a quella metropolitana.*

(14) *Citelum, operatore nella manutenzione elettrica, è sussidiaria di EDF in Francia. Rhein Energy è sia energy provider che manutentore in Genrmania. Iren e Iride Servizi in Italia.*

- posizione geografica dell'Italia che permette livello ottimale di irraggiamento;
- aumento negli ultimi anni del prezzo del greggio e quindi dell'energia (aspetto comune a tutte le fonti di energia rinnovabile).

Tuttavia, la recente revisione dei meccanismi di incentivazione, con una graduale riduzione degli attuali € 6,7 mld annui stanziati per sostenere il settore, si presenta certamente come una sfida per il futuro, nonostante questo, nel contempo, consenta una riduzione del costo per lo Stato dato dagli stessi incentivi, con conseguente risparmio sulle bollette. Si stima comunque che, anche senza incentivi pubblici, nei prossimi anni la tecnologia associata al solare possa permettere riduzioni di costo della bolletta elettrica del 20-30%, con tempi di ritorno dell'investimento di 5-6 anni nel settore commerciale, e di 10-11 anni in quello residenziale.

La capacità di autosostenersi da parte del settore porterebbe ad una rivoluzione nell'ottica della generazione distribuita di energia, che trasformerebbe il consumatore in un prosumer come visto nella Smart Grid. A questo si deve però aggiungere una maggiore maturità nei sistemi di immagazzinamento, i cui costi attualmente troppo elevati rendono oneroso l'investimento. Better Place è un'azienda nata in Danimarca che ha cercato di superare il problema degli elevati costi delle batterie proponendo un modello di business innovativo, basato sulla cessione in leasing delle stesse ai possessori di auto elettrica, in cambio di un canone annuale basato sui km percorsi. In questo modo si cercava di utilizzare le auto elettriche come sistemi di immagazzinamento mobile dell'energia, grazie anche alla presenza di infrastrutture per la sostituzione veloce delle batterie. Una serie di motivi alla base della scarsa replicabilità del modello di business hanno portato nel 2013 al fallimento dell'azienda.

Il caso Better Place

L'iniziativa di Better Place, sperimentata in Danimarca e Israele, era basata sull'utilizzo dell'auto elettrica come mezzo di immagazzinamento mobile di energia. In Danimarca, infatti il 20% dell'energia domestica viene prodotta dall'eolico, ma l'instabilità delle condizioni atmosferiche causa problemi di fluttuazione nella produzione di energia.

I principali ostacoli alla diffusione di veicoli elettrici sono però dati da:

- elevato costo delle batterie (dai € 6 mila a € 12 mila);
- picchi di domanda di ricarica nelle stazioni durante determinate fasce orarie (es: orario di fine lavoro), che si traducono in prezzi dell'energia più alti;
- elevati tempi di ricarica delle batterie;
- ciclo di vita delle batterie.

L'idea di Better Place era dunque quella di acquistare le batterie, cederle in leasing ai possessori di auto elettriche, che avrebbero pagato un canone annuale sulla base dei km percorsi. Better Place predisponeva inoltre stazioni di sostituzione veloce della batteria (dai 3 ai 5 minuti) nella città. Infine, il settore pubblico stimolava l'acquisto di auto elettriche mediante incentivi fiscali al cittadino e finanziava con debito l'azienda, la quale era sostenuta con equity da fondi di Venture Capital.

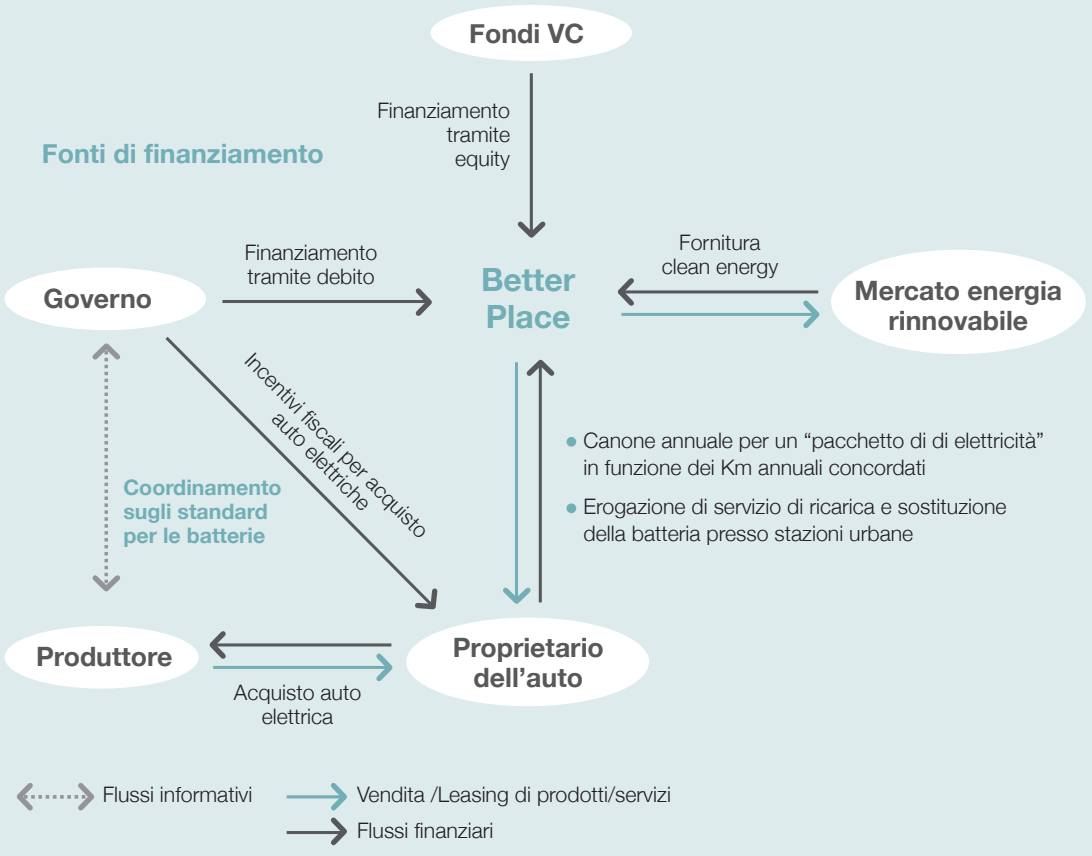
Questo portava una riduzione nei costi generali di mantenimento dell'auto per il possessore, a fronte di un cambiamento nel proprio

processo di acquisto di un bene complementare, dato dal dove, come e quando ricaricare la batteria.

Il settore pubblico, che assicurava le condizioni per un mercato di elettricità efficiente e concorrenziale, poteva ridurre i costi sociali legati alle emissioni di CO_2 e contribuire allo sviluppo del settore cleantech locale. Infine, per il mondo delle imprese si poneva il problema di definire nuovi standard e architetture per le auto elettriche, nonché la costruzione della filiera del settore.

Il caso Better Place ha però evidenziato limiti di scalabilità e replicabilità del modello, che può funzionare solo dove l'offerta di energie pulite è già sviluppata e dove l'auto viene usata per distanze brevi, quindi Paesi piccoli e relativamente isolati come Israele, a causa della scarsa autonomia della batteria e in virtù della possibilità di arrivare ad una rete di stazioni di rifornimento con buona copertura del territorio. Inoltre, un ulteriore problema era rappresentato dall'ingente sforzo economico e urbanistico richiesto per la diffusione delle stazioni di sostituzione della batteria. Nonostante un forte contributo da parte dell'industria di Venture Capital e dello Stato attraverso incentivi e debito, l'azienda è definitivamente fallita nel corso del 2013 a causa dell'assenza di un modello di business che fosse sostenibile e vincente nel tempo.

Rich Picture di Better Place



Fonte: Politecnico di Torino

02.4 | Environment

Nell'ambito environment, un maggiore utilizzo di tecnologie di monitoraggio può portare ingenti risparmi di costo e un minore impatto sull'ambiente grazie ad un'attenta prevenzione negli interventi. Questo è valido sia nel caso della gestione idrica, sia in quello della raccolta dei rifiuti.

Principali tecnologie ed esempi di applicazioni nel dominio Environment

Le reti di sensori si rivelano in questo dominio un fattore indispensabile nel monitoraggio di acque, rifiuti e inquinamento, con indubbi vantaggi sull'intero ciclo di pianificazione e sulla conseguente produttività, grazie anche ad un livello ormai definito di maturità tecnologica. Tuttavia la diffusione rimane bassa a causa dell'ingente investimento iniziale.

Nella gestione idrica, le AMI permettono di intervenire puntualmente su eventuali guasti nelle tubature o in malfunzionamenti delle pompe. Un'esperienza interessante in quest'ambito è quella di Göteborg, dove, per la prima volta in Europa, si sta pensando di replicare nel controllo delle acque l'esperienza positiva realizzata in ambito energetico con l'installazione di 90 mila contatori intelligenti basati su infrastruttura di comunicazione ZigBee[15].

Le AMI potrebbero anche essere utilizzate nella gestione dei rifiuti, ed in particolare nel monitoraggio in real-time del livello di riempimento dei cassonetti, in modo da ottimizzare anche il percorso dei veicoli di raccolta, come ad esempio già avviene a Santander. Nelle città dove è già diffuso il porta-a-porta, inoltre, è anche possibile utilizzare la tecnologia Radio Frequency IDentification (RFID) per fissare etichette a comunicazione in bassa frequenza sui sacchetti della raccolta differenziata, contenenti il riferimento all'abitazione da cui provengono, in modo da incentivare comportamenti virtuosi.

Interventi nel settore idrico

Quello relativo alla gestione idrica è un problema di primaria importanza in Italia. Secondo le ultime stime ISTAT, infatti, l'Italia spreca in media 120 litri di acqua pro-capite al giorno a causa di problemi sulla rete idrica. Questo si traduce nel 32% di acqua potabile immessa nelle reti di distribuzione comunale che non arriva a destinazione, quota che supera il 40% nelle Regioni più critiche come Puglia e Sardegna. I dati suggeriscono l'assoluta necessità di intervenire nel settore con nuovi investimenti di natura infrastrutturale, che porterebbero a immediate riduzioni di sprechi e quindi di costi, nonché alla possibilità di avere un impatto positivo in termini occupazionali.

In questo contesto, la tecnologia, con particolare riferimento alle AMI, presenta un livello di maturità consono a favorire interventi mirati sui guasti nella rete e nella gestione delle pompe con un livello di rischio relativamente basso e periodi di pay-back dell'investimento sostenibili.

(15) *ZigBee è uno standard adatto allo sviluppo di reti capillari per dispositivi a basso costo e basso consumo energetico.*

Tabella 2 – Acqua potabile nelle reti comunali ('000/mc)

	Acqua potabile immessa nelle reti comunali	Acqua potabile erogata dalle reti comunali	Percentuale di dispersione
Nord-ovest	2.253.502	1.697.300	25
Nord-est	1.442.286	1.029.747	29
Centro	1.661.711	1.126.674	32
Sud	1.894.875	1.130.456	40
Isole	891.139	549.204	38
ITALIA	**8.143.513**	**5.533.381**	**32**

Fonte: Istat, 2013

Tutto ciò necessita, tuttavia, di un quadro regolatorio che permetta nuove strutture di costi/ricavi e una tariffazione in grado di sbloccare gli investimenti e coinvolgere anche risorse private, ad esempio attraverso l'introduzione della "tariffa virtuale"[16]. Questo andrebbe nella direzione auspicata dalla CE sull'attuazione del metodo "full cost recovery"[17] nell'erogazione dei servizi pubblici, che in Italia non è però possibile attuare in seguito al referendum abrogativo del 2011 sul servizio idrico integrato.

Riguardo la gestione dei rifiuti, invece, va precisato come, delle fasi che compongono la filiera, ovvero raccolta, trattamento, riciclo e recupero e smaltimento, la prima sia prevalentemente labour intensive e caratterizzata da concorrenza per il mercato (affidamento con gara), mentre le altre siano più capital intensive e con una concorrenza nel mercato. La digitalizzazione dei servizi potrebbe riguardare le prime fasi della filiera, che presentano più opportunità di intervento.

Tecnologie di comunicazione a breve raggio e bassa frequenza come l'RFID, da applicare sui sacchetti o sui contenitori condominiali, consentirebbero una tracciabilità nei conferimenti e quindi nel percorso del rifiuto verso il recupero o lo smaltimento[18]. Obiettivo ultimo sarebbe quello di una maggiore responsabilizzazione delle persone sulla materia, grazie anche a meccanismi di incentivazione che vadano a premiare comportamenti virtuosi in tema di riciclaggio. Questo sarebbe possibile grazie all'informazione puntuale sui conferimenti di materiale differenziato da parte dei cittadini.

I principali limiti di questo approccio nel sistema attuale sono dati da:

- necessità di avere un sistema di raccolta porta-a-porta, in grado di associare il rifiuto all'utenza;
- difficoltà nell'implementazione dei progetti proporzionale alla dimensione demografica della città;
- impossibilità di attuare meccanismi di incentivazione senza una logica di pagamento del servizio di tipo tariffario, e non tributario.

(16) *Per tariffa virtuale si intende un aiuto finanziario diretto all'utente finale, teso a coprire il gap tra l'effettiva tariffa e un livello giudicato accettabile da far pagare alla cittadinanza. In questo si distingue dalla tipica forma di contribuzione diretta a fondo perduto all'ente, che incentiva meno al miglioramento gestionale.*

(17) *Per full cost recovery si intende un meccanismo in grado di assicurare il recupero dei costi sia di gestione che di investimento.*

(18) *Molto interessante, a questo proposito, il progetto "Trash Track", ideato e sviluppato dal SENSEable City Lab nel 2009 a Seattle per determinare sia la quantità sia la qualità in termini di sistema di smaltimento. Questo grazie ad etichette elettroniche poste sul rifiuto stesso che inviano informazioni real-time ai dispositivi mobili collegati. Il progetto ha mostrato come non vi sia alcuna pianificazione nel percorso del rifiuto, il che porta a sprecare enormi quantità di energia in termini di trasporto.*

Anche in questo caso emerge il tema delle esternalità, che un meccanismo premiante basato sull'informazione potrebbe in parte ridurre. L'idea di trasformare il rifiuto da un centro di costo ad un'opportunità grazie al riciclaggio dipende da una maggiore consapevolezza civica, obiettivo per cui la tecnologia può essere uno degli strumenti abilitanti.

02.5 | Government

Le possibili iniziative nell'ambito del Government sono riconducibili a tre aspetti fondamentali: la creazione di un'identità digitale, l'erogazione di servizi digitali da parte delle PA e l'utilizzo della rete per migliorare le procedure di appalto pubblico.

Principali tecnologie ed esempi di applicazioni nel dominio Government

L'aspetto prioritario nel processo di innovazione dei servizi al cittadino è la creazione di un'identità digitale. Questa, che può essere composta dal documento digitale unificato, dall'anagrafe unificata o dal domicilio digitale, può permettere a ogni cittadino di accedere in maniera veloce e interattiva a diversi ambiti pubblici quali mobilità, sanità o giustizia. L'identità digitale rappresenta per questo il primo e imprescindibile passo per una de-burocratizzazione della macchina pubblica ed una progressiva digitalizzazione dei processi.

Il secondo punto riguarda invece l'amministrazione digitale, ovvero quella serie di aspetti inerenti l'erogazione dei servizi da parte della PA, come la pubblicazione di open data, la trasmissione di documenti per via telematica, la pubblicizzazione dei dati, l'utilizzo delle tecnologie ICT per velocizzare la macchina della giustizia e lo stimolare la partecipazione dei cittadini nella vita pubblica attraverso specifiche applicazioni in rete. Assumono inoltre particolare rilievo le applicazioni per la virtualizzazione dei servizi al cittadino, che includono ad esempio tecnologie di TelePresence (videocomunicazione ad elevatissima definizione audio e video), in grado di limitare la presenza di personale in loco, favorendone una migliore dislocazione sul territorio.

L'ultimo punto riguarda invece le procedure per l'acquisto di beni e servizi, da effettuarsi in maniera digitale per garantire maggiore trasparenza e velocità.

Gli interventi che possono portare ad un efficientamento dei processi e dei servizi della PA fanno spesso riferimento a un'azione che coinvolge direttamente il Governo Centrale, più che le singole amministrazioni[19]. In linea generale, si può porre l'attenzione su alcuni punti focali:

- non esiste un'innovazione a costo zero, ma l'ottica deve essere strategica e di lungo periodo. Esiste infatti un'innovazione che, spendendo oggi, permette di avere molto di più in seguito;

(19) *Conferma di questo è dato dal fatto che nell'Agenda Digitale Italiana il tema dell'e-Gov è trattato separatamente da quello delle Smart City.*

- va fatto uno sforzo in termini di misurazione. Così come avviene ad esempio in ambito energetico, dove si è visto che i benefici sono quantificabili, bisogna focalizzare l'attenzione negli stessi termini sull'ICT. È necessario definire dunque una modalità standard che aiuti a misurare gli effettivi benefici che le tecnologie ICT possono apportare nell'ambito dei processi pubblici;

- va disegnata un'architettura condivisa nella gestione dei dati, un'infrastruttura IT che sia interoperabile. Bisogna poi partire con alcune azioni prioritarie come il documento digitale unificato, che permetterebbe di avere un'identità digitale riutilizzabile in altri contesti urbani, come ad esempio già avviene a Tallinn per il trasporto pubblico.

Definito ciò, sarebbe opportuno che la PA favorisse processi di innovazione attraverso la propria funzione di cliente (intelligent customer), ossia mediante l'utilizzo di appalti pubblici come strumento di stimolo all'innovazione[20]. Il soggetto pubblico può infatti generare dinamiche innovative e limitare talvolta anche fallimenti di mercato dati da asimmetria informativa o mancanza di iterazioni, acquistando un prodotto (appalto commerciale) o richiedendolo quando non esiste ancora (appalto pre-commerciale). È necessario quindi cercare di tradurre anche in Europa la conoscenza scientifica e tecnologica in effettive opportunità imprenditoriali, come ad esempio avviene negli USA o in Corea e Giappone.

02.6 | Living

Sanità, assistenza sociale e sicurezza sono gli ambiti dove si registrano i principali interventi nel dominio inerente i servizi offerti al cittadino. Nei primi due casi si tratta prevalentemente di soluzioni destinate al monitoraggio in remoto di pazienti o anziani, mentre nell'ultimo di software in grado di prevenire con buona accortezza eventi rischiosi. Nel campo dell'istruzione l'introduzione di banda larga, Lavagne Interattive Multimediali (LIM), e-book e più in generale di nuovi paradigmi per la didattica può segnare l'avvio di un processo strategico di innovazione digitale. Infine, il crescente utilizzo di applicativi basati su Realtà Aumentata e Near Field Communication (NFC) può cambiare radicalmente la fruizione della città nelle aree cultura e turismo.

Principali tecnologie ed esempi di applicazioni nel dominio Living

Nel settore sanitario si stanno diffondendo soluzioni per il monitoraggio della salute del paziente in remoto in grado di aumentare il livello di assistenza percepito dall'utente, riducendo nel contempo i costi. Esistono infatti dispositivi che misurano i segnali vitali dell'utente, inviandoli, mediante un hub domestico o un sistema centralizzato, al più vicino ospedale nel caso di anomalie nei dati. La tecnologia è spinta dalla diffusione degli smartphone, che possono equipaggiare applicazioni low-cost in grado di erogare il servizio, nonostante esistano ancora barriere all'adozione legate sia all'accettazione di standard universali, sia alla privacy dei pazienti.

Le stesse tecnologie sono applicabili anche ai servizi assistenziali riservati alle categorie più deboli come gli anziani. Questo potrebbe garantire anche una spinta innovativa e un aumento del livello di efficienza/efficacia del terzo settore. Cominciano inoltre ad emergere,

(20) *Per una disamina degli Appalti Pubblici per l'Innovazione si veda in Appendice 2.*

in particolare in Canada, le Video-Visite, ovvero videoconferenze di consultazione in remoto attraverso stetoscopi o camere digitali. Infine, la digitalizzazione di sistemi di prenotazione, immagini diagnostiche e relativi referti, banche dati e la creazione del fascicolo elettronico sanitario porterebbero ad un cospicuo abbattimento dei costi.

Nell'ambito della sicurezza, i servizi di videoanalisi permettono di analizzare in maniera automatizzata le immagini prodotte dalle videocamere pubbliche e private già esistenti, segnalando in tempo reale una notifica all'addetto ogniqualvolta si verifichi un evento critico precedentemente definito. Questo permette non solo di ridefinire le modalità di intervento nell'ambito della sicurezza pubblica, con conseguente miglioramento delle azioni preventive, ma aiuta anche a stabilire procedure standard attraverso l'individuazione di specifici centri di responsabilità. Il Rio Operations Center di Rio de Janeiro ha rappresentato uno dei primi e più celebri casi al mondo di cruscotto urbano destinato alla sicurezza pubblica.

Nel campo dell'Istruzione, tecnologie a supporto della didattica come la LIM, recentemente inserita nel programma Scuola Digitale 2.0, consentono di rivoluzionare l'intero processo di apprendimento, dando la possibilità di lavorare con oggetti e immagini multimediali, di riprodurre suoni e di simulare esperimenti. Sul lato utente, d'altronde, i contenuti digitali possono arricchire il percorso educativo classico basato su libri cartacei. In linea generale, è lecito chiedersi in che modo l'approccio globale all'istruzione debba essere inteso in un'epoca caratterizzata dell'esplosione dell'informazione grazie ad Internet. Infine, la digitalizzazione può portare da un lato al progressivo abbandono della carta per il materiale didattico, dall'altro alla semplificazione delle varie procedure amministrative.

Infine, nel Leisure and Entertainment, le applicazioni basate sulla Realtà Aumentata offriranno la possibilità di fruire la città in real-time in modo completamente innovativo, grazie a grafiche, audio ed altre esperienze multimediali che arricchiscono la percezione sensoriale umana, aggiungendo informazioni multimediali alla realtà normalmente percepita, per mezzo di smartphone o altri dispositivi (es: Google Glass, il cruscotto dell'auto per l'infomobilità). Anche la NFC, grazie ad una tecnologia wireless di breve raggio, permette l'interazione con un qualsiasi oggetto attraverso dispositivi mobili. Si possono in questo modo sia fornire informazioni multimediali in prossimità di musei, monumenti o altre opere e fermate dell'autobus, sia abilitare transizioni monetarie e l'accesso a varchi. La tecnologia NFC è ad esempio utilizzata ad Helsinki sulla carta di servizi Walk and Feel Helsinki, attraverso la quale cittadini o turisti possono ricevere informazioni presso i punti di interesse. Infine, è necessario definire modelli utili a digitalizzare e rendere più competitiva l'intera filiera produttiva turistica, potenziando anche i servizi informativi per mezzo di app da svilupparsi grazie agli Open Data governativi.

Tra i vari ambiti, Istruzione e Sanità sono quelli maggiormente Public Value Driven. Questo fa sì che gli investimenti debbano essere necessariamente supportati dal settore pubblico.

Relativamente ai servizi di welfare, il terzo settore è oggi caratterizzato da:

- bisogno crescente di interventi, come testimonia la consistente voce di spesa nei bilanci delle PA relativa all'assistenza agli anziani, peraltro destinata a crescere in virtù del terzo posto dell'Italia per indice di vecchiaia a livello mondiale[21];
- ampie inefficienze di carattere gestionale-amministrativo, che potrebbero essere ridotte grazie ad una maggiore industrializzazione del settore;
- difficoltà strutturali di investimento, dovute anche al fatto che le gare per l'affidamento dei servizi spesso vedono il prezzo più basso come variabile determinante.

Il caso Abitare Sicuri di Bolzano mostra come investimenti in tecnologia nel settore dell'assistenza sociale possono portare contemporaneamente a notevoli risparmi di costo per la PA e a una maggiore sicurezza dell'ambiente domestico per gli anziani, con gli strumenti tecnologici a integrare, e non sostituire, il ruolo dell'assistente domiciliare.

Il caso Abitare Sicuri di Bolzano

Il progetto, avviato tra il 2009 e il 2011, aveva lo scopo di sperimentare modalità innovative per agevolare la permanenza nelle proprie abitazioni di anziani che vivono da soli. Il target riguardava 30 anziani tra i 66 e gli 80 anni, nelle cui case sono stati installati sensori di rilevazione di acqua, gas, fumo, umidità e temperatura in grado di inviare dati ad una piattaforma software per rilevare eventuali situazioni di pericolo. Il progetto ha previsto inizialmente il coinvolgimento degli attori interessati, sia anziani sia famiglie, in modo da poter essere istruiti su un utilizzo consapevole della tecnologia.

Le stime di costo dell'investimento hanno mostrato un periodo di pay-back limitato, a fronte della prevenzione sulle situazioni critiche (ad esempio cadute) con risparmi dati dai mancati ricoveri. Questo può essere ulteriormente ridotto dall'eventuale sostituzione di parte delle attività socio-geriatriche con strumenti come tv o tablet.

Il progetto ha inoltre evidenziato come le sensazioni di benessere, sicurezza, attenzione e concentrazione fossero aumentate, con notevoli benefici per l'autonomia degli anziani.

Si può inoltre notare come l'introduzione o un maggiore utilizzo di tecnologie di monitoraggio e comunicazione non si sostituiscano alla presenza dell'assistente domiciliare, ma la integrino, cercando di evitare l'isolamento sociale dell'anziano ed anzi trasferendo l'intervento umano su attività come la cura della persona e l'interazione sociale. Grazie a strumenti in grado di rendere più adeguato l'ambiente domestico, si potrebbe quindi permettere all'anziano di continuare a vivere in sicurezza nel proprio ambiente e senza la convivenza forzata con l'assistente domiciliare.

È infine importante notare come una parte dei benefici si riflettano sul sistema sanitario, la cui competenza non è comunale, per cui sarebbe da valutare ex-ante un modo per bilanciarli tra i vari attori, con particolare attenzione a chi effettua a monte l'investimento, così ché sia sostenibile.

(21) *In Italia è pari a 1,44, ovvero ogni 100 giovani si contano 144 ultra 65-enni. Nella classifica mondiale l'Italia è preceduta solo da Giappone e Germania.*

Sicurezza pubblica

Nell'ambito del Public Safety, le piattaforme orizzontali ai vari dipartimenti possono già permettere azioni preventive e interventi tempestivi. Il settore è ad oggi caratterizzato da un buon sistema infrastrutturale diffuso nelle città (le telecamere pubbliche e private), che da solo non è però sufficiente, poiché il costo per avere un numero adeguato di operatori per il monitoraggio risulta insostenibile. Questa attività non a valore aggiunto può invece essere sostituita da tecnologie di riconoscimento in grado di segnalare situazioni di pericolo grazie all'utilizzo di analytics, sempre nella tutela degli aspetti legati alla privacy. In queste soluzioni, quindi, la principale criticità non riguarda la tecnologia, che presenta già un buon livello di maturità, ma il modello di governance da instaurare tra i differenti attori nell'ambito della sicurezza cittadina, poiché le piattaforme sono in grado di elaborare procedure di intervento standardizzate a seconda del tipo di allarme, in modo da creare precisi centri di responsabilità.

Cultura e turismo

L'iniziativa privata può rappresentare poi il volano per lo stimolo a cultura e turismo. Il patrimonio artistico, paesaggistico e culturale di cui dispone l'Italia deve incoraggiare una politica di investimenti più strategica e centralizzata, che regoli il rapporto tra i vari livelli del settore pubblico. L'utilizzo di tecnologie come NFC e Realtà Aumentata possono invece rendere più fruibile l'esperienza del turista o del semplice cittadino e possono rappresentare opportunità di business per il privato. Riguardo quest'ultimo punto, si tratterebbe di soluzioni nice-to-have, quindi non rispondenti direttamente ad un bisogno e per le quali va valutato il gruppo di utenti disposti a pagare (a questo proposito, si potrebbero sviluppare two-sided market[22]).

02.7 | Mobility and Transport

In linea generale, il trasporto in ambito urbano genera ingenti costi esterni riconducibili a:

- gas effetto serra (salute umana, agricoltura, cambiamenti climatici, disponibilità acqua);
- inquinanti atmosferici (salute umana, danni a edifici, terreno, acque);
- inquinamento acustico (salute umana, interventi su edifici, vibrazioni);
- congestione (perdita di tempo, salute, inefficienza sistema produttivo);
- sicurezza (qualità della vita, salute, incidentalità).

Il tema della mobilità, che assume quindi un ruolo centrale nella Smart City, comprende due principali ambiti tecnologici, uno relativo agli Intelligent Transport Systems (ITS) ed uno allo sviluppo di fonti energetiche alternative al petrolio, con particolare riferimento all'elettrico.

Principali tecnologie ed esempi di applicazioni nel dominio Mobility and Transport

Nell'ambito degli ITS, le applicazioni che utilizzano il sistema Global Positioning System (GPS) (a sua volta basato sulla tecnologia Real Time Locating Systems, RTLS) vantano ormai una diffusione capillare grazie agli smartphone. Gli utenti possono quindi disporre di informazioni real-time di supporto ai propri spostamenti e le aziende possono migliorare il proprio processo di pianificazione di percorsi e carichi.

L'Internet-of-Things trasformerà sempre più le automobili in hub in grado di scambiare informazioni utili con il mondo circostante, ad

(22) *I two-sided market sono mercati dove due distinti gruppi sono legati assieme in una rete, grazie all'utilizzo di una piattaforma. Si può notare come uno dei segmenti tipicamente può non pagare "direttamente" il servizio, in quanto il suo volume rappresenta il motivo per cui l'altro segmento è invece disposto a pagare. Il servizio di ricerca di Google è il più classico degli esempi di mercato two-sided, dove inserzionisti e ricercatori web sono legati mediante il motore di ricerca.*

esempio con l'infrastruttura stradale (Vehicle-to-Infrastructure) o con le altre vetture (Vehicle-to-Vehicle). Questo potrà agevolare anche sistemi di controllo o pagamento degli accessi nei centri urbani.

L'adozione di sistemi interoperabili di bigliettazione elettronica potrà ridurre i costi legati all'emissione dei titoli di viaggio, agevolare una logica di prezzi dinamici mirata sull'utente, come già avviene a Tallinn da diversi anni, e garantire un monitoraggio più puntuale dell'effettiva domanda, condizione indispensabile per migliorare l'offerta. Anche la diffusione di sistemi di mobilità alternativi come bike-sharing, car-sharing o car-pooling è legata alla possibilità di poterne usufruire in modo semplice e veloce, ad esempio attraverso una carta unica di servizi.

Infine, le applicazioni di supporto all'automobilista nella ricerca e prenotazione di un parcheggio potranno contribuire a ridurre la congestione nei centri urbani. La stessa logica può essere utilizzata anche in ambito city logistics per la prenotazione delle piazzole di sosta.

Il secondo grande tema nella mobilità è invece legato allo sviluppo di fonti energetiche alternative al petrolio, con particolare riferimento all'elettrico, per cui bisogna distinguere tra le infrastrutture di rete e le tecnologie di propulsione.

A livello infrastrutturale, la ricarica delle vetture può avvenire in modalità cablata o wireless. Nel primo caso la tecnologia è più matura mentre nel secondo, dove si sfrutta la generazione di campi elettromagnetici, è ad uno stadio embrionale, per cui la diffusione su larga scala è prevista non prima di 10 anni.

Anche per quel che riguarda le autovetture elettriche si possono osservare due tecnologie differenti. L'auto ibrida elettrica plug-in è un'auto a trazione ibrida con batterie per il motore elettrico che possono essere ricaricate ad una presa domestica, mentre l'auto elettrica usa solo l'elettricità immagazzinata nella batteria per azionare il motore. Il principale problema nella loro diffusione è rappresentato dagli alti costi delle batterie. Entrambe le tecnologie sono sempre più utilizzate come mezzo d'alimentazione per le flotta di trasporto pubblico in città, come dimostrano gli esempi di Manila o Nanjing, o per lo sviluppo di programmi di car-sharing, come nel caso del progetto "e-vai" di Milano. L'iniziativa in assoluto più organica sembra invece quella di Osaka, con l'introduzione di bus elettrici, stazioni per la sostituzione della batteria e car-sharing.

La mobilità in Italia

L'Italia presenta una serie di caratteristiche peculiari e criticità che rendono impellente la necessità di focalizzare l'attenzione sul tema. In particolare si può osservare:

- un tasso di motorizzazione (604 veicoli ogni 1000 abitanti) superiore di quasi il 30% alla media UE, il più elevato in Europa dopo il Lussemburgo;
- un sistema di trasporto tra i più costosi a livello mondiale (circa il 20% del PIL nazionale, contro una media delle economie sviluppate del 15% circa);
- un sistema logistico poco efficiente (22° posto nell'indice mondiale di efficienza logistica di World Bank);

- un livello elevato di congestione urbana[23] (Roma e Milano rispettivamente la 7° e 1° città più congestionate d'Europa, con tempi di percorrenza per gli utenti che si possono allungare anche del 30-40% negli orari di punta).

Secondo uno studio Finmeccanica-Ambrosetti, intervenire su queste criticità può portare ai seguenti benefici, nell'ordine di 5 punti di PIL all'anno:

- recupero di diseconomie e inefficienze, valutabile in almeno € 25-30 mld l'anno, grazie a miglioramenti in congestione, logistica, incidentalità e impatto sull'ambiente;
- recupero del tempo utile, valutabile in almeno € 20 mld l'anno, considerati i dati relativi al tempo dedicato agli spostamenti in un giorno medio;
- sviluppo di filiere industriali e loro impatti indiretti, valutabile in almeno € 27 mld l'anno.

Uno dei modi per stimolare comportamenti virtuosi è dato dall'allocazione dei costi esterni su chi effettivamente li genera, riducendo così le esternalità negative. La tecnologia può aiutare in questo senso a internalizzare tali costi attraverso meccanismi di prezzi dinamici dipendenti dal livello di "virtuosità" dello specifico utente. Questo è applicabile sia nel trasporto merci sia nel trasporto di persone.

I parcheggi intelligenti

Uno dei tipici ambiti di applicazione per meccanismi di prezzi dinamici è quello dei parcheggi, aspetto tra i più critici in ambito urbano[24], che oltretutto non può essere affrontato agendo solo sull'offerta degli stessi[25]. È interessante il caso Streetline, un'azienda statunitense che offre soluzioni di parking intelligente, aiutando l'utente mediante una app nella ricerca di parcheggi liberi. In questo modo si riducono le esternalità negative a carico della comunità, grazie a un maggior allineamento tra domanda e offerta garantito da un sistema di prezzi dinamici, che permette mensilmente di aumentare la tariffa oraria nelle zone più richieste e diminuirla in quelle con minor domanda. Il business model dell'azienda, oltre all'autorità cittadina per i parcheggi e ai proprietari dei parcheggi privati, coinvolge anche i commercianti, e si basa sulla presenza di un'infrastruttura di connessione short-range nella città che intende usufruire del servizio. Da questo emerge anche l'importanza per la PA di offrire un ambiente favorevole allo sviluppo di business.

Il caso Streetline

Streetline offre soluzioni che, attraverso l'utilizzo di infrastruttura tecnologica (sensori di parcheggio, parchimetri intelligenti e database), aiutano l'utente nella ricerca di parcheggi liberi. Sia l'autorità municipale per i parcheggi sia i concessionari privati pagano dunque l'applicazione per poter comparire nelle ricerche dell'utente durante la fruizione del servizio. Anche i commercianti sono stakeholder del sistema, sia perché il parcheggio produce esternalità positive, sia perché anche loro potrebbero utilizzare l'applicazione, incentivando il cliente nell'acquisto del proprio prodotto attraverso buoni-parcheggio. Va sottolineato inoltre la presenza di un doppio livello infrastrutturale. I sensori e i parchimetri sono infatti direttamente forniti dall'azienda, mentre le reti mesh per connetterli tra loro devono essere già presenti nella città, così come un operatore (es: una compagnia di TLC) che le gestisca.

---

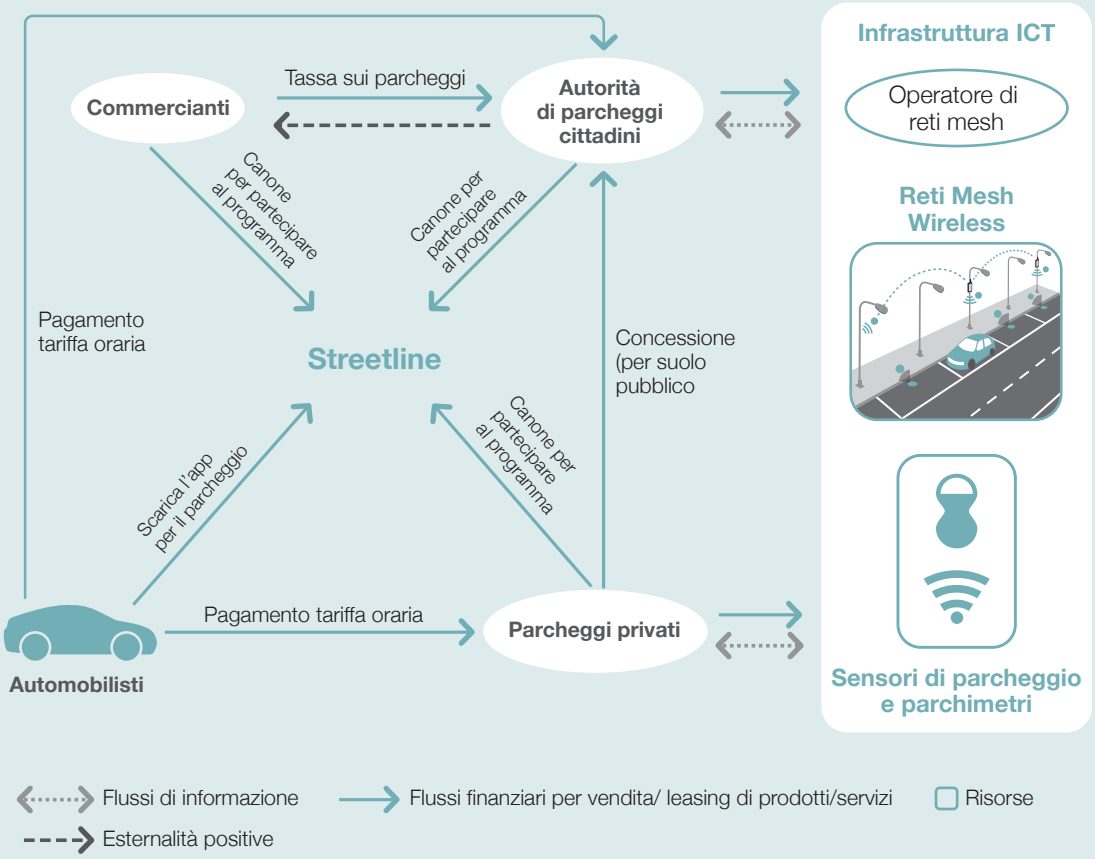
(23) *Per un'analisi esaustiva della mobilità in ambito urbano si veda lo Studio di Settore CDP "Il trasporto pubblico locale: il momento di ripartire".*

(24) *Cercando di quantificare il problema, un'indagine di IBM rivela che oltre il 30% del traffico cittadino sarebbe causato da automobilisti alla ricerca di un parcheggio, attività che, ad esempio, per un guidatore a Milano richiede dai 30 ai 40 minuti. Inoltre, tra i problemi va aggiunta anche una bassa produttività data dalla modalità di controllo dei parcheggi pubblici.*

(25) *È infatti empiricamente dimostrato come un aumento dell'offerta di parcheggi stimolerebbe solo maggiore domanda, così come un'assenza degli stessi genererebbe traffico.*

L'automobilista consegue maggiore produttività individuale, mentre la città beneficia di una riduzione del traffico e delle emissioni di CO_2, grazie a politiche di prezzi dinamici sui parcheggi pubblici che allineano domanda e offerta. Notevoli sono anche i vantaggi per i gestori di parcheggi pubblici e privati, che aumentano la produttività nelle operazioni di controllo grazie all'utilizzo dei sensori, ottengono maggiori ricavi attraendo i clienti con promozioni e offerte e ottengono una migliore intelligence sul proprio asset.

Rich Picture di Streetline



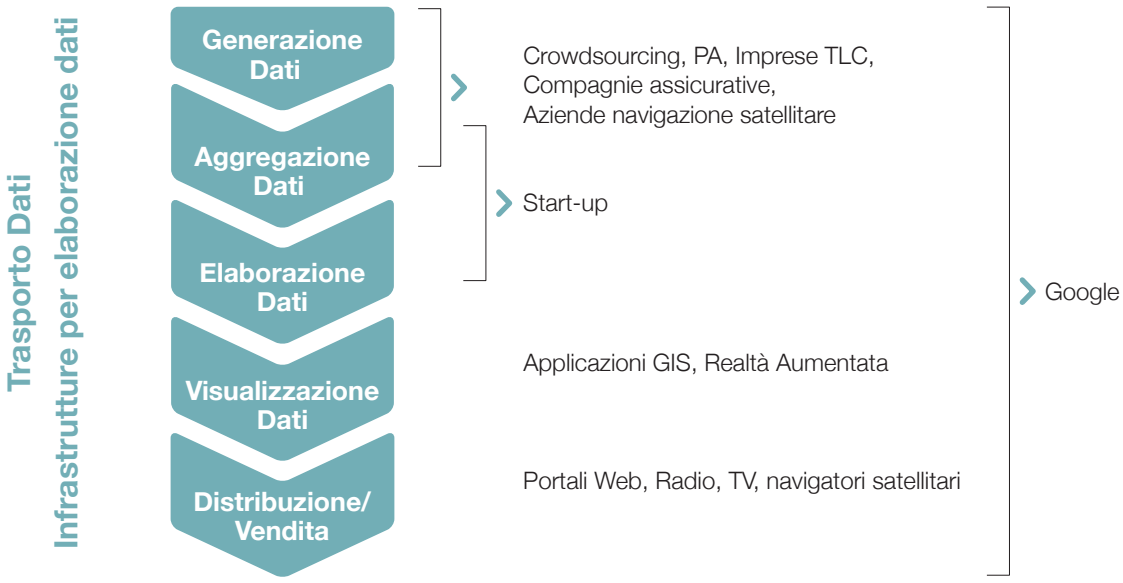
Fonte: Politecnico di Torino

Il caso Streetline offe diversi spunti di riflessione. In primo luogo si tratta di un applicativo assolutamente stand-alone, che nasce su iniziativa privata e non usufruisce di alcun tipo di incentivo fiscale. In secondo luogo aiuta a capire le potenzialità, da parte di una città, di offrire un ambiente business friendly, che nel caso specifico si traduce nella disponibilità di tecnologie per la connettività. Una volta che l'infrastruttura è disponibile, l'azienda può sfruttare le varie esternalità positive che ricadono sulla città, che è dunque disposta a contribuire ai ricavi dell'impresa privata, come nel caso descritto. Infine, si nota la presenza di un two-sided market con i commercianti, che hanno convenienza a rientrare nelle ricerche di Streetline, disponendo quest'ultima di una base clienti.

Catena del valore nell'infomobilità

Nell'infomobilità si osserva un cambiamento profondo nella catena del valore. In essa si possono distinguere cinque diverse attività nella gestione dei dati, ovvero generazione, aggregazione, elaborazione, visualizzazione e distribuzione/vendita. In generale si può notare una scarsa integrazione verticale[26], motivata dal fatto che talvolta le aziende in grado di generare dati hanno poi una bassa marginalità sugli stessi, oppure dal fatto che chi ha sviluppato le interfacce per il cliente non possiede i dati ed è costretto a comprarli. In sintesi si può affermare che le competenze richieste ai differenti livelli della catena sono molto variegate, rendendo più difficile l'integrazione verticale. È interessante notare come siano cambiati molto gli attori focalizzati sulla generazione di dati rispetto al passato. La continua crescita nell'utilizzo di smartphone, infatti, determina un aumento esponenziale delle informazioni relative alle ricerche, alle abitudini e agli spostamenti degli utenti. I dati sul traffico, che una volta erano di proprietà della municipalità o di aziende molto specializzate (es: navigazione satellitare), perché disponibili solo grazie a spire e contatori, oggi possono essere raccolti attraverso diverse fonti, quali le imprese di TLC, le compagnie assicurative o il Crowdsourcing. Questi dati sono però molto "sporchi" e ad un livello grezzo, e necessitano dunque di aggregazione ed elaborazione. Soprattutto quest'ultima attività può essere un terreno fertile per lo sviluppo di start-up in quanto richiede competenze specifiche in tema di data-mining. Infine, nella fase di visualizzazione, accanto alle applicazioni GIS[27] classiche, se ne affiancano oggi altre che sfruttano la Realtà Aumentata.

Figura 6 – Catena del valore nell'Infomobilità



Fonte: Politecnico di Torino

In generale, nella mobilità è sempre più importante fornire un servizio completo all'utente. Parlare limitatamente di trasporto pubblico locale ha oggi meno senso, in quanto l'evoluzione tecnologica permette all'utente di poter fruire di servizi pubblici e privati interoperabili (parcheggio, car-sharing, bike-sharing, ricariche auto elettriche, anche treni regionali o car-pooling), che devono però essere ben coordinati tra loro, ad esempio attraverso una carta unica di servizi.

(26) *Rispetto alla de-verticalizzazione della catena, però, va sottolineato il caso di Google, che invece sembra andare verso una progressiva integrazione. Grazie allo sviluppo del servizio MyLocation sul proprio sistema operativo Android, Google è infatti in grado di generare dati (in passato li acquisiva da Tom-Tom). La società possedeva già in casa le competenze per aggregare e elaborare dati, mentre lo sviluppo dei Google Glass la pone come uno dei first mover nella fase di visualizzazione. Infine, attraverso il proprio servizio Live Transit, l'azienda preside anche l'ultimo anello di distribuzione dei dati, come nel caso GTT a Torino.*

(27) *I Geographic Information System (GIS) sono sistema informativi computerizzati che permettono l'acquisizione, la registrazione, l'analisi, la visualizzazione e la restituzione di informazioni derivanti da dati geografici.*

Infine, nella city-logistics si cerca da un lato di internalizzare nel prezzo di mercato della merce i costi esterni che oggi ricadono sulla collettività, dall'altro di razionalizzare i flussi logistici. Inoltre, le città italiane godono di particolari caratteristiche che rendono il tema di centrale importanza nell'ambito della Smart City, quali:

- centri cittadini densi;
- centri storici a cui è difficile accedere a causa di strade strette;
- alta presenza di esercizi commerciali nelle zone centrali;
- forte presenza del trasporto in conto proprio[28];
- tutela del patrimonio artistico.

Gli strumenti a disposizione della PA sono molteplici:

- misure di regolamentazione (regolamentazione accessi in base al veicolo/orari, ztl, licenze di distribuzione urbana limitate, park pricing);
- misure di tipo economico (incentivi modernizzazione parco veicoli, incentivi cooperazione tra operatori);
- investimenti (tecnologici su ITS e Advanced fleet management systems, infrastrutturali su centri di consolidamento o distribuzione);
- riorganizzazione urbanistica della città.

In particolare, quello regolatorio si configura come uno strumento molto potente, in grado di incidere sui modelli di business delle aziende e caratterizzato da una fattibilità tecnico/economica per le amministrazioni di breve/medio periodo. D'altro canto, investimenti in centri di distribuzione urbana possono facilitare l'evoluzione di sistemi two-tier[29], così come gli algoritmi per il calcolo del percorso ottimale delle flotte in real-time possono migliorare i flussi di traffico.

02.8 | Considerazioni finali

È fondamentale riuscire a capire in che modo l'implementazione di iniziative Smart City incida sui vari ambiti di applicazione e sui modelli di business, quindi come imprese e città possano appropriarsi del valore generato, in particolar modo in un periodo di forte crisi per la finanza pubblica. Spesso, tuttavia, oltre a valutare l'impatto tecnologico, sarebbe opportuno focalizzare l'attenzione su come l'intervento pubblico possa scongiurare efficacemente fallimenti di mercato e su come i vincoli normativi ostacolino lo sviluppo di nuovi investimenti. Una volta definiti questi aspetti, considerando anche che il carattere innovativo delle iniziative rende più difficile il reperimento di risorse finanziarie, è possibile una più puntuale individuazione di strumenti finanziari idonei tra quelli disponibili, di fonte pubblica, privata o compartecipata tra i due attori.

Dall'analisi svolta, si possono identificare una serie di driver del valore economico e sociale che sembrano spingere i principali stakeholder in ambiente urbano, ovvero PA, imprese e cittadini.

---

(28) *Il trasporto in conto proprio (Legge 298/74) si definisce come il trasporto eseguito da persone fisiche o giuridiche per esigenze proprie, con mezzi di proprietà, laddove il trasporto non costituisce attività economicamente prevalente ma accessoria all'attività principale, e laddove le merci trasportate appartengono alle stesse persone. Si contrappone al trasporto in conto terzi, che è invece effettuato da vettori, spedizionieri, imprese logistiche ecc. La forte presenza del conto proprio impatta negativamente sul tasso di riempimento medio dei mezzi, sulla congestione e quindi sul costo finale dei prodotti.*

(29) *I sistemi two-tier sono sistemi logistici caratterizzati da una doppia tipologia di piattaforma e di veicoli. Al di fuori della zona urbana sono posti i grandi centri logistici di consolidamento carichi e smistamento. Quindi la merce viene smistata con mezzi pesanti in centri "satellite" più piccoli, posti in zone strategiche all'interno dell'area urbana, da cui infine la merce arriva a destinazione grazie a veicoli ecologici e di dimensioni ridotte.*

Tabella 3 – La creazione di valore nella Smart City

Stakeholder nella città	Driver di valore economico/sociale
Pubblica Amministrazione	Maggiore qualità della vita e crescita economica
	Riduzione costi per offrire servizi a cittadini e imprese
	Sostenibilità ambientale e sociale
	Meccanismi per internalizzare le esternalità negative
	"Costo reale" delle utilities per ottimizzare i comportamenti
Imprese	Nuove opportunità di mercato ("blue oceans")
	Riduzione costi attività
Cittadini	Riduzione costi di accesso ai servizi pubblici
	Aumento della produttività individuale
	Empowerement nella vita pubblica

Fonte: Politecnico di Torino

Il settore pubblico deve assicurare una maggiore qualità della vita ai cittadini e la crescita economica del territorio. Per raggiungere questi obiettivi, in un contesto di risorse limitate, è però necessario che focalizzi la propria attenzione sulle aree prioritarie di intervento e sulla scelta dello strumento migliore tra quelli a propria disposizione.

Ad esempio, per favorire lo sviluppo di business (es: caso Streetline) è necessario che siano create le condizioni affinché il comparto privato possa usufruire di una infrastruttura di telecomunicazione di base. Anche in quest'ambito, però, è necessaria una pianificazione strategica che individui le aree prioritarie di intervento, tenendo presente che gli obiettivi del settore pubblico riguardano la lotta al digital divide e l'offerta sia di servizi pubblici adeguati, sia di un ambiente business friendly che possa stimolare la crescita.

Tra gli interventi di competenza del settore pubblico si è visto come alcuni siano, grazie all'evoluzione tecnologica, assolutamente sostenibili (es: illuminazione pubblica). Questo permette non solo di formulare piani attendibili di rientro dell'investimento, ma anche di coprire, attraverso i risparmi ottenuti, ulteriori investimenti più intangibili, ma estremamente innovativi (es: sistema di efficientamento del flusso di traffico agganciato all'impianto semaforico). In altri settori come la sanità e l'istruzione le tecnologie sono mature, ma i risultati sono esclusivamente di carattere sociale (istruzione) o difficili da valutare nel breve periodo, anche perché dipendenti da cambiamenti nella gestione dei processi di produzione del servizio (sanità).

La riflessione sulle piattaforme trasversali, inoltre, ha confermato da un lato la bontà dello strumento per superare il problema dei silos dipartimentali, dall'altro la difficoltà nello strutturare piani di business replicabili in ambienti brownfield. Alcuni investimenti nei trasporti (es: centri distributivi urbani per la logistica), invece, possono permettere una riduzione delle esternalità negative generate grazie a prezzi dinamici, con periodi di pay-bak limitati, grazie anche alla presenza di tariffazione diretta sull'utente.

Proprio le esternalità hanno un ruolo centrale nei risultati dell'analisi. Si è visto come il settore pubblico possa intervenire attraverso meccanismi di incentivazione ex-ante o ex-post (es: efficienza energetica negli edifici) per permettere una migliore allocazione del valore generato, ma anche mediante prezzi dinamici (es: parcheggi e logistica urbana). In alcuni casi, per stimolare circoli virtuosi che riducano i costi esterni, il settore pubblico dovrebbe intervenire in primo luogo sul piano normativo (es: passaggio da tassa a tariffa nei rifiuti). L'intervento regolatorio sembra assolutamente indispensabile anche laddove la tecnologia esistente, ma non è permessa l'industrializzazione del settore (es: acqua). Ancora, alcuni ambiti sembrano maturi per superare la stagione degli incentivi fiscali e permettere investimenti sostenibili (es: fotovoltaico).

Un altro aspetto interessante che emerge dall'analisi è relativo all'impatto della tecnologia sui modelli di business di alcuni settori quali Infomobilità e Smart Grid. L'ingresso di nuovi attori nella catena del valore, quasi sempre associato alla presenza di maggiore informazione, porta a

ridefinire i modelli di business in modo che tutti gli attori possano recuperare almeno parte del valore generato. La tecnologia può anche portare maggiore efficienza in alcuni settori (es: servizi di welfare) che, pur assumendo un ruolo sempre più centrale, accusano gap strutturali altrimenti difficilmente colmabili. Esistono inoltre ambiti in cui vengono erogati nuovi servizi grazie all'avanzamento tecnologico (es: telemedicina, applicazioni NFC nella cultura), con conseguenti nuovi flussi di ricavi.

Infine, la Smart City dovrebbe favorire un percorso continuo di innovazione che non può prescindere dal coinvolgimento sia dei cittadini sia delle imprese. Nel primo caso vanno alimentati fenomeni di co-creation attraverso Living Lab o iniziative web, mentre nel secondo si può sfruttare la domanda pubblica di beni e servizi in modo intelligente (intelligent customer) attraverso gli strumenti del PPI e del PCP.

03 Strumenti di finanziamento per la Smart City

Il percorso alla base della Smart City richiede un'innovazione continua e investimenti, anche di natura infrastrutturale, il cui livello non può essere soddisfatto esclusivamente dalla finanza pubblica. Sebbene, infatti, il suo utilizzo sia giustificato per raggiungere obiettivi di pubblica utilità e per superare alcuni fallimenti di mercato - ad esempio laddove il livello di maturità della tecnologia renda eccessivamente rischioso l'investimento - emerge la necessità di attingere a capitali privati, anche attraverso l'ulteriore coinvolgimento di investitori istituzionali.

Tra gli strumenti finanziari oggi esistenti in ambito urbano e non, se ne possono individuare alcuni utilizzabili dal decisore pubblico per il finanziamento di iniziative Smart City. Di seguito, è presentata quindi una rassegna di strumenti classificati in tre grandi blocchi in base alla loro natura.

In primo luogo, vi è la necessità di sfruttare di più e meglio gli strumenti UE, soprattutto alla luce della nuova programmazione settennale 2014-2020. Inoltre, bisogna favorire l'ingaggio di finanza privata attraverso l'utilizzo di Partenariati Pubblico-Privati. Infine, laddove sussistano le condizioni, è doveroso per la PA offrire un ambiente il più possibile business-friendly che stimoli l'iniziativa privata, con risvolti economici, sociali ed ambientali positivi per l'intero tessuto urbano.

In generale, lo studio dei modelli di business nei vari ambiti di applicazione era quindi mirato a valutare la sostenibilità degli interventi e le possibili relazioni di ingaggio con gli stakeholder coinvolti, in modo da definire quali fonti di finanziamento fossero maggiormente idonee per sostenere i flussi di spesa necessari per l'implementazione dei progetti.

In seguito si esamineranno le caratteristiche dei vari strumenti di finanziamento, mentre nel prossimo capitolo li si assoceranno ai differenti ambiti di applicazione, in base all'analisi svolta.

03.1 | Strumenti UE

Tra le dotazioni finanziarie della UE utilizzabili per la promozione delle Smart City non vanno considerati solo i fondi destinati allo sviluppo urbano, ma anche quelli relativi al sostegno delle PMI o alla valorizzazione del capitale umano, che rappresentano una parte integrante del tema. Si possono quindi suddividere i vari strumenti, in base alle loro caratteristiche, in tre gruppi distinti:

- programmi a gestione diretta (Horizon 2020, COSME, LIFE+);
- Fondi Strutturali;
- strumenti BEI.

In linea generale, nonostante nella programmazione 2014-2020 non vi siano state modifiche sostanziali nella struttura del budget UE, il modo in cui le dotazioni finanziarie potranno essere utilizzate ha subito importanti cambiamenti, atti a permettere una combinazione delle stesse.

03.1.1 | Programmi a gestione diretta

Horizon 2020

Horizon 2020 è il nome del nuovo Programma Quadro di Ricerca e Sviluppo Tecnologico della UE per gli anni 2014-2020. Sulla scia del Settimo Programma Quadro 2007-2013 (7PQ), Horizon 2020 ha l'obiettivo di creare uno spazio europeo della ricerca, mobilitando investimenti privati in alcuni settori considerati decisivi per la competitività. Infatti, alla luce del decremento osservato nelle due precedenti programmazioni, a partire dal 7PQ si è cercato di focalizzare l'attenzione sulla partecipazione industriale in maniera organica a livello comunitario, obiettivo che però è ancora ostacolato dalla frammentazione delle politiche di ricerca nei 27 Paesi membri.

Rispetto ai precedenti programmi, tuttavia, Horizon 2020 intende adottare un approccio multidisciplinare, che, attraverso un focus sul valore aggiunto dell'innovazione, possa dare risposte alla sfide sociali. Mentre in precedenza, quindi, il Programma Quadro si focalizzava solo su campi ben definiti di R&S, con l'innovazione invece spinta dal CIP (Programma Quadro per la Competitività e l'Innovazione) e dall'EIT (Istituto Europeo di Innovazione e Tecnologia), Horizon 2020 punta a mettere assieme i tre elementi della catena del valore, Ricerca, Sviluppo e Innovazione. Obiettivo ultimo è colmare il gap con USA o Corea e Giappone in termini di ricerca tradotta in innovazione industriale.

Dotazione finanziaria

Il programma dovrebbe prevedere un budget totale di circa € 78-80 mld[30], al fine di finanziare con contributi a fondo perduto fino al 100% le attività di ricerca e sviluppo tecnologico e fino al 70% le attività più vicine al mercato. Sarà inoltre introdotto un solo metodo di calcolo dei costi indiretti, che dovrebbe essere compreso tra il 20% e il 25% dei costi diretti totali. Il programma presenta una struttura fondata su tre pilastri:

- **Excellence Science**, che riguarda principalmente la ricerca di base, che per Horizon 2020 rappresenta il fondamento per lo sviluppo tecnologico, le opportunità lavorative e il benessere sociale del futuro. Per questo il programma punta a far nascere, attrarre e trattenere nuovi talenti;
- **Industrial Leadership**, focalizzato sullo sviluppo di tecnologie chiave quali ICT, nanotecnologie, ecc, che necessitano però di investimenti privati nelle loro fasi di R&S, nonché di un numero crescente di PMI innovative in grado di creare lavoro e crescita;
- **Societal Challenges**, basato sul presupposto che gli obiettivi di Europa2020 non siano raggiungibili senza un'innovazione fondata su un approccio multidisciplinare.

Figura 7 – Struttura del programma quadro Horizon 2020



Fonte: Politecnico di Torino

(30) Nel Luglio 2013 il budget complessivo era ancora oggetto di negoziazione tra Consiglio Europeo e Parlamento Europeo.

Emergono una serie di considerazioni relative al programma:

- forte trasversalità negli ambiti, in quanto si sono delimitati domini applicativi con azioni "close-to-market" più che di ricerca canonica, rendendo Horizon 2020 particolarmente in linea con la tematica Smart City. Si può infatti notare che i suoi ambiti di applicazione di fatto coincidono con quelli di Societal Challenges;
- presenza di strumenti finanziari, studiati insieme alla BEI, per favorire l'accesso al credito e stimolare l'innovazione;
- focus sulle PMI, finalizzato a facilitare il loro coinvolgimento in programmi di ricerca, fornendo loro supporto per l'intero ciclo. Anche questo è in linea con l'idea di Smart City, secondo cui il tessuto industriale locale assume una dimensione fondamentale al suo sviluppo;
- tutti i pilastri sono orientati a stimolare lo sviluppo di appalti pre-commerciali e appalti pubblici di soluzioni innovative.

COSME

Nella nuova programmazione 2014-2020, il precedente programma CIP non confluirà completamente in Horizon 2020, ma finanzierà in parte anche COSME (Programme for the Competitiveness of Enterprises and SME), programma caratterizzato da una dotazione complessiva pari a circa € 2,5 mld a fondo perduto e finalizzato a sostenere gli imprenditori e le PMI nel consolidamento o nell'avviamento di start-up.

Il programma prevede di:

- facilitare l'accesso ai finanziamenti per le PMI attraverso strumenti finanziari dedicati e idonei alle diverse fasi del loro ciclo di vita;
- costruire una rete di business (Enterprise Europe Network), con lo scopo di collegare più di 600 organizzazioni da 60 Paesi diversi[31];
- incoraggiare reti di collegamento transnazionali (Entrepreneurship Support), scambiare buone pratiche e espandere attività di business;
- creare un ambiente favorevole alla nascita di nuovi business e alla crescita;
- aumentare la competitività sostenibile tra le imprese europee;
- favorire l'internazionalizzazione delle piccole imprese, supportandole nell'espansione del proprio business in mercati europei e extra-europei.

Il programma punta a contribuire a un aumento annuale del PIL UE pari a € 1,1 mld.

LIFE+

Life+ rappresenta uno strumento finanziario specifico per azioni sul tema ambientale, avente l'obiettivo principale di offrire sostegno alle misure e ai progetti per l'attuazione, l'aggiornamento e lo sviluppo della politica e della normativa comunitaria in materia ambientale. Il budget per il periodo 2014-2020 dovrebbe prevedere € 3,2 mld, utilizzabili sotto forma di convenzioni di sovvenzione o contratti di appalto pubblici. I beneficiari potranno essere organismi, soggetti e istituzioni pubbliche e/o private. Il cofinanziamento massimo è pari al 50% dei costi ammissibili[32].

---

(31) *Incluse Camere di Commercio, centri tecnologici e agenzie per lo sviluppo, per fornire alle imprese consulenza e supporto.*

(32) *Con l'unica eccezione di alcuni progetti LIFE+ Natura.*

Il programma si divide in tre pilastri tematici:

- **LIFE+ natura e bio-diversità**, i cui obiettivi riguardano l'implementazione della politica e della normativa comunitaria, nonché il consolidamento della conoscenza di base in materia e la creazione di strumenti idonei al monitoraggio e alla valutazione;
- **LIFE+ politica ambientale e governance**, che punta a sviluppare metodi, tecnologie e strumenti innovativi di politica ambientale; sostenere la progettazione di metodologie per monitorare e valutare lo status dell'ambiente e i fattori incidentali; facilitare l'implementazione della politica ambientale comunitaria; aumentare il coinvolgimento dei soggetti interessati;
- **LIFE+ informazione e comunicazione**, i cui obiettivi sono la diffusione delle informazioni e della consapevolezza su questioni ambientali e il sostegno a misure di accompagnamento.

03.1.2 | Fondi Strutturali

I Fondi Strutturali, la cui definizione segue la programmazione settennale degli altri programmi (2007-2013 e 2014-2020), sono fondi a gestione indiretta della UE[33], che includono tra gli altri[34]:

- **Fondo Europeo di Sviluppo Regionale** (FESR), finalizzato alla riduzione degli squilibri tra le regioni della UE. Gli ambiti di priorità definiti dal Fondo riguardano:
  - la ricerca, lo sviluppo e l'innovazione;
  - il miglioramento dell'accesso e della qualità delle ICT;
  - le economia a basse emissioni di carbonio;
  - il sostegno alle PMI;
  - i servizi di interesse economico generale;
  - le infrastrutture di TLC, trasporti e energia;
  - la PA efficiente;
  - le infrastrutture sanitarie, sociali e scolastiche;
  - lo sviluppo urbano sostenibile.

Quest'ultima voce sottolinea il ruolo centrale assunto dalle città nei nuovi FESR[35], che supporteranno quindi in maniera più marcata lo sviluppo urbano sostenibile attraverso strategie integrate in grado di affrontare sfide economiche, ambientali, climatiche e sociali.

- **Fondo Sociale Europeo** (FSE), finalizzato a sostenere la strategia europea per l'occupazione e l'integrazione sociale. Il Fondo si pone quattro obiettivi:
  - promuovere l'occupazione e sostenere la mobilità dei lavoratori;
  - promuovere l'inclusione sociale e la lotta alla povertà;
  - investire in istruzione, competenze e apprendimento permanente;
  - migliorare la capacità istituzionale e efficientare la PA.

---

(33) *I Fondi Strutturali sono parte del bilancio UE, ma le loro modalità di spesa coinvolgono: la Commissione Europea, che negozia e approva i programmi di sviluppo proposti dagli Stati, concede i contributi finanziari, quindi partecipa alla sorveglianza dei programmi; le Regioni che gestiscono i programmi, li attuano selezionando i progetti, li controllano e li valutano. I Fondi sono dunque gestiti dalle Regioni, ma possono essere fruiti dalle PAL in ambito urbano.*

(34) *Non ci si occuperà in questa sede del Fondo di Coesione, in quanto dedicato specificatamente agli Stati membri con reddito nazionale lordo pro-capite inferiore al 90% della media della UE27, del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR), e del Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca (FEAMP).*

(35) *Almeno il 5% delle risorse FESR, pari a circa € 16 mld, dovrà essere investito in azioni integrate di sviluppo urbano, mediante lo strumento dell'Integrated Territorial Investment.*

Tutte le Regioni europee possono beneficiare del sostegno dei fondi FESR e FSE, ma viene operata la seguente distinzione nei criteri di allocazione dei fondi:

- Regioni meno sviluppate: PIL pro-capite inferiore al 75% della media del PIL UE27 (in Italia: Calabria, Sicilia, Campania e Puglia);
- Regioni di transizione: PIL pro-capite compreso tra il 75% e il 90% della media del PIL UE27;
- Regioni più sviluppate: PIL pro-capite superiore al 90% della media del PIL UE27.

Ad esempio, per i fondi FESR, nelle Regioni più sviluppate e in quelle di transizione, almeno l'80% delle risorse a livello nazionale deve essere stanziato per interventi in efficienza energetica, energie rinnovabili, innovazione e sostegno alle PMI, di cui almeno il 20% solo per le prime due voci. Nelle Regioni meno sviluppate, che hanno interesse anche per altre tematiche, lo stanziamento richiesto sugli stessi obiettivi scende al 50%.

I programmi vengono definiti congiuntamente da CE, Governi Centrali e Regioni[36]. Vale il principio di addizionalità, per cui i fondi non possono sostituirsi a quelli nazionali o regionali, ma devono supportarli e aggiungersi ad essi.

03.1.3 | Strumenti BEI

La Banca Europea degli Investimenti è un'istituzione finanziaria di proprietà dei 27 Paesi della UE che finanzia progetti prevalentemente all'interno della stessa UE, perseguendo sei obiettivi prioritari:

- coesione e convergenza;
- sostegno alle PMI;
- sostenibilità ambientale;
- attuazione dell'iniziativa "Innovazione 2010";
- sviluppo delle reti transeuropee di trasporto e per l'energia;
- energia sostenibile, competitiva e sicura.

La BEI può agire in vari modi, erogando credito, assistenza tecnica, garanzie o capitale di rischio. Di concerto con la CE dispone poi di una serie di strumenti finanziari aventi l'obiettivo di favorire un effetto leva mediante investimenti privati per progetti che, pur avendo un alto valore socio-economico, non sono attrattivi per un eccessivo profilo di rischio, tempi lunghi di rientro dell'investimento o altri fallimenti del mercato. Tra questi strumenti, quelli utilizzabili per il finanziamento di iniziative Smart City sono:

- ELENA (European Local Energy Assistance), una joint varata nel 2009 tra BEI e CE per supportare le Autorità locali e regionali nella stesura di progetti di efficienza energetica o energie rinnovabili al fine di raggiungere gli obiettivi di Europa2020. I fondi legati ad ELENA, veicolati attraverso la BEI, provengono dal programma Energia Intelligente per l'Europa (EIE), per uno stanziamento iniziale di circa € 49 mln[37].

---

(36) *Le Regioni o i Governi realizzano i programmi operativi (PO), con l'analisi della situazione corrente, i punti di forza e di debolezza delle aree e la strategia da seguire con le relative misure. In particolare, i documenti redatti sono: Orientamenti strategici comunitari in materia di coesione, realizzato dalla Commissione congiuntamente agli Stati membri; Quadro strategico nazionale, elaborato da ogni singolo Stato e approvato dalla Commissione; i PO, un PO per ogni fondo FSE o FESR in quanto sono monofondo. In base ai soggetti competenti si possono avere il PON (Nazionale), il POR (Regionale e per ogni Regione si può avere un POR FSE e un POR FESR) o il POIN (Interregionale).*

(37) *Ad Aprile 2013, ELENA ha supportato 20 progetti in 10 Paesi UE attraverso € 35 mln, con uno stanziamento medio di € 1,8 mln a progetto.*

I fondi sono utilizzati per coprire il 90% dei costi di assistenza tecnica necessari per preparare, implementare e finanziare progetti energetici, cercando di superare in questo modo i problemi legati ad una mancanza di know-how e alla scarsa capacità di implementare iniziative su larga scala da parte degli Enti Locali. L'idea alla base del programma è che, grazie ad un solido piano tecnico-economico, le iniziative potranno attrarre maggiori investimenti, generando effetti di leva tra i costi di investimento totale dell'iniziativa sostenuta e l'importo dell'assistenza tecnica proveniente dallo strumento ELENA superiori a 20[38]. Il programma si rivolge a progetti di taglia superiore a € 30 mln o a piccoli progetti integrati in programmi di investimento maggiori. Inoltre supporta l'iniziativa del Patto dei Sindaci.

Vengono poi offerte attività di orientamento nell'elaborazione di piani aziendali e nello svolgimento di audit energetici. ELENA può essere utilizzata in differenti tipologie di intervento: efficienza energetica e retrofit negli edifici (pubblici e privati), illuminazione pubblica, energie rinnovabili, impianti di teleriscaldamento, sviluppo di Smart Grid, tematiche energetiche legate al trasporto.

- **JESSICA** (Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas), strumento finanziario nato da un'iniziativa congiunta tra BEI e CE nel 2006, ha l'obiettivo di promuovere l'utilizzo dei Fondi Strutturali in progetti urbani[39]. JESSICA mira al finanziamento di progetti economicamente sostenibili, i cui ritorni degli investimenti possano finanziare in futuro nuovi progetti. In questo modo si cerca di attrarre investitori privati e/o pubblici in piani di sviluppo urbano integrato.

  I contributi del FESR vengono allocati dalla relativa Autorità di Gestione in Fondi per lo Sviluppo Urbano (FSU) di varia natura (per la rigenerazione urbana, di trasformazione urbana o per il risparmio energetico), che a loro volta li reinvestono in PPP o altri progetti. Le modalità di intervento dei FSU possono essere di vario tipo:

  - Prestiti ai privati o SPV;
  - Investimenti in SPV;
  - Prestiti a Enti Locali.

  Per poter beneficiare dei fondi JESSICA, l'FSU, che può essere nazionale, regionale o locale/urbano, deve dimostrare di avere sufficiente competenza e autonomia di gestione, in modo da poter identificare le tipologie di progetti urbani da includere nel proprio portafoglio, individuare un numero sufficiente di iniziative e porre in essere strumenti di controllo e monitoraggio. In alternativa, le Autorità di Gestione possono decidere di assegnare i fondi FESR a Fondi di Partecipazione, delegando a questi ultimi anche la selezione dei FSU.

  I criteri di ammissibilità sono identici a quelli che disciplinano l'utilizzo dei Fondi Strutturali, ma i progetti interessati, che possono riguardare infrastrutture urbane, elementi di patrimonio storico e culturale, riconversione di siti abbandonati, spazi ad uso ufficio per le PMI, edifici universitari e interventi in efficienza energetica, devono rientrare in piani integrati di sviluppo urbano sostenibile.

  Gli ambiti di applicazione dello strumento e il successo in importanti città europee quali Manchester, Amsterdam, Barcelona e Malmö ne confermano la forte predisposizione al tema Smart City. Dati i suoi vincoli di eleggibilità severi, però, è necessaria una pianificazione rigorosa da parte degli Enti Locali tesa a dimostrare la sostenibilità nel medio-lungo periodo del piano di intervento. In altri termini, JESSICA si propone come un'iniziativa tesa allo sviluppo urbano nel suo complesso, quindi si pone in linea con la necessità da parte delle PA di dotarsi di un Piano Strategico che definisca i passi nel processo di Smart City.

(38) *L'obiettivo è quello di favorire investimenti per € 2,2 mld, con un fattore medio di leva pari a 60.*

(39) *A Dicembre 2012, JESSICA ha finanziato progetti in 64 Unità Territoriali Statistiche Europee (NUTS2), per uno stanziamento complessivo pari a € 1,9 mld.*

› **JEREMIE** (Joint European Resources for Micro to Medium Enterprises), iniziativa congiunta della CE, del Fondo Europeo per gli Investimenti (FEI) e della BEI, promuove l'uso di strumenti di ingegneria finanziaria per migliorare l'accesso al credito delle PMI mediante i Fondi Strutturali. Gli obiettivi di JEREMIE sono molteplici e comprendono la creazione di nuove imprese, l'espansione di quelle attuali, l'accesso al capitale di investimento per modernizzare le proprie attività e l'aggiornamento tecnologico delle strutture produttive.

I Fondi Strutturali destinati a JEREMIE vengono allocati in Fondi di Partecipazione, che a loro volta selezionano intermediari finanziari che possano offrire alle PMI garanzie, cogaranzie e controgaranzie sulla partecipazione al capitale d'impresa, (micro) prestiti, operazioni di cartolarizzazione, capitale di rischio, investimenti nei fondi di trasferimento tecnologico e nei fondi di co-investimento per business angels. L'iniziativa si rivolge dunque agli intermediari finanziari e non direttamente alle PMI.

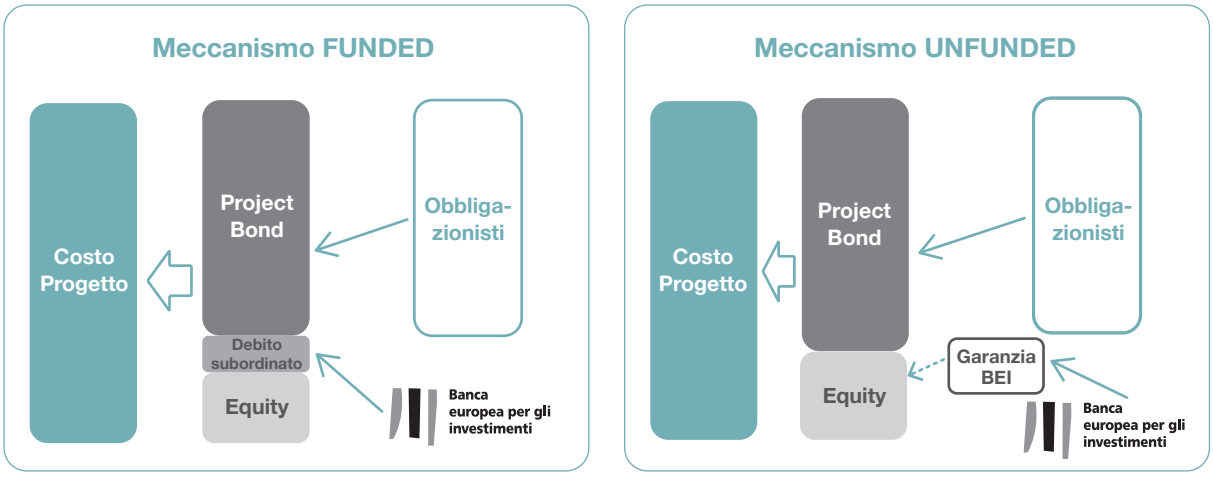
Gli investimenti selezionati devono generare rendimenti in grado sia di ripagare gli investitori, sia di permettere reinvestimenti nelle imprese, in modo che uno stanziamento possa essere usato diverse volte, alimentando cicli virtuosi di fondi pubblici. Inoltre, questo permette anche di mobilitare il settore finanziario, aumentando le risorse utilizzabili per fornire assistenza a un numero più ampio di progetti.

› **Europe 2020 Project Bond Initiative** (PBI) è un'iniziativa lanciata nel 2010 da BEI e CE con l'obiettivo di creare le condizioni per attrarre finanziamenti dal mercato dei capitali per progetti infrastrutturali. Lo scopo fondamentale è quello di sopperire alla mancanza di credito in settori strategici per colmare un gap infrastrutturale esistente, attraverso nuovi strumenti che stimolino finanziamenti del settore privato. La PBI è destinata quindi alle grandi infrastrutture transnazionali di trasporto (le reti trans-Europee di trasporto TEN-T), energia (TEN-E, tra cui le Smart Grid) e telecomunicazioni (compreso anche lo sviluppo della banda larga).

Al fine di rendere appetibili i titoli emessi dalle società di progetto per il reperimento delle risorse finanziarie necessarie alla realizzazione di specifici progetti infrastrutturali, la PBI si propone di rafforzarne il merito di credito attraverso un meccanismo di credit enhancement che può assumere due diverse modalità:

- FUNDED: l'intervento prevede il finanziamento, entro determinati limiti, di debito subordinato della SPV;
- UNFUNDED: l'intervento prevede l'emissione di una lettera di credito al progetto, che garantisce un intervento della BEI qualora i flussi di cassa del progetto non dovessero essere sufficienti ad assicurare il servizio del debito senior.

Figura 8 – Possibili interventi della PBI



Fonte: Banca Europea degli Investimenti, 2012

Gli interventi non possono superare per uno specifico progetto i € 200 mln o il 20% del debito senior totale. La prima fase sperimentale, che ha lo scopo di testare lo strumento, è supportata da € 230 mln (€ 200 mln per le TEN-T, € 10 mln per le TEN-E e € 20 mln per progetti sulla banda larga), mediante i quali si punta a stimolare il mercato e a raccogliere fondi per € 4 mld.

- **Risk Sharing Finance Facility** (RSFF) è un'iniziativa congiunta di BEI e CE nata nel 2007 per il finanziamento in regime di condivisione di rischio. Si tratta di un meccanismo che migliora l'accesso al credito per progetti di R&S promossi da aziende di medie dimensioni, istituzioni pubbliche, SPV e fondazioni. Supporta sia la ricerca di base sia quella applicata, sviluppi sperimentali e pre-competitivi. I settori di intervento riguardano le tecnologie verdi nella mobilità, l'efficienza energetica, l'industria farmaceutica, l'ingegneria biomedica, i trasporti e le TLC. Le principali finalità di intervento del RSFF sono:
  - rafforzare il merito di credito del promoter, per renderlo più attrattivo verso altri investitori;
  - incentivare la capacità di investimento da parte delle banche grazie a una condivisione della fase di gestione dei rischi. Da questo punto di vista è complementare allo strumento RSI (Risk Sharing Instrument), che si rivolge invece alle PMI.

  Il capitale totale previsto ammonta a circa € 2 mld, da investire in progetti aventi profilo di rischio elevato e debito complessivo di circa € 10 mld. Per accedere ai finanziamenti non è necessario avere rating di credito, ma bisogna dimostrare di essere in grado di ripagare almeno metà del prestito entro 5-7 anni. Sono considerati ammissibili progetti di importo superiore a € 15 mln (con credito compreso tra € 7,5 mln e € 300 mln), a seguito di due-diligence finanziarie, tecniche, di mercato e legali. Le opzioni di finanziamento sono:
  - **debito senior**, di tipo corporate o project, con durata fino a 10 anni e con diversi profili di rimborso;
  - **mezzanine**, nella forma di debito subordinato o garanzia, con scadenze fino a 6 anni e rimborso alla scadenza.

03.2 | Partenariato Pubblico-Privato

03.2.1 | Definizione e caratteristiche

Per Partenariato Pubblico-Privato si intendono quelle forme contrattuali basate sulla cooperazione tra l'attore pubblico e l'attore privato, in cui le rispettive competenze si integrano per realizzare opere pubbliche o di pubblica utilità per la gestione dei relativi servizi. Il Codice dei Contratti Pubblici di Lavori, Forniture e Servizi[40] (di seguito Codice) considera contratti di PPP (art. 3 comma 15ter) quelli aventi per oggetto uno o più prestazioni quali la progettazione, la costruzione, la gestione o la manutenzione di un'opera pubblica o di pubblica utilità, oppure la fornitura di un servizio, compreso in ogni caso il finanziamento totale o parziale a carico di privati, anche in forme diverse, di tali prestazioni, con allocazione dei rischi ai sensi delle prescrizioni e degli indirizzi comunitari vigenti.

In linea generale, i contratti di PPP sono principalmente caratterizzati da:

- contratto di lungo periodo tra la PA e una o più imprese private;
- trasferimento al settore privato di alcuni rischi;
- specificazione degli output prestazionali di progetto, più che degli input progettuali;

---

(40) *D. Lgs. n.163/2006.*

- utilizzo di finanziamenti privati (spesso sotto la forma del Project Financing);
- pagamenti al privato da parte degli utenti del servizio, della PA o di entrambi. Si distingue in questo modo tra investimenti "caldi", con intrinseca capacità di generare reddito, "tiepidi", caratterizzati dalla necessità di richiedere una componente di contribuzione pubblica, o "freddi", dove il privato fornisce servizi pagati esclusivamente da un canone o tariffa ombra della PA.

Diffusione dei PPP

Secondo stime recenti dal 2008 ad oggi, a livello mondiale, non si è registrata la flessione attesa in termini di investimenti totali PPP. In realtà il decremento del numero di PPP nelle economie più sviluppate è stato controbilanciato dalla crescita nelle economie emergenti. Nonostante questo, i mercati di riferimento per gli investitori rimangono comunque quelli classici (Canada, Regno Unito e USA tra tutti), grazie anche alla possibilità di avere maggiore trasparenza.

Con riferimento allo sviluppo dei PPP nella UE, gli ultimi dati della European PPP Expertise Centre (EPEC) delineano i seguenti trend:

- ridimensionamento, sia in numero sia in valore, di iniziative PPP rispetto agli anni 2005-2008, con un passaggio da € 25-30 mld a € 17-18 mld l'anno;
- contrazione del numero ma non del valore complessivo dei progetti negli ultimi 4 anni, grazie anche allo sviluppo di iniziative di ingenti dimensioni, quali il tratto di AV Tours-Bordeaux da € 5,4 mld.

Con riferimento ai dati del 2011, tra i settori più attivi emergono quelli dell'istruzione (con un totale di 23 progetti ed il 6% del valore), dei servizi (intorno al 10% del valore) e del trasporto (12 progetti ma 58% del valore). La durata varia mediamente tra i 22 e i 25 anni per i Paesi UE, con una riduzione rispetto agli anni precedenti (nel 2010 la metà dei Paesi aveva una durata media del debito superiore ai 25 anni).

In generale, gli strumenti che presuppongono una collaborazione tra settore pubblico e privato richiedono che la PA svolga non solo il ruolo di committente, ma vada oltre, assumendo il compito più completo di project manager. Questo richiede l'acquisizione di una serie di competenze quali la capacità di valutare ex-ante l'efficienza e la convenienza degli strumenti, di strutturare le operazioni e di negoziare le migliori soluzioni con gli operatori privati.

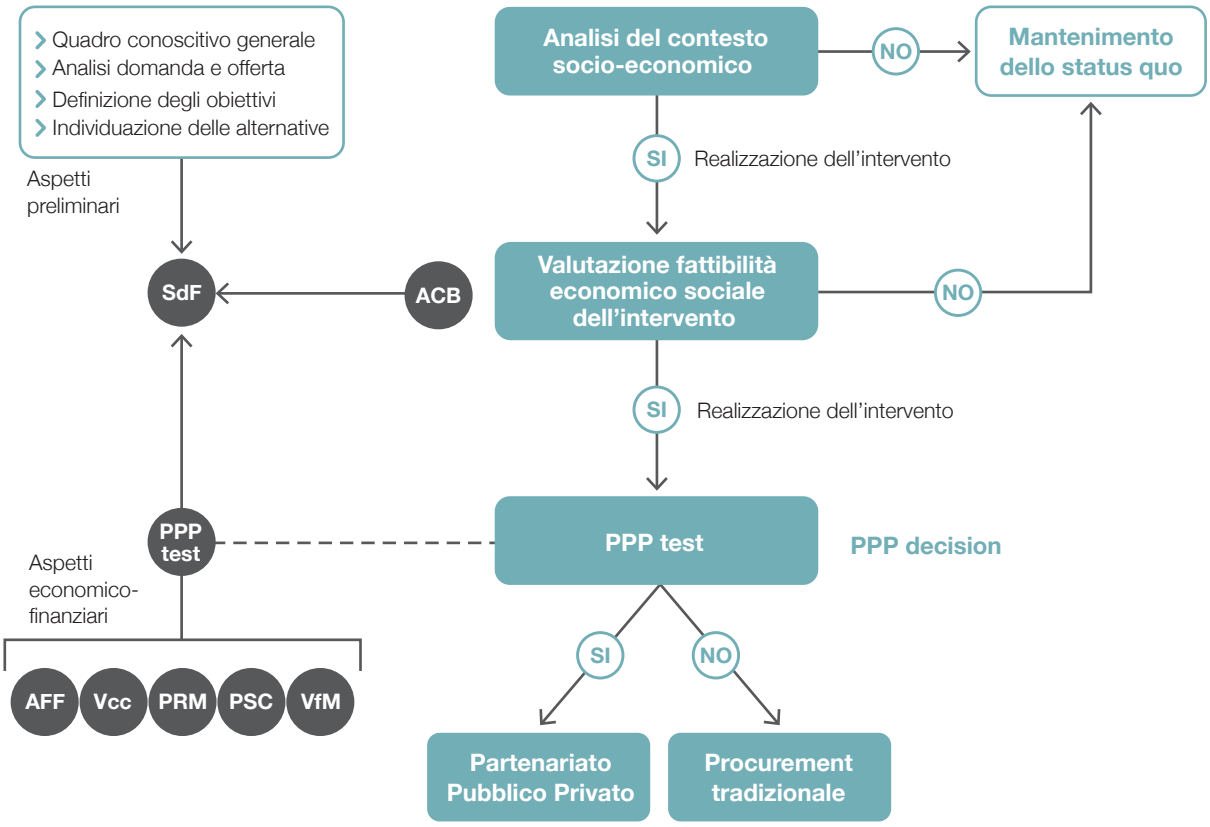
PPP test

Per l'avvio di operazioni di PPP, l'approvazione di uno studio di fattibilità (SdF) e/o progetto preliminare è condizione sufficiente per l'inserimento dell'opera pubblica nell'elenco annuale. Lo SdF, il cui obiettivo è quello di trasformare un'idea progettuale in concrete proposte di investimento, dipende da un'analisi del contesto e da una valutazione di fattibilità economico-finanziaria dell'intervento. Per questo è necessaria un'analisi costi-benefici che valuti la convenienza dell'investimento in funzione degli obiettivi che si vogliono raggiungere. Il percorso decisionale della PA inerente la scelta tra PPP e approvvigionamento tradizionale è poi legata in ultima istanza ad una serie di analisi definite PPP test[41]. Queste comprendono: l'Analisi di Fattibilità Finanziaria (AFF),

(41) *Per un maggior approfondimento si rimanda a "UTPF: 100 domande e risposte" (UTFP, 2009).*

che esamina l'equilibrio economico-finanziario degli investimenti e la conseguente appetibilità da parte del mercato; la Valutazione di congruità del contributo (Vcc), per determinare la quantità ottimale di contribuzione pubblica da garantire nel progetto per il raggiungimento dell'equilibrio economico-finanziario; il Project Risk Management (PRM), che riguarderà poi l'intero ciclo di vita del progetto; e il Public Sector Comparator (PSC), attraverso cui si quantifica il Value for Money (VfM) del progetto, attraverso la comparazione monetaria tra l'ipotesi di realizzazione/gestione in forma diretta con quella in PPP.

Figura 9 – Percorso decisionale della PA sui PPP



SdF: Studio di Fattibilità
ACB: analisi Costi-Benefici
AFF: Analisi di Fattibilità Finanziaria
Vcc: Valutazione di congruità del contributo
PRM: Project Risk Management
PSC: Public Sector Comparator
VfM: Value for Money

Fonte: Unità Tecnica Finanza di Progetto, 2010

03.2.2 | Tipologie di contratti e procedura

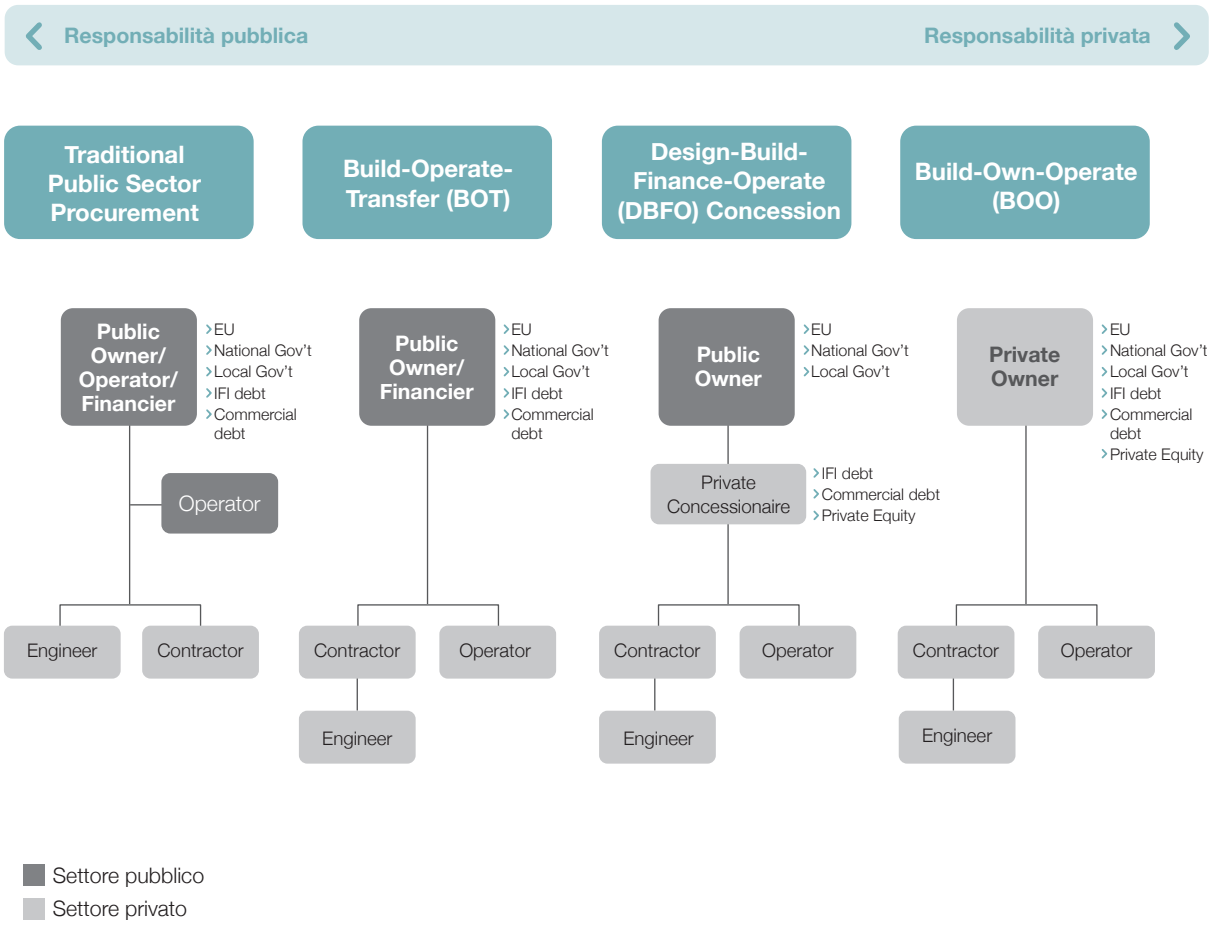
Il PPP consente di costruire contratti su misura, sulla base della tipologia di progetto che si vuole realizzare e tenendo conto degli attori coinvolti. In un'operazione di PPP coesistono, in tutto o in parte, i seguenti elementi:

- progettazione (Design, D);
- finanziamento (Finance, F);
- costruzione o rinnovamento (Build, B);
- gestione e manutenzione (Operations and Maintenance, O&M o semplicemente Operate, O).

Questi, combinati tra loro, danno luogo a una serie di modelli, alcuni dei quali sono elencati di seguito in ordine crescente di responsabilità per il settore privato[42]:

- **Procurement tradizionale**: il settore pubblico può appaltare al privato la progettazione e la costruzione dell'opera, in cambio della remunerazione pattuita;
- **Build-Operate-Transfer** (BOT): implica un contratto di concessione tra il settore pubblico e il privato inerente le fasi di progettazione, costruzione e gestione dell'opera. È conosciuto anche come contratto di *turnkey*. Il vantaggio è quello di aggregare le diverse funzioni sotto una singola entità;
- **Design-Build-Finance-Operate** (DBFO): rispetto al BOT il contractor assume su di sé anche il rischio di finanziamento dell'opera fino alla fine del contratto;
- **Build-Own-Operate** (BOO): rispetto al DBFO la proprietà dell'opera alla fine del contratto rimane al settore privato. È solitamente utilizzato quando la vita fisica dell'oggetto del contratto coincide con il periodo di concessione.

Figura 10 – Modelli di PPP



Fonte: Commissione Europea, 2009

(42) Gli istituti giuridici alla base di questi modelli possono essere appalti, appalti misti o concessioni di costruzione e gestione o di gestione.

Relativamente alla procedura, la normativa UE prevede quattro tipologie di affidamento, rispettivamente aperta (art. 3, comma 37), ristretta (art. 3, comma 38), negoziata (art. 3, comma 40) e con dialogo competitivo (art. 3, comma 39), che sono recepite dall'ordinamento italiano all'interno del Codice.

Tabella 4 – Procedure di PPP consentite nei Paesi EU

	Procedura aperta	Procedura ristretta	Procedura negoziata	Dialogo competitivo
Possibilità di limitare il numero di partecipanti	Tutte le imprese interessate hanno facoltà di fare un'offerta (non ammesse pre-qualificazione, preselezione)	Numero di partecipanti può essere limitato a non meno di cinque, in conformità con i criteri (ammesse pre-qualificazione, preselezione)	Numero di partecipanti può essere limitato a non meno di tre, in conformità con i criteri (ammesse pre-qualificazione, preselezione)	Numero di partecipanti può essere limitato a non meno di tre, in conformità con i criteri (ammesse pre-qualificazione, preselezione)
Discussione durante la procedura di gara	Non è consentito modificare il capitolato in fase di gara, né negoziare con i partecipanti o avviare con essi un dialogo	Non è consentito modificare il capitolato in fase di gara, né negoziare con i partecipanti o avviare con essi un dialogo	Sono consentite negoziazioni per l'intera durata della fase di gara. Possono essere utilizzate fase successive per ridurre il numero dei partecipanti	È consentito il dialogo con i partecipanti su tutti gli aspetti. Una volta concluso il dialogo, occorre richiedere offerte definitive complete
Discussioni successive alla presentazione dell'offerta definitiva	Non sono consentite negoziazioni con i partecipanti dopo la presentazione delle offerte	Non sono consentite negoziazioni con i partecipanti dopo la presentazione delle offerte	Le negoziazioni possono proseguire fino alla conclusione del contratto. Non è si per sé necessaria un'"offerta definitiva"	Sono consentite le sole discussioni intese a chiarire, perfezionare o specificare un'offerta. Non sono consentite modifiche delle caratteristiche fondamentali
Criteri di aggiudicazione	Prezzo più basso o offerta economicamente più vantaggiosa	Prezzo più basso o offerta economicamente più vantaggiosa	Prezzo più basso o offerta economicamente più vantaggiosa	Offerta economicamente più vantaggiosa

Fonte: European PPP Expertise Centre, 2011

Il PPP nell'ordinamento italiano

La disciplina degli istituti di PPP è contenuta, principalmente, nel D. Lgs. 12 aprile 2006, n. 163 e ss. mm. ii. "Codice dei Contratti Pubblici di Lavori, Servizi e Forniture", per quanto concerne le figure di PPP contrattuale. Il D. Lgs. 18 agosto 2000, n. 267 (T.U. Enti Locali) detta, invece, la disciplina generale con riferimento alle società a capitale misto pubblico privato (c.d. PPP istituzionalizzato). Le principali forme di PPP contrattuale sono:

- la concessione di lavori;
- la concessione di servizi;
- la locazione finanziaria;

- il contratto di disponibilità;
- la sponsorizzazione.

Le forme di PPP istituzionalizzato sono:

- Società per Azioni miste (a prevalentemente capitale pubblico o privato);
- Società per Azioni miste costituite ai sensi del Codice Civile;
- Società di Trasformazione Urbana.

Nell'ambito della concessione di lavori pubblici, si possono distinguere cinque schemi procedurali:

- una procedura, aperta o ristretta, per l'individuazione del concessionario di lavori (art.144). Si tratta della procedura, già prevista dalla precedente normativa, per l'affidamento di una concessione di lavori pubblici;
- una gara unica per l'individuazione del promotore e l'aggiudicazione del contratto di concessione (art. 153, co. 1-14);
- una doppia gara con diritto di prelazione a favore del promotore (art. 153 co 15 lett. a, b, c, d e, f);
- una procedura su iniziativa del privato in caso di inerzia dell'amministrazione aggiudicatrice, ovvero qualora quest'ultima non provveda alla pubblicazione dei bandi entro sei mesi dall'approvazione dell'elenco annuale di cui all'art. 128, nel quale siano inserite opere finanziabili in tutto o in parte con capitali privati (art. 153 co 16, 17 e 18);
- una procedura da svolgersi con il dialogo competitivo (art. 58 co.15).

03.2.3 | Gestione del rischio

Tipologie di rischio

L'allocazione dei rischi su chi è maggiormente in grado di gestirli è alla base della buona riuscita di un progetto PPP. Le principali tipologie di rischio cui il progetto è esposto possono essere raggruppate in cinque categorie:

- costruzione;
- gestione e manutenzione;
- domanda;
- finanziari;
- contesto (politico, Paese…).

In linea generale le prime due categorie di rischio sono a carico dell'attore privato, in quanto l'attività di costruzione e, spesso, di gestione ricade tra i suoi compiti. Allo stesso modo, l'operatore

bancario è il soggetto maggiormente idoneo a gestire il rischio finanziario, così come all'attore pubblico competono quelli di contesto. Il rischio di domanda, infine, è spesso il più complesso da allocare e richiede responsabilità congiunta di entrambi.

Al fine di trasferire parte dei rischi all'operatore privato, è necessario che il concedente pubblico non si comporti solo da committente, ma acquisisca una serie di competenze legate all'analisi ex-ante dello studio di fattibilità tecnica, economica e finanziaria, per capire il livello di coinvolgimento necessario dell'operatore privato, ed ex-post di monitoraggio e valutazione del livello di servizi e delle prestazioni erogate. Questo diviene al tempo stesso più importante, ma difficoltoso in iniziative a forte carattere innovativo come quelle che riguardano le Smart City.

Il successo del progetto si fonda quindi su un sistema di garanzie di tipo reale o contrattuale[43], che nel loro complesso definiscono il cosiddetto security package, che viene negoziato prima dell'erogazione del finanziamento e costituisce l'aspetto più complesso di qualsiasi operazione di PPP. Questo è testimoniato dal fatto che l'inadeguatezza dei contratti dà luogo a molti contenziosi e risulta essere la prima causa di fallimento dei progetti finanziati. Occorrerebbe quindi una standardizzazione dei contratti da istaurarsi tra i vari attori, relativi ai differenti ambiti progettuali, come già avviene nel Regno Unito[44].

I Governi possono incentivare il settore privato a partecipare al finanziamento di programmi o progetti di PPP attraverso l'uso di garanzie pubbliche, che possono essere spinte da vari motivi:

- considerazioni finanziarie, per far leva su fonti di finanziamento private addizionali, garantendo la realizzazione dell'investimento senza anticipi di spesa pubblica o sfruttando nuovi fonti di finanziamento come il mercato dei titoli obbligazionari;
- valutazioni legate ai rischi del progetto;
- considerazioni sulla policy, quali aumentare la fiducia nel mercato dei PPP, accelerare la realizzazione degli investimenti, o tutelarne la credibilità.

L'utilizzo di garanzie pubbliche va fatto con particolare oculatezza, sia perché può alterare l'allocazione dei rischi, andando ad influire sul Value-for-Money del progetto, sia perché potrebbe generare fenomeni di moral hazard, ossia una riduzione negli incentivi del settore privato ad assicurare una buona performance a causa dalla presenza delle garanzie.

In seguito si analizzeranno i principali strumenti di finanziamento che, nell'ambito del PPP, possono coniugarsi coerentemente al tema delle città intelligenti. In particolare, si darà risalto al Project Financing come principale struttura finanziaria per l'implementazione di PPP, sottolineandone le caratteristiche che lo rendono idoneo alla Smart City.

03.2.4 | ESCO

La ESCO (Energy Service COmpany) è il soggetto deputato alla promozione dell'efficienza energetica negli usi finali, ed è riconosciuta come tale a livello UE dalla Direttiva 2006/32/CE. A livello nazionale il D.L. n. 115/2008, definisce la ESCO come la "persona fisica o giuridica che fornisce servizi energetici ovvero altre misure di miglioramento dell'efficienza energetica nelle installazioni o nei locali dell'utente e, ciò facendo, accetta un certo margine di rischio finanziario. Il pagamento dei servizi forniti si basa, totalmente o parzialmente, sul miglioramento dell'efficienza energetica conseguito e sul raggiungimento degli altri criteri di rendimento stabiliti". Quindi la ESCO effettua un servizio che potrà condurre a un risparmio energetico e per questo il suo obiettivo è vendere una "garanzia di risparmio energetico", il che la rende l'attore di riferimento per questo tipo di interventi nella Smart City.

---

(43) *Tra i principali vi sono: il contratto di costruzione, il contratto di gestione e manutenzione dell'opera, il contratto di concessione, i contratti con i fornitori e con la clientela.*

(44) *http://www.hm-treasury.gov.uk/ppp_standardised_contracts.htm*

Operatività delle ESCO

Il processo tipico implementato dalle ESCO si articola in una serie di fasi che comprendono:

- audit energetico, ovvero l'analisi preliminare sui dati raccolti in cui si accerta l'esistenza di presupposti tecnici ed economici che giustifichino l'intervento;
- fase contrattuale, in cui si definiscono l'importo e le modalità di pagamento e finanziamento;
- design, ovvero la progettazione esecutiva dell'intervento;
- esecuzione, in cui la ESCO solitamente subappalta i lavori a imprese fornitrici esterne;
- monitoraggio, in cui si rilevano i nuovi costi di gestione e di performance;
- operation & maintenance, che è spesso delegata ad imprese esterne.

Modelli contrattuali

Il modello contrattuale che si sta lentamente diffondendo come prevalente anche in Italia, definito Energy Performance Contracting (EPC), prevede che la ESCO venga remunerata sulla base dei risparmi effettivamente conseguiti dal cliente a fronte dell'intervento. L'investimento viene rimborsato e remunerato grazie ai risparmi conseguiti (una parte dei quali viene condivisa fin da subito con il cliente) per un periodo predeterminato di tempo solitamente compreso tra i 5 e i 10 anni, al termine del quale il risparmio è a totale vantaggio del cliente. Con riferimento al rischio di performance esistono due tipi di contratto EPC:

- Guaranteed Savings EPC, in cui il cliente effettua l'investimento mediante indebitamento bancario, Project Financing o Leasing, e la ESCO assicura flussi finanziari al cliente per la durata stabilita nel contratto;
- Shared Savings EPC, in cui la ESCO effettua l'investimento, ma vengono condivisi solo gli effettivi risparmi secondo percentuali predeterminate. Gravando in questo modo sulla ESCO l'intero debito, è necessario che questa abbia una dimensione minima.

A febbraio 2013, 387 imprese accreditate come ESCO presso l'Autorità per l'energia elettrica e il gas hanno ottenuto l'approvazione, da parte della stessa Autorità, di almeno una richiesta di verifica e certificazione dei risparmi energetici. Nel corso dei 18 mesi precedenti, il numero è cresciuto quasi del 30%. I principali interventi sono relativi a illuminazione, climatizzazione e forme alternative di produzione di energia e fonti rinnovabili.

I principali problemi nell'utilizzo dello strumento riguardano la scarsa patrimonializzazione che caratterizza gran parte delle società accreditate come ESCO, molto spesso non in grado di prestare adeguate garanzie reali. Questa circostanza, infatti, induce il sistema bancario a selezionare accuratamente gli interventi di efficienza energetica a cui concedere credito, in base a un'attenta valutazione del livello di rischio che può variare in modo significativo a seconda dello specifico intervento considerato. Se nell'illuminazione pubblica, ad esempio, i risparmi di costo sono facilmente prevedibili e quantificabili, maggiori difficoltà sorgono nel caso dell'efficientamento energetico nell'edilizia, il cui risultato dipende dall'insieme di più fattori (retrofit, coibentazione, illuminazione ecc.).

03.2.5 | Società di Trasformazione Urbana

La Società di Trasformazione Urbana (STU), disciplinata dall'arti. 120 D. Lgs. n. 267/2000, è una società per azioni mista di scopo, promossa da una PA per progettare e realizzare interventi di trasformazione urbana o per attuare il Piano Regolatore in un'area specifica, in collaborazione con almeno un socio privato[45].

(45) *Rappresenta quindi una forma di partenariato pubblico-privato istituzionalizzato (PPPI).*

La procedura di costituzione della STU è caratterizzata da uno studio di pre-fattibilità, al cui eventuale superamento si procede con la selezione dei partner privati, scelti tramite procedura ad evidenza pubblica. Quindi si procede con la formale costituzione della STU e con la stipula della convenzione tra la PA e la società mista. Durante le fasi di progettazione e costruzione, la società può o provvedere direttamente alle stesse, o rivolgersi a terzi utilizzando a sua volta procedure ad evidenza pubblica. L'ultima fase è quella di commercializzazione, mirata a realizzare il ritorno economico degli investimenti.

L'apertura a investitori privati offre agli Enti Pubblici la possibilità di affrontare in tempi brevi lavori che sarebbero altrimenti insostenibili o problematici dal punto di vista dei finanziamenti, mentre la commercializzazione finale degli interventi realizzati garantisce sia agli Enti Pubblici sia ai soggetti privati il ritorno economico degli investimenti.

03.2.6 | Locazione finanziaria (Leasing in costruendo)

Si tratta di un rapporto trilaterale attraverso il quale un soggetto finanziario anticipa all'appaltatore (impresa costruttrice) i fondi per eseguire l'opera pubblica e, in seguito all'esecuzione, viene pagato dal soggetto appaltante (PA) attraverso una serie di canoni periodici. Lo strumento, disciplinato nell'art. 160-bis del Codice, permette alle PA di realizzare, acquisire o completare opere pubbliche o di pubblica utilità. La modalità di aggiudicazione prevista è quella dell'offerta economicamente più vantaggiosa.

La Stazione Appaltante deve porre a base di gara un progetto di livello almeno preliminare, per il quale è richiesta una preventiva analisi di costi-benefici e un'analisi preliminare di convenienza e deve predisporre adeguati meccanismi di controllo relativi all'intero ciclo di realizzazione dell'opera e alla successiva gestione, fasi che spettano invece all'aggiudicatario.

Oggetto del contratto di locazione finanziaria di opera pubblica può essere rappresentato solo da opere suscettibili di formare oggetto di proprietà privata, in quanto il mancato esercizio dell'opzione di riscatto da parte della Stazione Appaltante farebbe venir meno il regime giuridico di bene pubblico.

Infine va precisato come, essendo il leasing in costruendo uno degli strumenti di PPP normati dal Codice, affinché un intervento sia da considerarsi fuori bilancio (off-balance sheet), almeno due tra il rischio di costruzione, domanda e disponibilità devono essere in modo sostanziale a carico del privato.

03.2.7 | Il contratto di sponsorizzazione

Ai sensi dell'art. 43, L. n. 449/1997, le PA possono stipulare contratti di sponsorizzazione con soggetti privati con lo scopo di favorire l'innovazione dell'organizzazione amministrativa, di realizzare lavori pubblici, interventi di restauro o forniture e offrire una migliore qualità dei servizi.

La stessa norma, inoltre, vincola il ricorso a tali tipologie contrattuali al rispetto di quattro condizioni:

- perseguimento di interessi pubblici;
- assenza di conflitto di interesse tra attività pubblica e attività privata;
- risparmi di spesa per le Amministrazioni coinvolte rispetto agli stanziamenti fissati;
- finanziamento di interventi, servizi o attività non inseriti nel programma di spesa ordinario qualora si intenda ricorrere ad una parte dei ricavi per incentivare il personale.

Tra le principali tipologie di sponsorizzazioni, che possono riguardare un evento, dei club, singole persone, il settore radiotelevisivo, si distinguono poi le c.d. sponsorizzazioni tecniche, in cui la

dotazione dello sponsor non consiste in una somma di denaro, ma in fornitura di beni o servizi in natura. Queste ultime sono quelle che maggiormente potrebbero interessare le PA in iniziative Smart City, ad esempio nel caso di operazioni di restauro del patrimonio pubblico o anche per l'installazione di dimostratori nella città (es: hot-spot Wi-Fi per le TLC).

03.2.8 | Social Impact Bond

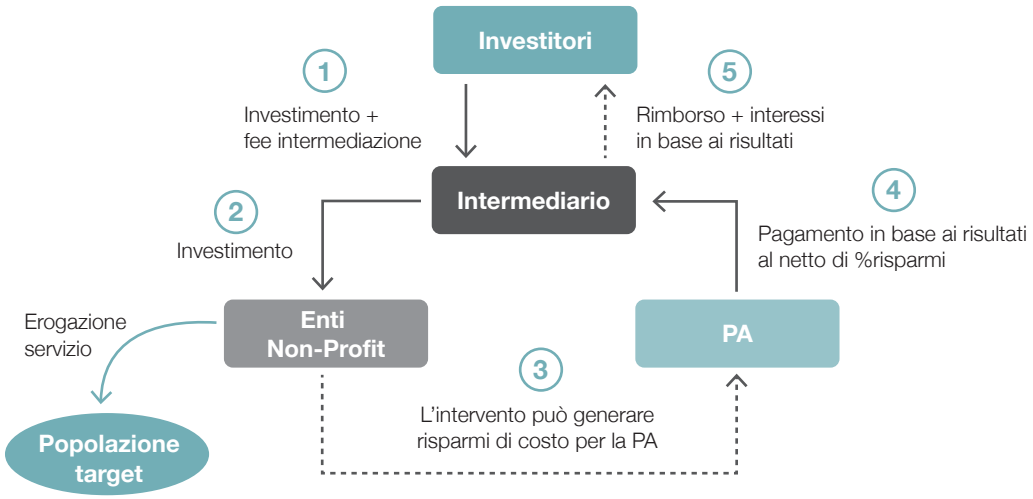
I Social Impact Bond (SIB) sono una strumento finanziario pensato per migliorare l'erogazione di servizi pubblici a forte impatto sociale. A dispetto del nome, i SIB non sono normali obbligazioni (bond), in quanto il rimborso e la remunerazione del capitale non sono garantiti, ma dipendono dal raggiungimento di obiettivi fissati in fase di avvio del progetto[46]. Lo strumento permette dunque alla PA di vincolare il pagamento dei servizi offerti alla comunità all'effettivo raggiungimento dei risultati, generando cicli virtuosi e qualificando la spesa pubblica.

Il substrato alla base del SIB è la convinzione che un intervento preventivo in grado di incidere positivamente su parti disagiate della popolazione può consentire un risparmio di costo rispetto all'intervento correttivo ex-post, creando cicli positivi di spesa pubblica. Pertanto, a differenza dei normali contratti di outsourcing della PA, non è rilevante il modo in cui servizio è erogato, ma il raggiungimento degli obiettivi.

Gli investitori apportano un capitale iniziale ad un intermediario, che sceglie e finanzia enti non-profit per l'erogazione del servizio. Solo se gli effetti sulla popolazione target permettono il raggiungimento degli obiettivi, l'attore pubblico remunera gli investitori per mezzo dell'intermediario con una struttura di pagamento simile a un'obbligazione, quindi composta da cedole annuali più un rimborso finale del capitale. Il raggiungimento dei risultati, che vengono certificati da un ente autonomo e terzo, dovrebbe generare risparmi in grado di:

- pagare l'investimento iniziale;
- offrire una remunerazione agli investitori per il rischio (oltre al rimborso finale del capitale);
- garantire un risparmio alla PA rispetto al costo iniziale del servizio.

Figura 11 – Modello di funzionamento dei SIB



Fonte: Social Finance US, 2012

(46) I SIB sono un esempio di contratto output-oriented, ossia orientato al raggiungimento degli obiettivi. Il nome Social Impact Bond è dato dal fatto che in un primo momento si immaginava lo strumento molto più simile ad un normale bond.

Applicabilità dei SIB

Essendo i pagamenti basati su obiettivi, vi sono una serie di elementi fondamentali che determinano l'applicabilità del SIB. In primo luogo, le metriche di misurazione devono essere robuste, oggettivamente verificabili e confrontabili con valori di riferimento[47], in modo che non conducano a meccanismi di incentivazione perversi ma portino a risultati oggettivi. In secondo luogo, la popolazione di riferimento deve essere chiaramente identificabile e con un'evidenza delle criticità su cui si vuole intervenire. Infine, si rivolge a progetti in grado di ripagare tassi di rendimento superiori ai valori di mercato, essendo maggiore il profilo di rischio.

Il SIB può allineare gli interessi dei vari stakeholder coinvolti:

- settore pubblico, su cui non grava più il rischio finanziario, essendo il pagamento dipendente dai risultati. Inoltre ha la possibilità di investire in settori oggi in difficoltà, come il terzo settore;
- service provider, che può accedere a nuovi fondi per l'erogazione di servizi, ed anche a tecnologie in grado di assicurargli notevoli vantaggi e riduzioni di costo;
- utenza, che può usufruire di un servizio migliore, che punta a prevenire eventi traumatici.

Gli investitori diventano l'attore con il rischio più elevato nella catena. Questo è il motivo per cui il SIB è utilizzabile solo per interventi a forte impatto sociale, in quanto i soggetti istituzionali disposti a investire (enti filantropici, fondazioni, charities…) vogliono un ritorno non solo di tipo economico, ma anche di impatto sociale. Per questo i principali ambiti di applicazione riguardano il reinserimento lavorativo o scolastico di fasce disagiate della popolazione (ad esempio ex detenuti o tossicodipendenti, giovani in quartieri problematici), salute, disabilità e assistenza domiciliare.

È poi fondamentale la presenza di un attore, che negli USA e nel Regno Unito è rappresentato da Social Finance, che abbia le competenze necessarie per fornire consulenza durante l'intero ciclo di vita dello strumento, rappresentando così un elemento rassicurante per gli investitori.

Il SIB è stato impiegato per la prima volta nel Regno Unito nel 2010 per finanziare un progetto volto alla riduzione del tasso di recidiva in un gruppo di detenuti del carcere di Peterborough. Il successo dell'iniziativa, i cui primi dati nel Giugno 2013 mostrano risultati molto positivi, ha stimolato lo sviluppo di altri 12 interventi nel Regno Unito e 3 negli USA.

L'orizzonte di durata del progetto è in media pari a 5 anni, che comprendono anche il periodo di set-up iniziale e di misurazione finale, e i rendimenti oscillano dal 7% al 13% circa annui.

03.3 | Project Financing

Definizione

Il Project Finance (PF) è una forma di finanziamento strutturato che, rispetto alla tradizionale finanza d'impresa, valuta l'equilibrio economico-finanziario di uno specifico progetto e non dell'impresa nel suo complesso, considerandolo quindi indipendente dalle altre iniziative. Per questo, il servizio del debito e la remunerazione del capitale sono basati su una stima attesa dei flussi di cassa e degli utili generati dal progetto. Si costituisce quindi una società ad hoc, detta Special Purpose Vehicle, riferimento giuridico e finanziario indipendente rispetto alle imprese partecipanti. Si opera così una netta separazione tra gli azionisti/sponsor, il progetto e le imprese di origine, attraverso una distinzione tra il bilancio della SPV e il bilancio dei promotori. Il Project Finance può quindi permettere a sponsor/azionisti di segregare dai propri bilanci cespiti e passività relativi al progetto rispetto alla SPV (si definisce per questo un'operazione off-balance sheet ossia fuori bilancio). Il servizio del debito può essere esclusivamente (non recourse) garantito dai flussi di cassa generati dal progetto oppure gli azionisti possono anche prestare ulteriori garanzie (limited recourse). Ne deriva che le principali garanzie non sono di natura reale (con eccezione di eventuali diritti reali sui cespiti realizzati), ma di tipo contrattuale nell'ambito dell'operatività del progetto.

---

(47) *Possono essere effettuati tre tipi di confronti tra i KPI rilevati ed i valori di partenza presi a riferimento: su base storica; pre e post intervento sulla stessa popolazione; mediante il confronto tra il gruppo di controllo e la popolazione target.*

L'isolamento del progetto rispetto ai suoi sponsor dà inoltre la possibilità di utilizzare in maniera preponderante la leva finanziaria, con percentuali di debito come fonte di finanziamento intorno al 70%-80%. Il minor costo del debito rispetto al capitale di rischio, i costi di fallimento più contenuti - dati dalla presenza di asset collaterali e dall'aver stabilito ex-ante la procedura di recupero crediti - e il vantaggio fiscale generato portano quindi ad un minor costo generale della struttura finanziaria.

Valutazione della sostenibilità dei progetti

Per valutare la sostenibilità finanziaria del progetto, e dunque la sua bancabilità, uno degli indicatori finanziari più utilizzati è il Debt Service Coverage Ratio (DSCR), che misura la capacità dei flussi di cassa di soddisfare il servizio del debito nel periodo t:

$$DSCR_t = \frac{\text{Cash Flow di progetto (nel periodo t)}}{\text{(Rimborso del debito+interessi (nel periodo t)}}$$

A seconda che i flussi di cassa siano considerati al netto o meno delle imposte si parlerà di pre-tax DSCR o post-tax DSCR. Per valutare il pagamento del servizio del debito relativamente alla sua durata residua, si utilizza invece il Loan Life Cover Ratio (LLCR):

$$LLCR = \sum_{t=s}^{s+m} \left(\frac{CF_t}{(1+i)^t} + R\right) \Big/ D_t$$

Dove:
s = periodo di valutazione
s+m = ultimo periodo di rimborso del debito
CF = flusso di cassa per il servizio del debito
D = debito residuo
i = tasso di attualizzazione flussi di cassa
R = eventuale riserva a servizio del debito accumulata al periodo di valutazione

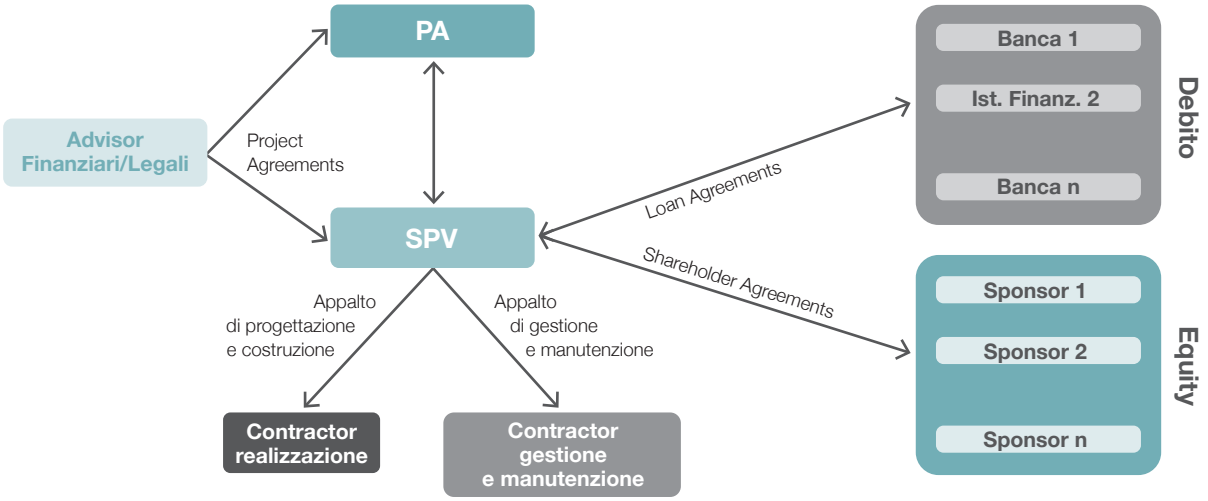
In base al rischio del settore e quindi della specifica iniziativa, si determinano livelli target di DSCR e LLCR con cui sono confrontati quelli specifici del progetto, con la logica secondo cui maggiore è il rischio, maggiori sono i livelli target. Il DSCR è dunque utilizzato per determinare il rapporto D/E, fornendo un'informazione sulla capacità del progetto di rimborsare il debito ogni anno.

Il PF in Italia

In Italia, con Project Financing si intende la gara, in modalità unica o doppia, per l'individuazione del promotore nella realizzazione di progetti di pubblica utilità, come disciplinato dal Codice agli artt. 153 e segg. La PA conferisce una concessione a favore della SPV, che a sua volta affida il contratto di realizzazione e quello di gestione e manutenzione a società terze. Gli sponsor[48] del progetto investono quindi nel capitale di rischio della SPV, mentre il debito è ottenibile sia con prestiti bancari (banche commerciali, istituzioni finanziarie internazionali, ecc.), sia mediante emissione obbligazionaria. Gli shareholders agreements sono accordi tra gli sponsor per costituire la SPV in relazione allo sviluppo del progetto e comprendono aspetti inerenti la divisione azionaria, la politica di dividendi, la gestione della società ecc. I loan agreements governano invece le relazioni tra SPV e prestatori di debito. Sia la PA sia la SPV possono infine stipulare accordi con consulenti legali e finanziari durante le fasi di costruzione della proposta, assegnazione e realizzazione dell'opera.

(48) Questi spesso si possono suddividere tra investitori finanziari e investitori operativi, dove questi ultimi corrispondono ai contractor della SPV o società ad essi collegate. Infatti ai contractor di realizzazione e a quelli di gestione e manutenzione è solitamente richiesta l'assunzione di una parte di rischio del progetto mediante parte delle quote della SPV.

Figura 12 – Modello di Governance nel PF



Fonte: Politecnico di Torino

Il PF è un meccanismo vantaggioso per la PA per una serie di motivi:

- il privato ha l'onere della progettazione del servizio, quindi la PA evita di descrivere ex-ante nel dettaglio le caratteristiche tecniche del progetto, per le quali in molti casi non avrebbe le adeguate competenze in settori a carattere fortemente innovativo;
- possibilità di realizzare opere pubbliche senza aumentare il proprio indebitamento;
- trasferimento dei rischi di progettazione, costruzione e gestione sul contraente privato;
- possibilità di legare la copertura dell'investimento alle tariffe corrisposte dall'utenza o a un canone annuo legato ai risparmi operativi e manutentivi;
- realizzazione degli investimenti rispondendo in tempi prestabiliti e maggiormente certi ai fabbisogni dei cittadini[49]. La presenza di una serie di accordi nel rapporto tra SPV e PA garantiscono prodotti/servizi aventi standard definiti alla base e spesso qualitativamente superiori.

Vantaggi del PF

Il PF ha finora trovato larga applicazione per la realizzazione di infrastrutture tangibili[50], perché caratterizzate da asset fisici utilizzabili come collaterali, basso profilo di rischio, pratiche più consolidate e flussi di cassa ben identificabili. Tenendo a mente questi fattori, il PF può essere comunque uno strumento di finanziamento idoneo alla Smart City. Nonostante, infatti, questo tipo di iniziative siano caratterizzate da maggior intangibilità e salto innovativo, esistono ambiti dove la maturità tecnologica permette una maggiore certezza sui flussi di cassa futuri. A questo si aggiunge il vantaggio di avere un unico centro di responsabilità (la SPV) durante le varie fasi di ideazione e realizzazione del progetto. Va ribadito, comunque, come la presenza di domanda non affetta da particolare incertezza sia una prerogativa per un corretto utilizzo dello strumento, anche e soprattutto in ambito Smart City. L'esistenza di un asset fisico può inoltre permettere di disporre di un collateral a garanzia dell'investimento.

PF e Smart City

(49) La durata media necessaria per la conclusione delle procedure di PF in Italia è pari a 4 anni e 10 mesi, oltre i 6 anni se si considerano le opere di valore superiore a € 50 mln. Tale durata risulta comunque notevolmente inferiore rispetto al tempo medio di realizzazione di infrastrutture in Italia.

(50) I dati del 2011 mostrano come il maggior numero di gare si sia avuto per la realizzazione di cimiteri, impianti sportivi e impianti fotovoltaici, mentre per importo le principali opere realizzate riguardano strade, ospedali e trattamento dei rifiuti.

Infine va sottolineato come il PF sia uno strumento molto oneroso, caratterizzato da elevati costi transazionali finalizzati a disciplinare le relazioni contrattuali e ridurre il rischio associato all'asimmetria informativa. Per rendere i progetti bancabili è dunque necessaria una taglia minima dell'investimento[51], che possa giustificare gli elevati costi fissi, facendoli incidere meno sulla struttura complessiva. Affinché, quindi, progetti con buone caratteristiche non diventino non-finanziabili per ragioni di scala, si può pensare all'adozione di meccanismi di bundling, che mettano insieme progetti con grado di rischio e caratteristiche affini in una struttura di SPV-holding. In ottica Smart City si potrebbero quindi creare società veicolo per raggruppare iniziative simili ma appartenenti a città differenti, col fine di raggiungere una scala minima efficiente che renda bancabile l'investimento complessivo.

Project Bond in Italia

Sulla spinta della Project Bond Initiative avviata a livello europeo nel 2010, i Project Bond (PB) sono stati introdotti anche in Italia nel 2012. Questi sono caratterizzati da una normativa abbastanza frammentata (v. il D.L. 22 giugno 2012, n. 83, convertito nella L. 134/2012 e il decreto interministeriale 7 agosto 2012, recante attuazione del 3° comma dell'articolo 157, D. Lgs. n. 163/2006, così come modificato dall'art. 41, D.L. 1/2012, convertito, con modificazioni, dalla L. 27/2012).

Le principali differenze tra i PB e le obbligazioni tradizionali sono relative alla finalità e ai vantaggi fiscali.

L'ordinamento italiano prevede infatti che possano essere emessi solo da società coinvolte nella realizzazione di infrastrutture stradali, reti di telecomunicazione, reti elettriche e di trasporto del gas e altri servizi di rilevanza pubblica. Inoltre limita il loro utilizzo al finanziamento di opere in fase di realizzazione (titoli greenfield), mentre lo esclude per rifinanziare il debito di opere già in esercizio (titoli brownfield).

A livello fiscale, rispetto al 20% previsto per azioni e obbligazioni comuni, la tassazione sugli interessi maturati per i PB è ferma per i sottoscrittori al 12,5%, come avviene per i titoli di Stato pubblici. La tassazione agevolata non vale però per gli altri redditi da capitale come i proventi dei pronti contro termine, o per i redditi derivanti dalla cessione o dal rimborso dei titoli.

03.4 | Altri strumenti di finanza privata

Nell'ambito del finanziamento della Smart City esistono strumenti innovativi per finanziare interventi più focalizzati o di nicchia, quali i MiniBond, la Venture Philantrophy e il Crowdfunding.

03.4.1 | MiniBond

Nel 2012, oltre ai bond di progetto, nella normativa italiana sono stati introdotti anche i MiniBond, ovvero strumenti di debito la cui emissione permette l'accesso al mercato dei capitali da parte di

(51) *I trend del PF in Italia ed Europa mostrano chiaramente come lo strumento è tanto più utilizzato quanto più cresce il valore economico del progetto.*

società non quotate, con particolare riguardo alle PMI. Il recente D.L. n.147/2012 ha ampliato le possibilità di ricorso a questo strumento, con riferimento sia al breve (cambiali finanziarie) sia al medio-lungo termine (obbligazioni e titoli similari, obbligazioni partecipative subordinate).

Nello specifico, infatti, l'emissione dei MiniBond può avvenire, in modo meno restrittivo rispetto al passato, nei seguenti casi:

- emissione dei titoli assistita da uno sponsor (quali banche o specifici intermediari finanziari autorizzati), a meno che la società emittente sia classificabile come grande impresa;
- società emittente non quotata, ma avente l'ultimo bilancio certificato da un revisore contabile o da una società di revisione iscritta nel registro dei revisori contabili;
- emissione di titoli esclusivamente in favore di investitori professionali che non siano, direttamente o indirettamente, soci della società emittente, anche per il tramite di società fiduciarie o per interposta persona.

La Smart City è strettamente collegata allo sviluppo del tessuto industriale locale (che in Europa è in gran parte costituito da PMI), in quanto l'iniziativa privata deve fungere da stimolo per lo sviluppo di nuovi prodotti e servizi in grado di migliorare la vivibilità dei cittadini. In quest'ottica i Mini Bond possono rappresentare, in un periodo di forte difficoltà di accesso al credito, una modalità alternativa di finanziamento di cruciale importanza per le aziende.

03.4.2 | Venture Philantrophy

Per Venture Philantrophy si intende l'applicazione di alcune pratiche tipiche del Venture Capital al settore non-profit per la realizzazione di progetti di utilità sociale, da parte di investitori, mecenati, fondazioni, società di private equity, istituzioni accademiche e imprenditori.

Rispetto alla tradizionale attività filantropica, caratterizzata da donazioni a breve termine e di piccola entità, i criteri di selezione sono più stringenti, essendo prevista una strategia di investimento completa. In primo luogo, l'organizzazione in cui investire è selezionata in base all'efficienza del progetto e alla disponibilità a realizzare uno scambio di competenze tra i finanziatori e i promotori dello stesso. Quindi, il supporto fornito dai finanziatori non è solo economico, ma si declina anche in termini di competenze e tecnologia, ovvero servizi non finanziari ad elevato valore aggiunto. Infine, l'approccio è di medio-lungo periodo come nel caso del Venture Capital tradizionale e il piano d'investimento include la pianificazione di un'attenta strategia di uscita.

I criteri di investimento conciliano quindi i ritorni in ambito finanziario con gli aspetti sociali mutuati dall'ambito filantropico, in una visione di business integrata e finalizzata al raggiungimento di risultati economici e sociali.

03.4.3 | Crowdfunding

Per Crowdfunding (CF) si intende un processo di finanziamento collettivo, tramite il quale più persone contribuiscono con somme di denaro di varia entità a un progetto o a un'iniziativa di cui si fanno sostenitori. Si distingue dal fundraising per le caratteristiche di partecipazione attiva, trasparenza (dal momento che si sviluppa prevalentemente sul web) e ricompensa che si riceve in cambio. Il concetto di base è quello della long tail[52]. Il vero potenziale del CF sta nella capacità di far leva sulla saggezza della folla e creare una comunità di individui emotivamente e intrinsecamente motivati ad avviare un vero cambiamento.

---

(52) *Long Tail (Coda Lunga) è un termine coniato nel 2004 da Chris Anderson per definire modelli di business in sui si vendono minori quantità di un numero maggiore di prodotti, contrapponendosi in questo modo al modello Mainstream.*

Esistono quattro diversi modelli di piattaforma[53] di CF:

- **reward-based**, in cui i soggetti che decidono di elargire una donazione per la realizzazione di un progetto ricevono in cambio una ricompensa o un premio, sia materiale (es: il prototipo del prodotto) sia intangibile (es: un ringraziamento sul sito web di riferimento). Qualora non venga raggiunto il target entro il termine stabilito, le somme già raccolte possono o meno essere restituite ai donatori. Più dei due terzi delle piattaforme esistenti al mondo sono di questo tipo;

- **equity-based**, basate sui tipici modelli di investimento azionario. Si definisce una cifra target di riferimento che viene poi divisa in parti uguali, offerte come azioni a un prezzo determinato;

- **lending-based**, ovvero forme di prestito motivate da incentivi filantropici o di sponsorizzazione, da privati verso altri privati (P2P) o altre imprese (P2B). Le somme devono essere restituite a un tasso di interesse più conveniente rispetto al prestito tradizionale;

- **donation-based**, ovvero donazioni per motivi filantopici.

I costi dovuti alle commissioni riconosciute alle piattaforme possono variare dal 2% al 25% anche in funzione del raggiungimento del budget. Per una corretta applicazione del CF occorre definire preliminarmente la strategia, la campagna di comunicazione, gli obiettivi, il target e i tempi. È inoltre necessario scegliere attentamente piattaforma e ricompense.

Riguardo il modello di governance, gli stakeholder coinvolti sono i proprietari della piattaforma, i finanziatori, i proponenti del progetto e la popolazione che usufruisce dei risultati del progetto.

Il promotore di un progetto definisce le caratteristiche dello sviluppo della propria idea e sceglie il tipo di piattaforma tramite cui raccogliere fondi. In accordo con la stessa, si definiscono poi la somma target che si vuole raggiungere e l'orizzonte temporale di riferimento. Inoltre si stabilisce la tipologia di rendimento o ricompensa per gli investitori. Una volta raggiunto il target, i partecipanti ottengono la loro ricompensa. La piattaforma agisce dunque da intermediario, raccogliendo i fondi e distribuendoli al proponente, trattenendo una provvigione o una quota variabile del denaro raccolto.

Diffusione del Crowdfunding

Ad oggi sono state sviluppate oltre 450 piattaforme di CF in tutto il mondo. Gli USA sono il Paese leader con circa 190 piattaforme attive, seguiti dal Regno Unito con 44. Nel resto della UE esistono già oltre 100 piattaforme, di cui oltre 20 in Italia tra attive e in fase di lancio.

Nel 2012, dei US$ 2,8 mld totali, circa US$ 1,6 mld sono stati raccolti in Nord America e US$ 0,945 mld in Europa. Il fenomeno è comunque in forte crescita, tanto che si stima che la raccolta di fondi raggiungerà gli US$ 6,2 mld nel 2013, una somma oltre 4 volte superiore agli US$ 1,5 mld raccolti nel 2011. Il CF può essere uno strumento di forte stimolo alla crescita, tanto che l'amministrazione americana si attende in un quinquennio 1,5 mln di nuovi posti di lavoro grazie ad esso.

(53) *In Italia è nata da poco l'associazione che riunisce le piattaforme di Crowdfunding: ICN (Italian Crowdfunding Network): http://www.italiancrowdfunding.org/.*

In Italia fino ad ora sono stati proposti circa 30 mila progetti, di cui quasi 9 mila pubblicati, di cui il 28% con esito positivo. Il valore dei progetti finanziati si attesta attorno a € 13 mln, di cui il 78% in lending-based e il 15% in equity-based.

Delle quattro tipologie viste, l'equity-based è l'unica che necessita di una regolamentazione, in quanto riguarda la proprietà delle aziende (sulle piattaforme vengono vendute micro-azioni). Gli USA sono stati il primo Paese al mondo a regolare questa forma di CF, nel 2012 con il "JOBS Act". La norma permette a piccole imprese e imprenditori di vendere azioni ad un azionariato assolutamente diffuso. Anche l'Italia è uno tra gli Stati precursori sul tema, attraverso il decreto Crescita 2.0, nell'ambito delle norme sulle start-up. La CONSOB ha già varato e pubblicato in Gazzetta ufficiale l'apposito regolamento. A differenza degli USA, in Italia il CF è però possibile solo per società high-tech con meno di 48 mesi.

Una delle maggiori criticità incontrate nelle iniziative in ambito Smart City è legata alla limitata consapevolezza dei cittadini, che si traduce nello scarso grado di interesse e partecipazione ai progetti. Inoltre, spesso l'approccio agli stessi è di tipo top-down, con conseguente realizzazione di attività che non seguono la partecipazione attiva della comunità. Invece, i progetti dovrebbero rispondere agli effettivi bisogni della popolazione, secondo una logica bottom-up. In questo, emerge un'analogia con il CF che, essendo una raccolta dal basso e basandosi sulla "saggezza della folla", segue lo stesso tipo di approccio. Ciò consente di coinvolgere il cittadino fin dalle prime fasi del progetto e di selezionare i progetti di maggior successo tra la popolazione. Infatti, uno dei punti di forza del CF è proprio quello di testare il mercato, ossia il grado di accoglimento del progetto presso i piccoli risparmiatori. Quindi il CF si configura come una delle forme per innescare reti di innovazione sociale, e anche come un approccio diretto alla logica della *co-creation*.

04 Indicazioni progettuali per il finanziamento delle iniziative

Dopo aver definito il concetto di Smart City e il suo contesto di riferimento, le principali tecnologie/applicazioni nei vari ambiti e il relativo impatto sui modelli di business, le caratteristiche del settore e gli strumenti di finanziamento da utilizzare, l'ultimo passo è quello di mettere a sistema le informazioni raccolte.

					Ambiti di Applicazione								
					Buildings			Economy and People			Energy		
					Building Mng Systems	Home Energy Mng	Smart Appliances	Innovation and Entrepren.	Human Capital	ICT Diffusion	Smart Grid	Public Lighting	Renewable Energies
Strumenti di finanziamento	Strumenti UE	Programmi gestione diretta EU	HORIZON 2020	Excellence Science				◔	◔				
				Industrial Leadership				●		●			
				Societal Challenges	◔	◔					●	◔	◔
			COSME					●	◔				
			LIFE +										◔
		Fondi Strutturali	FESR			◔		●			◔	◔	●
			FSE						◔				
		Strumenti BEI	ELENA			●					◔	●	●
			JESSICA			◔		◔			◔	◔	◔
			JEREMIE					●					
			EUROPE2020 Project Bond Initiative							◔	◔		◔
			Risk Sharing Finance Facility					●			◔		
	PPP		Sponsorizzazione							◔			
			ESCO			●						●	●
			Società di trasformazione urbana	◔	◔		◔						
			Locazione finanziaria									◔	◔
			Social Impact Bonds										
			Project Financing		◔							●	●
			Project Bond							◔	◔	◔	
	Altra Finanza Privata		Mini Bond	◔	◔	◔	●						◔
			Venture philanthropy										
			Crowdfunding				●						

LEGENDA: Strumenti dei finanziamento di iniziative nell'ambito di applicazione:

● Strumento molto adatto ◔ Strumento mediamente adatto ◔ Strumento poco adatto

Con lo scopo di aiutare i principali stakeholder nel perseguire quel percorso continuo di innovazione che la Smart City rappresenta, nel capitolo viene presentata una matrice con gli strumenti di finanziamento e gli ambiti di applicazione definiti in precedenza. Il grado di adattabilità dello strumento all'ambito è definito sulla base delle considerazioni su tecnologia, contesto di riferimento e modelli di business.

Per dare un ulteriore livello di dettaglio, non si è fornito solo un'indicazione di tipo binario (ovvero indicando solamente se lo strumento fosse utilizzabile o non utilizzabile per l'ambito considerato), ma su una scala ordinale costruita secondo la logica seguente[54]:

- strumento **molto adatto** al finanziamento di iniziative nell'ambito di applicazione;
- strumento **mediamente adatto** al finanziamento di iniziative nell'ambito di applicazione;
- strumento **poco adatto** al finanziamento di iniziative nell'ambito di applicazione.

	Ambiti di Applicazione														
	Environment			Government			Living						Mobility and Transport		
	Waste Mng	Water Mng	Pollution Control	E-gov and E-dem	Procurement	Transparency	Education	Healthcare	Leisure and Hospitality	Public Assets Mng	Public Safety	Welfare Services	City Logistics	Infomobility	Mobility Services
		●	●					●			◔	◔	●	◔	●
	◔	●	●												◔
				◔						◔		◔			◔
				◔			◔					●			
															◔
										◔					◔
										◔	●				
											◔				◔
													◔		◔
							◔	●				●			
		◔											◔		◔
		◔													◔
									◔						◔
							◔	◔				●			
									●					●	◔

(54) L'assenza di simboli su una casella della matrice indica che lo strumento non è adatto al finanziamento di iniziative nell'ambito di applicazione.

04.1 | Analisi degli ambiti di applicazione

Efficienza energetica

- **Buildings.** Il livello di maturità tecnologica del comparto consente ritorni stabili dell'investimento, soprattutto nel campo dell'efficienza energetica. Infatti, i risparmi di costo ottenibili e la presenza di meccanismi di cattura del valore generato dalle esternalità positive, sia di tipo ex-ante (incentivi fiscali) sia ex-post (certificati bianchi), rendono possibile lo sviluppo di partenariati tra pubblico e privato, in particolare attraverso le ESCO, che rappresentano lo strumento più appropriato. Sia le ESCO sia le PMI che effettuano interventi di efficienza energetica hanno la possibilità a loro volta di finanziarsi attraverso l'emissione di Mini Bond.

  Lo sviluppo di PPP sul tema energetico è anche uno dei principali obiettivi della UE, sia grazie al programma di ricerca e innovazione (il tema "Energia sicura, pulita ed efficiente" è tra quelli presenti in Horizon 2020), sia attraverso le dotazioni FESR. Proprio l'utilizzo dei Fondi Strutturali può essere agevolato da ELENA nella costruzione della proposta e da JESSICA per stimolare investimenti da parte del settore privato.

Domotica

Il PPP è invece meno idoneo per interventi in domotica, che comunque possono essere in parte incentivati e supportati attraverso Horizon 2020, oltre che per mezzo di iniziativa privata.

Infine, la STU è lo strumento più appropriato per i grandi progetti di riqualificazione urbana. In alternativa, sarebbe possibile coinvolgere il privato anche attraverso procedura di PF.

- **Economy and People.** La Smart City non può prescindere da una maggiore attenzione verso il tessuto urbano locale, fortemente caratterizzato dalla presenza delle PMI. Questo è anche alla base della prossima programmazione europea 2014-2020, attraverso Horizon 2020 (Industrial Leadership), COSME e fondi FESR, il cui accesso al finanziamento può essere a sua volta facilitato dal ricorso a JEREMIE. La RSFF si focalizza invece sulla R&S (per aziende di dimensioni maggiori). Il caso 22@Barcelona ha infine mostrato che la riqualificazione di alcune aree urbane, per cui si possono utilizzare le STU e JESSICA, può essere orientata a stimolare l'innovazione. La PA può infine agire sul lato della domanda anche attraverso il PPI e il PCP.

Supporto alle PMI innovative

Tra gli strumenti più innovativi, il Crowdfunding può soddisfare il fabbisogno di finanziamenti necessario durante le prime fasi del ciclo di vita di un'azienda, soprattutto a supporto dell'imprenditorialità giovanile, mentre i Mini-Bond possono facilitare l'accesso al credito per le PMI.

Infrastrutture ICT

Le infrastrutture ICT (sia in banda larga, sia in bassa frequenza, come visto in Streetline), che rappresentano un prerequisito nello sviluppo urbano, sono supportate dal pilastro Industrial Leadership in Horizon 2020 e rappresentano anche una delle tematiche della Project Bond Initiative. Le reti di TLC, inoltre, sono uno degli ambiti applicativi previsti per l'utilizzo dei Project Bond in Italia. Il tema ICT, seppur non in maniera prevalente, è poi presente nei Fondi Strutturali e per installazioni di dimensioni ridotte (es: rete Wi-Fi in zona strategica), si presta anche all'utilizzo di sponsorizzazioni da parte dei principali operatori del settore, come le imprese di TLC.

Horizon 2020 potrà inoltre permettere lo sviluppo di piattaforme urbane i cui modelli di business e benefici non sono ancora chiari e quindi finanziabili con diretta partecipazione del privato. Un'alternativa a questo può essere rappresentata dal PPI e dal PCP.

Sviluppo del capitale umano

Infine, lo sviluppo di capitale umano, altro asse di riferimento della Smart City, può essere agevolato da alcune iniziative europee (Excellence Science, COSME, FSE), ma è in generale un tema direttamente in capo alla PA, che, grazie a una continua comunicazione e a processi di coinvolgimento, può portare a un maggiore empowerment della cittadinanza, come visto ad esempio nei casi di Vancouver o Gent.

- **Energy.** La Smart Grid rappresenta la grande sfida del futuro del settore energetico in ambito urbano. La carica innovativa che caratterizza il tema, però, frena la definizione di modelli di business in grado di consentire una corretta allocazione dei benefici lungo la nuova ca-

tena del valore. Questo rende più difficile anche lo sviluppo nel brevissimo termine di PPP. Una spinta verso il coinvolgimento di finanza privata può arrivare dai FESR, anche mediante il supporto di JESSICA, ELENA e RSFF, in quanto la Smart Grid si pone all'incrocio tra ICT, Energia e Innovazione, le tre grandi tematiche affrontate dal fondo stesso. Si potranno invece sviluppare iniziative pilota e sperimentazioni grazie al pilastro Social Challenges di Horizon 2020, che aiuteranno nella valutazione dei benefici associati al tema. Infine la Smart Grid è tra le tematiche oggetto di finanziamento per la Project Bond Initiative.

Smart grid

La possibilità di una chiara misurazione dei vantaggi economici e la presenza di domanda stabile rendono invece il comparto dell'illuminazione pubblica idoneo allo sviluppo di PPP, mediante ESCO e procedura di PF, soprattutto per progetti di dimensioni medio-grandi. L'assistenza tecnica nella costruzione delle iniziative può essere garantita dal programma ELENA, mentre JESSICA può generare fenomeni di leva in caso di utilizzo dei FESR. Come tutti gli ambiti di tipo energetico, anche questo è tra le tematiche di Social Challenges, nonostante lo sviluppo tecnologico sia in una fase più matura rispetto a quella di R&S. L'utilizzo di PB italiani è riservato principalmente a progetti di dimensioni consistenti o al bundling di più iniziative aventi caratteristiche simili.

Illuminazione pubblica

Nel comparto delle energie rinnovabili, a seconda della maturità raggiunta dalla singola tecnologia, è possibile accedere a differenti strumenti di finanziamento. Dalle considerazioni fatte si è visto come il fotovoltaico presenti, nel mercato italiano, un livello di maturità tale da permettere investimenti sostenibili anche senza incentivi pubblici. Questo lo rende idoneo agli strumenti già visti per l'illuminazione pubblica, rispetto alla quale inoltre ha più possibilità di raggiungere economie di scala. Il programma Life+ può offrire sostegno in iniziative legate alla generazione di energia rinnovabile, così come i Mini Bond possono facilitare l'accesso al credito per le PMI del settore. Infine, per le tecnologie che non garantiscono ancora investimenti sostenibili come nel caso del fotovoltaico, vi è la possibilità di finanziare programmi di innovazione grazie ai fondi di Horizon 2020.

Rinnovabili

- **Environment.** L'utilizzo di AMI e di tecnologie di comunicazione short range[55] nella gestione delle acque permetterebbe di ridurre notevolmente le inefficienze e quindi i costi. Questo può essere incentivato anche dalla partecipazione a bandi e fondi europei ("Risorse naturali pulite e efficienti" è uno dei temi di Social Challenges, mentre Life+ è un programma mirato alla gestione ambientale) e dall'utilizzo di bond di progetto a supporto di investimenti nella rete idrica. Tutto ciò si pone però in parziale contrapposizione con la normativa nazionale e l'impossibilità di applicare un sistema di full-cost recovery e di tariffa "ombra".

Risorse idriche

Nella gestione dei rifiuti, gli interventi in ottica Smart City riguardano la fase di raccolta, soggetta a gare di appalto per aggiudicazione del servizio. Senza un intervento normativo relativo al passaggio da un sistema tributario ad uno tariffario, però, sarà molto difficile per la PA stimolare iniziative in quest'ambito.

Rifiuti

- **Government.** La PA deve assumere un ruolo di Intelligent Customer, stimolando l'innovazione sul lato della domanda e utilizzando processi di PPI e PCP. Si è visto inoltre come il tema del Government sia principalmente di competenza del Governo Centrale, e comunque caratterizzato da una natura intrinseca "Public Value-Driven", quindi sostenibile da finanza pubblica e, in piccola parte, dai Fondi Strutturali atti a rendere più efficiente l'amministrazione pubblica.

- **Living.** L'ambito relativo ai servizi di welfare è di forte interesse per le Amministrazioni Locali, sia per la competenza diretta, sia per l'importanza crescente che il fenomeno è destinato ad avere nella nostra società. La sensibilità sul tema da parte della UE è testimoniata dal ruolo centrale del FSE nel favorire l'integrazione sociale e la lotta alla povertà. Con riferimento ai servizi di assistenza di categorie disagiate, il carattere innovativo portato dall'introduzione tecnologica può favorire il finanziamento attraverso Horizon 2020. L'elevato focus sociale e la possibilità di avere vantaggi consistenti grazie a un intervento preventivo, come dimostrato anche dal caso "Abitare sicuri" di Bolzano, lo rende inoltre particolarmente adeguato

Welfare

(55) *Vedi Appendice 4.*

Sanità

all'utilizzo di SIB, grazie anche al coinvolgimento di società di Venture Philantrophy tra i possibili finanziatori. Anche la sanità rappresenta un ambito di applicazione sia per Horizon 2020 sia per i SIB. Per abbinare i due strumenti si possono sfruttare in una prima fase finanziamenti europei per lo sviluppo di sperimentazioni, in modo da valutare anche i reali benefici dell'iniziativa, che poi potrebbe essere riprodotta in una seconda fase su larga scala grazie alla finanza raccolta con i SIB, la cui applicazione sarebbe in questo modo meno rischiosa.

Istruzione

L'innovazione nel settore dell'istruzione è supportata dai programmi ministeriali (come nel caso delle Lavagne Interattive Multimediali). Vi è inoltre la possibilità di accedere al FSE e, nei casi di giovani disagiati, ai SIB. Horizon 2020 ("Società inclusiva, innovativa e sicura" è uno dei temi di Societal Challenges) permette di sviluppare iniziative anche nella sicurezza.

Cultura

La gestione del patrimonio pubblico, storico e culturale, vede nella sponsorizzazione e nell'utilizzo dei FESR, grazie a JESSICA, gli strumenti in grado di permettere anche interventi di natura tecnologica. Le iniziative riguardanti grandi aree urbane possono essere invece oggetto della costituzione di una società mista pubblico-privata sotto forma di STU. Infine, nella fruizione di servizi inerenti la cultura e il tempo libero, oltre alla sponsorizzazione, il CF può agevolare e sostenere l'iniziativa privata (possono farlo anche i Mini Bond in misura ridotta), in un settore che dovrebbe essere strategico per la nostra economia.

› **Mobility and Transport.** Nel settore della logistica urbana delle merci, gli interventi della PA possono essere di tipo regolatorio, economico, di investimento e di riorganizzazione urbana. L'ultimo, il più dispendioso economicamente, può essere affrontato attraverso la creazione di STU. Nel caso di investimenti in infrastrutture e centri di distribuzione urbana, Horizon 2020 può finanziare progetti innovativi, che su larga scala, e grandi dimensioni, possono utilizzare anche la procedura di PF, grazie alla presenza sia di un'infrastruttura che funga da collaterale, sia di una tariffa per l'accesso alle zone centrali della città.

Logistica

Prendendo in esame la mobilità di persone, invece, bisogna distinguere in primo luogo tra lo sviluppo di tecnologie di trasporto a ridotto impatto ambientale (per cui si possono sfruttare le risorse LIFE+, oltre che i FESR, anche mediante ELENA o JESSICA) e le nuove modalità di trasporto (car-sharing, bike-sharing, car-pooling), che possono anche essere supportate dall'impulso iniziale del CF. La necessità di un'infrastruttura fisica rilevante (si pensi ad esempio allo sviluppo capillare della rete di ricarica elettrica, o alle stazioni di ricarica per il metano, o ancora allo sviluppo dell'idrogeno sul lungo periodo) può anche permettere l'implementazione di PPP, in particolare procedure di PF, emissione di bond di progetto italiani in iniziative, o bundling di iniziative, di dimensioni significative, o ancora ESCO in casi più specifici. Nella gestione dei parcheggi, in presenza di condizioni di contesto favorevoli quali la disponibilità di infrastruttura ICT, il settore è abbastanza maturo per essere lasciato al mercato. Infine, le caratteristiche dell'infomobilità rendono possibile la raccolta di fondi tramite CF o Mini Bond.

Mobilità

In modo trasversale alle differenti tipologie di progetti, poi, emerge il grande tema di Horizon 2020 relativo a "Trasporti intelligenti, verdi e integrati".

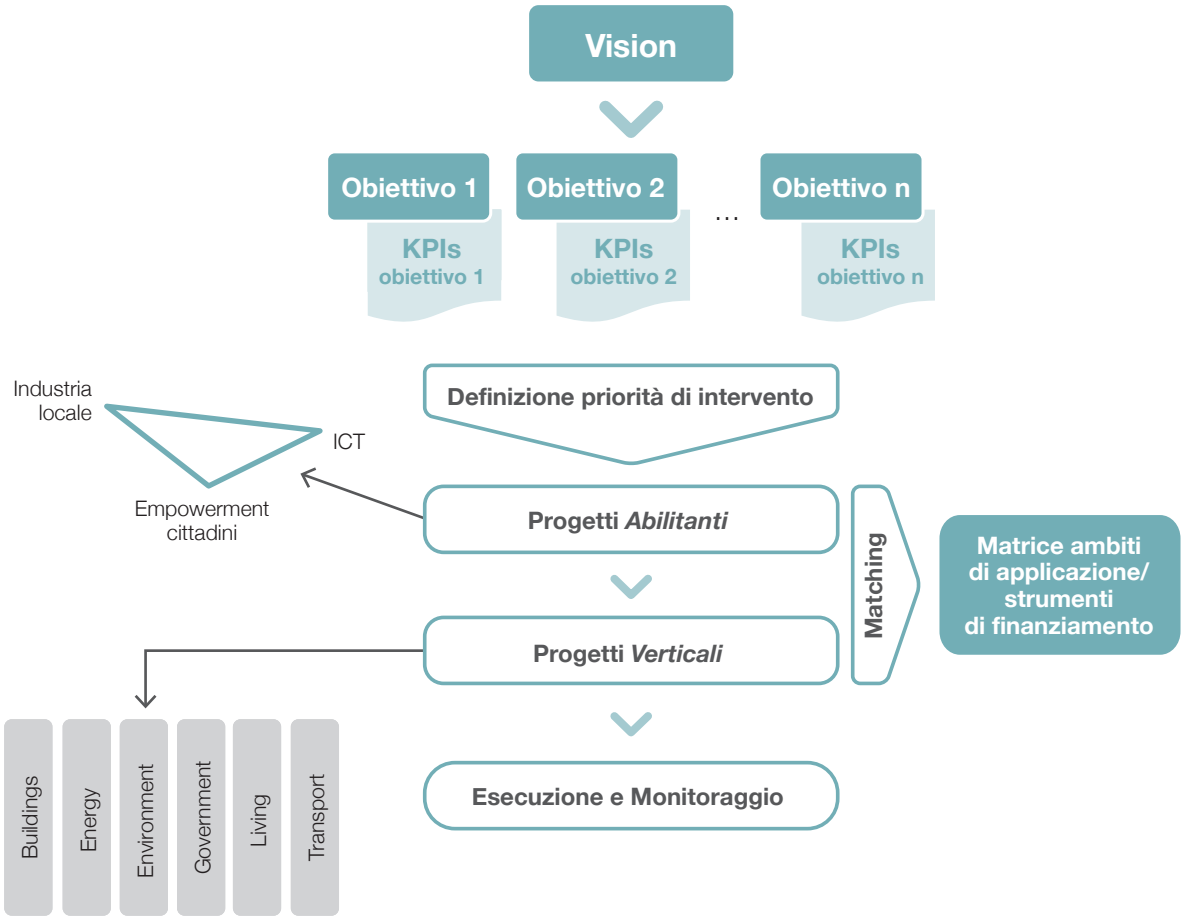
04.2 | Proposta metodologica e considerazioni conclusive

Avviare un percorso di Smart City presuppone la definizione di un processo di pianificazione di medio-lungo periodo per la PA.

Il punto di partenza è rappresentato dalla definizione di una vision condivisa tra i vari stakeholder, attraverso l'analisi della situazione urbana, la definizione delle aree su cui è necessario intervenire e soprattutto l'individuazione dei punti di forza della città. La partecipazione attiva dei cittadini fin dalle prime fasi è importante per garantire il consenso lungo tutto l'arco di attuazione del piano operativo. Enti di ricerca e aziende del territorio possono invece apportare fin da subito le proprie competenze per tracciare una chiara roadmap. La visione strategica deve essere quindi declinata in una serie di obiettivi ambiziosi ma realistici, in grado di indicare chiaramente cosa si punta a diventare in un orizzonte di medio-lungo periodo. Gli obiettivi vanno monitorati in modo costante

attraverso Key Performance Indicators (KPIs), in modo da definire i progressi nel raggiungimento della strategia globale e attuare prontamente eventuali azioni correttive. Il passo successivo è quello di identificare le aree prioritarie di intervento da cui partire, cercando di distinguere tra progetti che si possono definire abilitanti alla Smart City nel suo complesso ed altri che invece sono specifici di un ambito applicativo. Ciascun progetto va quindi abbinato allo/agli strumento/i di finanziamento più idoneo/i come suggerito dalla matrice, cercando di non incidere eccessivamente sul bilancio pubblico. Infine, una volta avviate le iniziative, è necessario monitorarle lungo il loro ciclo di vita, in modo da valutarne tempi, costi e qualità.

Figura 13 – Proposta di metodologia di intervento Smart City



Fonte: Politecnico di Torino

Nonostante ogni città sia differente da ciascun'altra e debba per questo elaborare una strategia coerente con le proprie caratteristiche, è possibile dare alcuni suggerimenti sulle priorità d'intervento in base all'analisi svolta. Gli aspetti legati all'ambito Economy & People (ICT, industria locale, smart citizens) sono stati definiti come abilitanti alla Smart City.

Ambire a essere Smart non significa solo essere Digital, quindi le infrastrutture ICT non devono essere il fine a cui tendere, ma piuttosto l'elemento da cui partire, così da abilitare una serie di servizi in grado di incidere profondamente sulla vivibilità urbana. La banda larga è, ad esempio, una risorsa ormai indispensabile per garantire maggiore competitività alle aziende e per abbattere il digital divide tra i cittadini, così come le tecnologie short-range in bassa frequenza rappresentano un elemento abilitante per lo sviluppo dell'IoT, o il Wi-Fi un mezzo adeguato per coprire in alta frequenza zone strategiche. Sul lato del finanziamento, questo presuppone un costo di investimento iniziale per la PA, che può essere anche assistito da Horizon 2020 o dalla PBI.

Lo sviluppo dell'industria locale è l'elemento che caratterizza l'economia di una città. Creare le condizioni per favorire l'imprenditorialità giovanile e coinvolgere le PMI nelle iniziative Smart City è fondamentale per permettere fenomeni di reale assorbimento dell'innovazione da parte del territorio. Questo rappresenta anche un tema centrale nella programmazione UE 2014-2020, il cui obiettivo è proprio quello di trasferire i risultati della ricerca di base sulla produzione industriale. È possibile quindi sfruttare i programmi a gestione diretta della UE, i Fondi Strutturali, o anche strumenti di finanza privata più innovativi come Mini Bond e CF.

Infine, la PA dovrebbe fin da subito riservare una parte di budget in attività di empowerment della cittadinanza, ad esempio favorendo la diffusione di Living Lab o creando eventi che stimolino iniziative web-based di facile applicabilità in un ambiente urbano, come quelle relative all'infomobilità o al turismo. In questo ambito, può essere importante il contributo del FSE.

Queste iniziative rappresentano l'infrastruttura, tangibile e intangibile, su cui si fonda la Smart City.

Tra gli specifici progetti verticali, invece, la mobilità, l'edilizia sostenibile e soprattutto l'energia sono risultati quelli con i modelli di business maggiormente definiti e quindi in linea di principio più bancabili, grazie ad una struttura di ricavi ben identificabile, un livello di maturità tecnologica abbastanza avanzato e la possibilità di immediati risparmi di costo. L'insieme di queste caratteristiche e la presenza infrastrutturale a garanzia dell'investimento li rendono idonei allo sviluppo di PPP sotto diverse forme. L'ingaggio di finanza privata, inoltre, può essere agevolato dagli strumenti UE, in particolare quelli in dotazione alla BEI. L'esecuzione di queste iniziative nel breve-medio termine può portare sia a benefici sulla comunità (con alcune differenze temporali in base allo specifico ambito: ad esempio un progetto di illuminazione pubblica porta ad un abbattimento immediato della spesa corrente, mentre un sistema di city logistics ha tempi di implementazione ragionevolmente più lunghi), sia al miglioramento della propria reputazione in termini di affidabilità presso gli istituti finanziari, dato da un'eventuale esito favorevole degli stessi. Vi sono poi una serie di progetti con una maturità tecnologica inferiore (es: Smart Grid) o riguardanti aspetti più soft (es: servizi di welfare, sanità), che sono caratterizzati da un più basso livello di bancabilità e per questo nella pianificazione proposta non vengono inseriti nel breve periodo. Gli aspetti più sociali non sono comunque di secondaria importanza, ma hanno anch'essi un ruolo centrale affinché una città possa definirsi compiutamente Smart.

Infine, emergono una serie di considerazioni dall'analisi svolta:

- la Smart City è la visione della città del prossimo futuro, che risponde e si adatta alle esigenze dei cittadini in modo sostenibile, sociale e tecnologico. Questo **richiede idee, investimenti e soprattutto una precisa strategia di medio-lungo termine che fissi obiettivi ben identificabili anche nel breve periodo**. Il processo di pianificazione è centrale, deve partire dalle caratteristiche della specifica città e deve coinvolgere nelle varie fasi e con le proprie competenze tutti gli stakeholder che gravitano nell'universo urbano (PA, privati, enti non-profit, sistema bancario, università, enti di ricerca, cittadinanza). Senza una buona pianificazione anche l'impatto dei fondi UE, che sono comunque consistenti, potrebbe non essere sufficiente. Compito del Governo Centrale, per mezzo ad esempio dell'Agenzia per l'Italia Digitale, dovrebbe essere quello di supportare le PA in questo percorso, stimolando processi di metabolismo urbano che non si limitino a singole iniziative isolate;

- la Smart City non è una gara per stabilire chi tra le città è la più meritevole, ma è piuttosto un **processo che deve fungere da volano per la competitività dell'intero sistema Paese**. In quest'ottica, è fondamentale un approccio collaborativo tra le varie città, teso a scambiare buone pratiche e definire insieme un percorso adeguato che porti ad essere Smart in Italia. Gli sforzi dell'Osservatorio ANCI tesi in questa direzione vanno sostenuti, così che le singole Smart City convergano verso l'obiettivo ultimo di realizzare e poter vivere sempre più in una Smart Italy;

- **il finanziamento di un progetto all'interno della Smart City può e spesso deve prevedere il mix di più strumenti finanziari**. La matrice ha infatti mostrato come vi siano diversi strumenti di finanziamento applicabili e complementari su ciascun ambito applicativo. Le fonti UE, ad esempio, sono legate alle diverse fasi del ciclo di vita dei progetti (Horizon

2020 si focalizza sul ciclo Ricerca, Sviluppo e Innovazione; i Fondi Strutturali sulle fasi di deployment dei progetti e sulle infrastrutture; COSME è un programma studiato appositamente per le PMI). Gli strumenti BEI possono invece stimolare processi di PPP, favorendo meccanismi di leva sugli investimenti e generando in questo modo cicli virtuosi di spesa pubblica (in particolare, si sottolinea la centralità di JESSICA per progetti orientati alla Smart City). Vincolante in tal senso è però la conoscenza aggiornata e specializzata dei vari strumenti finanziari, determinante per la vittoria di un bando o la buona esecuzione di un contratto. In questo ambito diventa fondamentale, pertanto, lo sviluppo di risorse interne alla PA altamente qualificate;

- **il soggetto privato va coinvolto attivamente in PPP, il cui sviluppo è fondamentale per la Smart City**. Oltre a business model sostenibili, alcuni strumenti di PPP come il PF necessitano di una soglia minima degli investimenti a causa degli elevati costi fissi transazionali. Questo problema potrebbe limitare l'utilizzo dei PPP anche per ambiti applicativi con un livello di bancabilità di per sé adeguata. L'idea di fare un bundling tra progetti appartenenti a città diverse ma aventi una natura di rischio simile potrebbe rappresentare una soluzione a questo problema. La gestione finanziaria legata alla procedura di PF potrebbe ad esempio essere in capo ad una SPV holding, mentre quella operativa dei singoli progetti riguarderebbe le SPV figlie. In questo modo, attraverso la costruzione di un project portfolio, si otterrebbe una diversificazione dei rischi inerenti i diversi progetti, con ricadute positive sulla gestione degli stessi. L'approccio collaborativo tra le città di cui si è parlato in precedenza potrebbe agevolare, sul piano finanziario, iniziative di questo genere.

A1 Definizioni di Smart City

Accenture (2011)	
The combination of a coherent and specific vision along with the right kind of technology platform. An intelligent infrastructure which allows the aggregation of all the services needed in the city. This purpose presents many challenges to face, such as the existence of silos into the government departments, different focuses across administrations, retooling of businesses or changing citizens' behaviors	ICT governance infrastrutture/servizi

Anavitarte & Tratz-Ryan (2010)	
A urban area functioning and articulated by modern information and communication technologies in its various verticals, providing ongoing efficient services to its population	ICT infrastrutture/servizi

Caragliu, Del Bo & Nijkamp (2009)	
A city can be defined Smart when investment in human and social capital and traditional (transport) and modern (ICT) communication infrastructures fuel sustainable economic growth and a high quality of life, with a wise management of natural resources through participatory governance	crescita economica/sostenibilità capitale umano/relazioni sociali infrastrutture/servizi qualità della vita risorse naturali ICT

Correia & Wünstel (2011)	
A Smart City is more than a digital city because it is able to link physical capital with social one, and to develop better services and infrastructures	capitale umano/relazioni sociali infrastrutture/servizi

Dirks & Keeling (2009)	
A smart city may be seen as a complex infrastructure of system of systems. The use of information and communication technology to sense, analyze and integrate the key information of core systems in running cities. At the same time, smart city can make intelligent response to different kinds of needs (e.g. daily livelihood, environmental protection, public safety and city services, industrial and commercial activities)	ICT infrastrutture/servizi

Giffinger et al. (2007)	
A city well performing in a forward-looking way in economy, people, governance, mobility, environment, and living, built on the smart combination of endowments and activities of self-decisive, independent, and aware citizens	crescita economica/sostenibilità infrastrutture/servizi capitale umano/relazioni sociali

Gonzales & Rossi (2011)	
A public administration or authority that delivers (or aims to deliver) a set of new generation services and infrastructures based on information and communication technologies	infrastrutture/servizi ICT

Hall (2000)	
A city that monitors and integrates conditions of all of its critical infrastructures, including roads, bridges, tunnels, rails, subways, airports, communications, water, power, major buildings, thus optimizing its resources, planning its preventive maintenance activities, and monitoring security aspects while maximizing services to its citizens	infrastrutture/servizi risorse naturali

Harrison & Donnelly (2011)	
The phrase Smart is not new. It may have origins in the Smart Growth movement of the late 1990s, which advocated new policies for urban planning	pianificazione urbana

Harrison et al. (2010)	
An instrumented, interconnected, and intelligent city. Instrumentation enables the capture and integration of real-time real-world data through the use of physical and virtual sensors. Interconnected means the integration of those data across multiple processes, systems, organizations, industries, or value chains. Intelligent refers to the inclusion of complex analytics, modeling, optimization, and visualization in the operational business processes to make better decisions	ICT governance

Hollands (2008)	
Territories with a high capacity for learning and innovation, which is built in the creativity of their population, their institutions of knowledge creation and their digital infrastructures for communication	crescita economica/sostenibilità capitale umano/relazioni sociali ICT

Kanter & Litow (2009)	
A smart city infuses information into its physical infrastructure to improve conveniences, facilitate mobility, add efficiencies, conserve energy, improve the quality of air and water, identify problems and fix them quickly, recover rapidly from disasters, collect data to make better decisions, deploy resources effectively, and share data to enable collaboration across entities and domains	ICT governance infrastrutture/servizi risorse naturali

Marsa-Maestre et al. (2008)	
Smart city is required to adapt itself to the user needs and to provide customized interfaces	adeguamento ai bisogni dell'utente

Nam & Pardo (2011)	
A Smart City is characterized by three components: technology factors, human factors, and institutional factors	ICT capitale umano/relazioni sociali governance

Natural Resources Defense Council (2007)	
A Smart City is a city striving to make itself more efficient, sustainable, equitable, and livable	crescita economica/sostenibilità qualità della vita

Partridge (2004)	
A city where the ICT strengthen the freedom of speech and the accessibility to public information and services	infrastrutture/servizi ICT

Rios (2008)	
A city that gives inspiration, shares culture, knowledge, and life, a city that motivates its inhabitants to create and flourish in their own lives	capitale umano/relazioni sociali crescita economica/sostenibilità

Steria (2011)	
A Smart City is the integration of technology into a strategic approach to sustainability, citizen well-being, and economic development	ICT crescita economica/sostenibilità qualità della vita

The Climate Group, ARUP, Accenture and The University of Nottingham (2011)	
A city that uses data, information and communication technologies strategically to: provide more efficient, new or enhanced services to citizens; monitor and track government's progress towards policy outomes, including meeting climate change mitigation and adaptation goals; manage and optimize the exisiting infrastructures and plan for new ones more effectively; reduce organizational silos and employ new levels of cross-sector collaboration; enable innovative business models for public and private sector service provision	ICT infrastrutture/servizi governance PPP

Think (2011)	
Fundamental aspects of a Smart City: friendliness towards the environment, use of information and communication technologies as tools of management, and the ultimate goal of sustainable development	risorse naturali ICT crescita economica/sostenibilità

Traz-Ryan, Velosa & Jacobs (2011)	
The key of a Smart City is the integration of functions that cross the boundaries between traditional areas of responsability. Efficient, often real-time integration requires specific technology	governance ICT

Toppeta (2010)	
A place with a high quality of work, study, life and social relations; capable of supporting the expectations of a better future individually and collectively, compatible with the planets resources and people's human rights	qualità della vita crescita economica/sostenibilità capitale umano/relazioni sociali

Washburn et al. (2010)	
The combined use of software systems, server infrastructure, network infrastructure, and client devices (Smart Computing technologies) to make the critical infrastructure components and services of a city, namely administration, education, healthcare, public safety, real estate, transportation, and utilities, more intelligent, interconnected, and efficient	ICT infrastrutture/servizi

A2 Il Public Procurement per l'Innovazione

Si è visto come la Smart City sia in primo luogo un percorso continuo di innovazione. Uno dei modi per favorire questo processo virtuoso da parte della Pubblica Amministrazione è dato dalla sua funzione di cliente (intelligent customer), ossia l'utilizzo di appalti pubblici come strumento di stimolo all'innovazione sul lato della domanda[56]. Il soggetto pubblico può così acquistare un prodotto (appalto commerciale) o richiederlo quando non esiste ancora (appalto pre-commerciale), generando dinamiche innovative e risolvendo talvolta anche fallimenti di mercato dati da asimmetria informativa o mancanza di iterazioni.

Il rinnovato interesse verso l'utilizzo della domanda pubblica come stimolo all'innovazione è motivato da una recente presa di coscienza sul fatto che l'Europa non riesce a tradurre la conoscenza scientifica e tecnologica in effettive opportunità imprenditoriali, come ad esempio avviene negli USA o in Corea e Giappone (Ministero dello Sviluppo Economico, 2010). Questo è dato in primo luogo da un diverso approccio agli strumenti di stimolo all'innovazione (market-pull per mezzo di appalti pubblici negli USA, technology-push attraverso incentivi pubblici in UE) e dunque dal fatto che le autorità pubbliche europee orientino ancora i propri acquisti basandosi prevalentemente sull'economicità del prezzo, piuttosto che sul livello tecnologico e innovativo dei prodotti e dei servizi richiesti. La Comunità Europea ha cercato di invertire questo trend sia ponendo specifici obiettivi riguardo la R&S nel programma Europa 2020, sia attraverso il Piano Europeo per la Ricerca e l'Innovazione Horizon 2020, che riconosce centralità agli acquisti pubblici come strumento di stimolo all'innovazione, affermando la necessità sia di un migliore accesso delle PA alle nuove tecnologie, sia di maggiori opportunità per le imprese innovative e per le PMI.

Va sottolineato come uno dei problemi che impedisce un miglior sfruttamento degli appalti pubblici è dato dall'elevata frammentazione del mercato, che porta ad avere in Italia oltre 50 mila amministrazioni aggiudicatrici (circa un quinto di quelle totali in Europa), con conseguente limitazione del potere di acquisto pubblico. Per questo motivo, sulla scia di ciò che già avviene nelle principali economie europee, Francia e Regno Unito tra tutte, l'aggregazione degli appalti pubblici può diventare strategica. Bisogna notare come l'aggregazione della domanda, che può portare contemporaneamente a una riduzione di spesa e costi di transazione e a un aumento delle capacità professionali, possa essere fatta attraverso diversi lotti, così da non imporre un unico fornitore. Uno degli strumenti che potrebbe facilitare questo processo è l'Accordo Quadro.

Il tradizionale ciclo di vita di un prodotto si compone di cinque fasi, di cui le prime quattro sono definite pre-commerciali:

- ricerca motivata dalla curiosità;
- proposta di soluzioni;
- messa a punto di prototipi;
- sviluppo in piccole serie di prodotti/servizi;
- commercializzazione dei prodotti servizi.

(56) *Edler & Georghiou, 2007.*

Figura 14 – Tradizionale ciclo di vita di un prodotto



Fonte: Dipartimento per la digitalizzazioni della PA e l'innovazione tecnologica, 2012

La domanda di beni e servizi in contesti innovativi può riguardare sia la fase commerciale (PPI, Public Procurement of Innovative solutions), sia quella pre-commerciale (PCP, Pre-Commercial Procurement).

A2.1 | Appalti Pubblici di Soluzioni Innovative

Considerate cinque fasi nel ciclo di vita tradizionale del prodotto (idea di prodotto, elaborazione della soluzione, prototipo, primi prodotti test e prodotti finali commerciali), il PPI si focalizza su quest'ultima fase di commercializzazione. Parte quindi da un prototipo già funzionante, che viene acquistato e sviluppato, per renderlo appetibile sul mercato.

Come detto, la dimensione della domanda pubblica rappresenta un fattore centrale nell'orientare l'offerta di prodotti e servizi, siano essi innovativi o meno. In termini di spesa pubblica per acquisto di prodotti e servizi rispetto al PIL, l'Italia si pone in una posizione di coda tra i Paesi più industrializzati, con il 10,4%, che sale al 14,1% se si considerano anche i servizi di pubblica utilità. Molto distante i Paesi Bassi (26,2% di spesa pubblica totale), ma anche il Regno Unito (18,9%), la Francia (17,5%) e la Germania (16,6%).

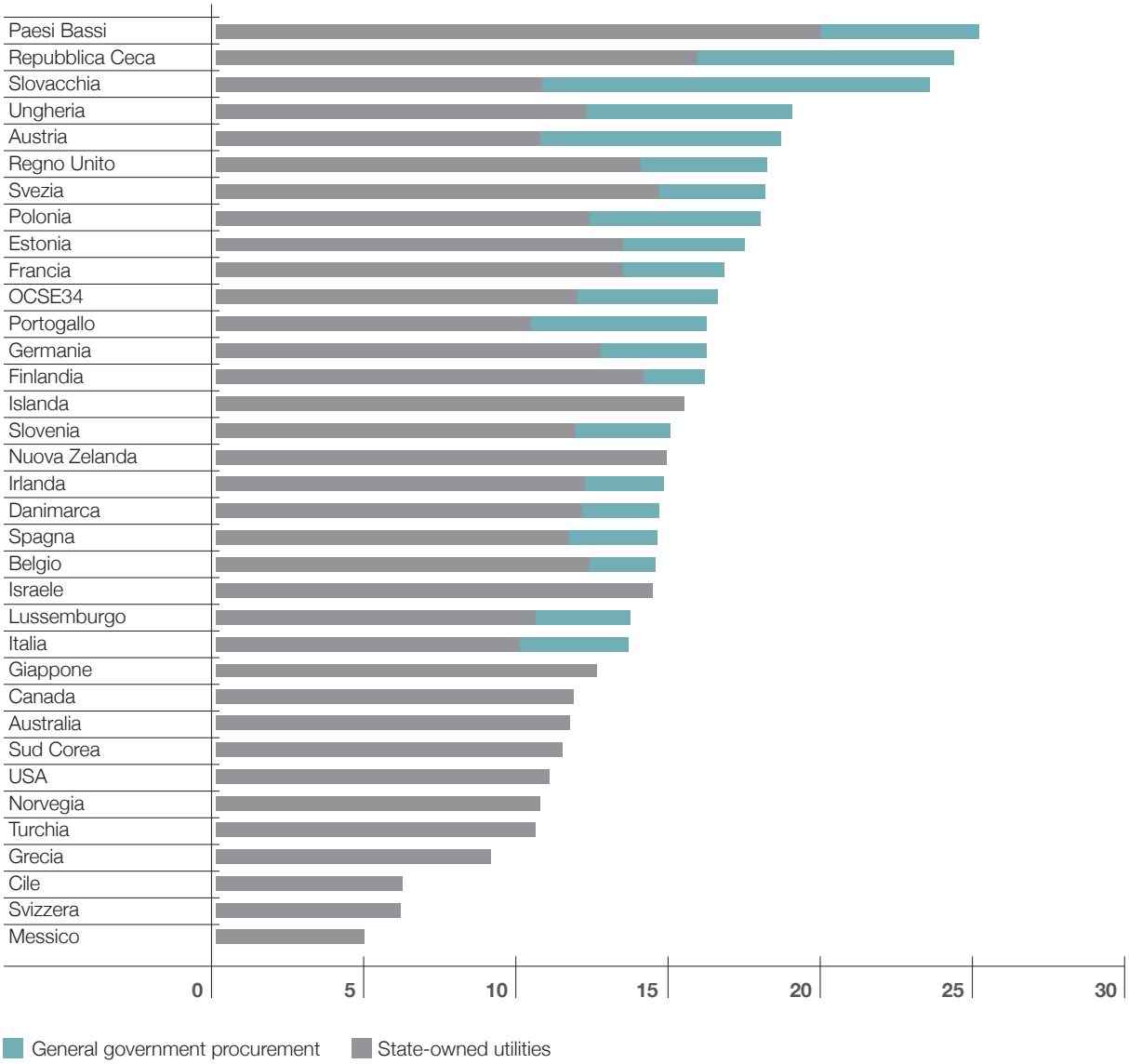
L'appalto pubblico, inoltre, è spesso legato all'acquisto di tecnologie ICT, tanto che il settore governativo (non considerando l'istruzione e la sanità) era nel 2003 il principale fruitore di tecnologie ICT, dopo quello finanziario/bancario. Nel settore pubblico vi sono poi nel breve periodo i maggiori tassi di crescita, grazie agli acquisti in ambito sanitario, di e-Government, istruzione e trasporto (European Commission - JRC, 2007). Altra tendenza in atto, soprattutto nell'ultimo decennio, riguarda l'acquisto di soluzioni legate alla problematica ambientale.

Esistono una serie di fattori abilitanti agli appalti pubblici per l'innovazione, che comprendono:

- il coinvolgimento di piccole e medie imprese;
- la valutazione dei costi inerenti l'intero ciclo di vita del prodotto/servizio, dato che spesso l'innovazione risulta essere costosa nel breve termine, ma apportatrice di molti benefici nel medio-lungo periodo;
- l'accettazione di varianti e l'utilizzo di specifiche funzionali, piuttosto che riferimento a soluzioni predefinite;

- la condivisione del rischio, da considerare fin dalle fasi contrattuali, in quanto gli aspetti inerenti la gestione del rischio è una delle principali barriere ad una maggiore propensione delle imprese al R&S;
- utilizzo del dialogo competitivo;
- intelligent customer, ovvero capacità delle PA di identificare bisogni e opportunità, dialogare con i fornitori durante l'intero progetto, avere sufficienti competenze tecnico-economiche e contrattuali.

Grafico 4 – Spesa per acquisto di prodotti e servizi in vari Stati dell'OCSE (% PIL)



Fonte: OCSE, 2011

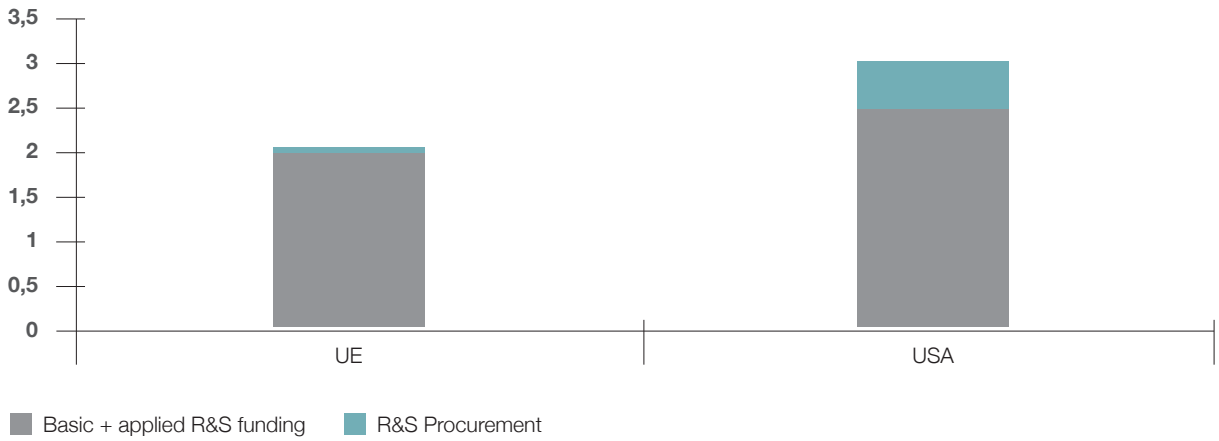
I principali ambiti di applicazione della Smart City corrispondono a quei mercati dove l'autorità pubblica può avere un forte potenziale nello stimolo della domanda (es: trasporto, energia, difesa e sicurezza, ambiente, sanità, istruzione), rendendo lo strumento particolarmente idoneo a questa finalità. Infine il ruolo del pubblico può diventare molto importante anche in industrie laddove è il cliente ad essere dominante, come nel caso del Ministero della Difesa negli USA).

A2.2 | Pre-Commercial Procurement

Il Pre-Commercial Procurement si definisce come un approccio di aggiudicazione di un appalto, il cui campo di applicazione è disciplinato nel quadro normativo europeo ed è limitato ai servizi di R&S. Il PCP riguarda quindi solo lo sviluppo iniziale di prodotti o servizi nuovi e contribuisce così a favorire lo sviluppo competitivo tra le imprese partecipanti che vengono selezionate durante il processo.

Il settore pubblico statunitense spende US$ 50 mld l'anno in appalti in R&S, una quota venti volte superiore rispetto a quanto avviene in Europa, che rimane comunque quattro volte superiore anche decurtando gli investimenti in difesa e ricerca spaziale, che caratterizzano la quota parte più consistente di budget. Questo si traduce dunque in un gap di US$ 4,3 mld.

Grafico 5 – Investimenti in R&S in Europa e Stati Uniti (% PIL)



Fonte: Commissione Europea, 2008

I dati confermano quindi una diffusa mancanza di politiche per l'innovazione orientate alla domanda, nonostante un crescente interesse negli ultimi anni sul tema, testimoniato dai primi approcci sistematici anche a livello europeo, in particolar modo nel Regno Unito. In questo contesto, l'Italia si pone tra i Paesi UE che cominciano ad avviare progetti pilota.

Trattandosi di uno strumento relativamente nuovo, il procedimento del PCP è analizzato con maggiore dettaglio nel box seguente.

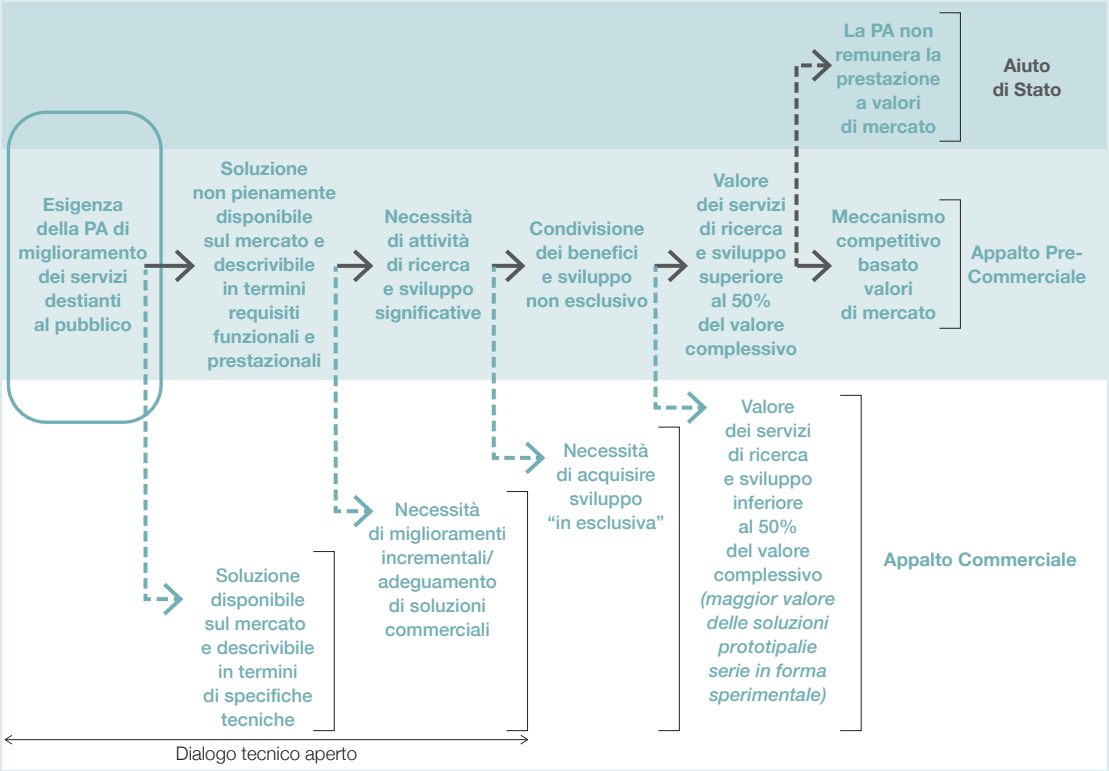
Meccanismo di funzionamento del Pre-Commercial Procurement

Obiettivo del PCP, nato come strumento per promuovere la ricerca applicata nella risoluzione di questioni/esigenze di primario interesse pubblico per le quali non esiste ancora una soluzione soddisfacente sul mercato, è la realizzazione di un progetto altamente innovativo. Il servizio oggetto dell'appalto, infatti, deve esprimere un'esigenza di interesse pubblico da risolvere senza indicare un approccio specifico da seguire ma, piuttosto, mettendo in evidenza le funzioni d'uso e/o i requisiti prestazionali della soluzione cercata. Il suo utilizzo è limitato ai servizi, il cui prodotto sviluppato per la sua erogazione non deve superare il 50% dei costi totali della ricerca.

Ad ogni modo l'opera e il know how devono essere potenzialmente suscettibili di sfruttamento commerciale, funzionali ad un interesse pubblico e ad applicazioni ripetute.

Il PCP si distingue anche dagli Aiuti di Stato alla ricerca in quanto la condivisione di rischi e benefici in termini economici è fatta secondo prezzi di mercato.

L'implementazione degli appalti pre-commerciali



Fonte: Dipartimento per la digitalizzazioni della PA e l'innovazione tecnologica, 2012

Nell'appalto pre-commerciale, la stazione appaltante può essere rappresentata da tutte le PA e dagli organismi di diritto pubblico, mentre i soggetti appaltatori da tutti gli operatori economici, le imprese in forma singola o associate, università ed enti di ricerca.

In un'ottica di commercializzazione del prodotto sviluppato, la logica di condivisione di rischi e benefici è vantaggiosa per tutti gli attori coinvolti.

Da un lato le imprese vedranno retribuita la loro ricerca e avranno la possibilità di poter realizzare profitti risultanti dalla R&S; dall'altro l'acquirente pubblico, non riservando al proprio uso esclusivo i diritti di proprietà intellettuale, oltre a remunerare meno la ricerca rispetto all'ipotesi di sviluppo esclusivo, otterrà una compensazione finanziaria commisurata ai benefici (e ai rischi) riconosciuti alle imprese.

La procedura selettiva del PCP è detta a "fasi e soglie", essendo strutturata secondo una serie di valutazioni intermedie, il cui numero e la cui durata dipendono dall'oggetto della gara d'appalto, che determinano le migliori soluzioni alla fase successiva. Questo consente all'acquirente pubblico di orientare lo sviluppo verso il reale soddisfacimento del fabbisogno e al fornitore di comprendere al meglio la domanda. Le fasi in cui si articola la procedura di appalto pre-commerciale sono strettamente interconnesse e non è ammessa la possibilità di operare una riapertura al mercato in corso d'opera nelle fasi intermedie.

Bisogna sottolineare come le fasi di pre-commercializzazione e quella successiva di commercializzazione non devono necessariamente susseguirsi. Terminata la fase pre-commerciale, infatti, il prodotto o servizio che costituisce il risultato dell'attività di R&S deve essere reperito dalla Pubblica Amministrazione sul mercato mediante il ricorso alle ordinarie procedure ad evidenza pubblica. A protezione degli investimenti effettuati dalle imprese partecipanti al PCP, comunque, i proventi per lo sfruttamento e la cessione delle licenza spettano unicamente al titolare del brevetto, anche laddove non risultasse aggiudicatario dell'appalto di fornitura commerciale bandito dalla medesima stazione appaltante che aveva indetto la procedura pre-competitiva.

Sebbene il PCP rappresenti a tutti gli effetti un contratto oneroso per la PA, vanno considerati una serie di vantaggi per cui questo porta a sostenere costi inferiori rispetto all'acquisto in regime di esclusiva da parte del privato. Infatti per la PA, anche quando l'attribuzione di tutti i diritti di proprietà intellettuale rimane alle imprese (soluzione peraltro preferibile in virtù delle complicazioni gestionali per la PA in caso di condivisione), la stazione appaltante può comunque beneficiare di alcuni condizioni, tra cui un uso interno gratuito della soluzione tecnologica risultante dalle attività di R&S.

Infine, è consigliabile aggregare la domanda di più acquirenti per una serie di motivi:

- l'oggetto della gara di appalto pre-commerciale è solitamente di interesse per un vasto numero di amministrazioni;
- riduzione dei costi di R&S della singola stazione appaltante;
- mercato più vasto per le imprese a cui vendere la propria soluzione.

Il PCP presenta una serie di caratteristiche che lo rendono particolarmente adeguato all'utilizzo in ambito Smart City:

- condivisione dei rischi e dei benefici secondo le condizioni di mercato, in modo da apportare vantaggi sia al settore pubblico sia alle aziende coinvolte. La condivisione può riguardare anche i diritti di proprietà intellettuale. Il rapporto tra pubblico e privato non si tramuta in Aiuti di Stato in quanto la condivisione di rischi e benefici viene fatta tenendo presente il prezzo di mercato. Questo può portare a perseguire un miglior Value-for-Money;

- maggiore allineamento tra acquirente pubblico e sviluppatore del prodotto, tenendo presente le priorità del cliente e del mercato, in modo da poter influire anche in tempo utile su standard e road-map dell'industria di riferimento;
- possibilità per l'autorità pubblica di identificare fin dai primi stadi politiche pubbliche e strumenti normativi adeguati;
- massimizzazione dell'efficacia dei processi di R&S, con conseguente ottimizzazione della spesa pubblica e migliore attitudine alla R&S da parte delle imprese italiane, che scontano da questo punto di vista un notevole gap rispetto agli Stati leader europei e mondiali;
- sviluppo competitivo, che porta vantaggi anche alle entità private coinvolte nel processo, migliorandone i processi grazie al confronto competitivo generato nella fase di sviluppo prodotto;
- separazione della fase di R&S da quella di commercializzazione, che permette di focalizzarsi sull'acquisizione delle conoscenze necessarie per identificare la miglior soluzione possibile sul mercato.

Infine, si potrebbe pensare ad un'apparente contraddizione tra il concetto secondo cui a livello tecnologico il quadro in ambito Smart City è abbastanza maturo e la motivazione principale legata all'utilizzo del PCP, ossia fungere da stimolo dell'innovazione e da strumento allo sviluppo di nuove tecnologie. In realtà, i cambiamenti tecnologici oggi sono particolarmente rapidi e, inoltre, la crescente domanda sociale per migliorare la qualità dei servizi pubblici risulterà in una maggiore domanda di acquisto pubblica di tipo PCP.

A3 Best Practice internazionali e tendenze in atto

Sulla base di un campione di 79 città mondiali (si veda il focus “Metodologia”) si sono censite le iniziative in atto, cercando di ricavare i trend relativi alle differenti aree geografiche. Per ognuna delle aree si poi è approfondito lo studio riguardo la città che, in base a classifiche e riviste internazionali del settore, è sembrata maggiormente in linea con il concetto di Smart City. In questo contesto, è importante sottolineare come le città individuate – Suwon, Eindhoven, e Riverside – pur presentando tratti distintivi associabili ai trend identificati nell’area geografica di appartenenza, siano fondate su una visione comune di Smart City.

Un’analisi separata, invece, è stata condotta per le iniziative greenfield, ovvero le città nate da un organico progetto Smart City, in ragione delle peculiarità che ne caratterizzano la realizzazione. Sebbene, infatti, queste incorporino una visione precisa fin dalla fase di concepimento in tutti gli ambiti di applicazione, la loro realizzazione evidenzia costi estremamente rilevanti e incontra significative difficoltà dal punto di vista dell’”accettabilità” sociale.

Metodologia

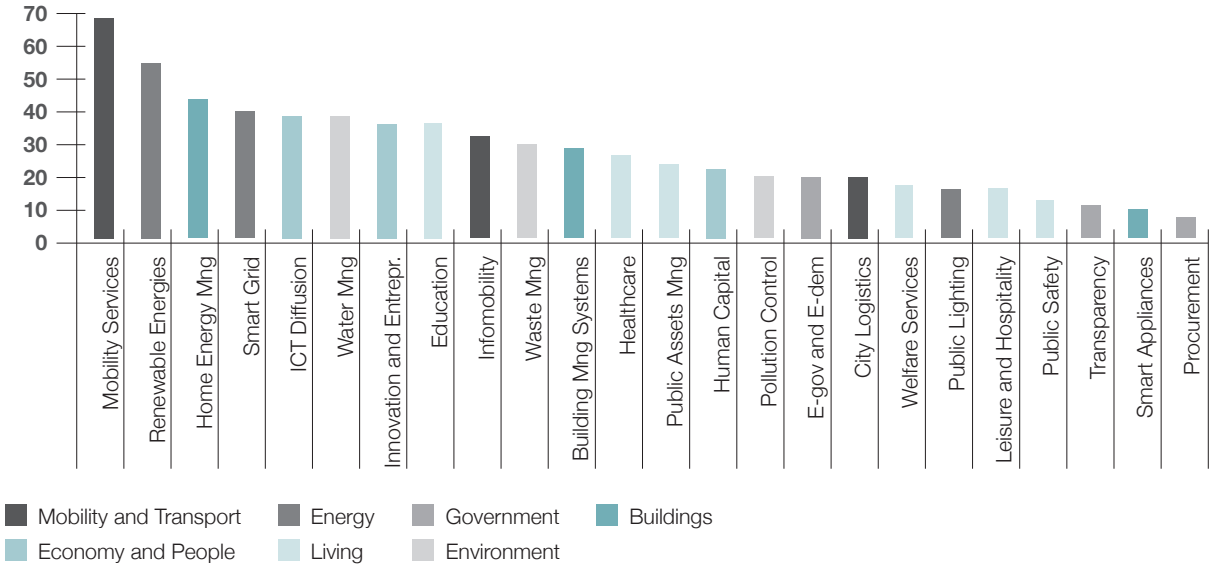
La definizione del campione di città da analizzare è stata effettuata attraverso ricerca secondaria. Poiché la letteratura accademica è ancora relativamente avara sul tema Smart City, si sono principalmente utilizzati report di operatori del settore o associazioni e riviste che si occupano dell’argomento. Generalmente, per validare la bontà di un progetto si sono ricercate almeno tre fonti che ne mettessero in risalto il carattere innovativo, a garanzia della consistenza dello stesso.

Riguardo la scelta delle best practices da analizzare nel dettaglio si sono tenuti in considerazioni premi e riconoscimenti internazionali, o la presenza delle città scelte nelle classifiche che trattano l’argomento.

Infine, relativamente ai risultati, si è proceduto effettuando una regressione lineare, considerando come variabile dipendente l’indice di copertura dei sottodomini e come predittori una serie di variabili di contesto relativi alle città o ai Paesi di appartenenza: popolazione, area, densità demografica, emissioni CO_2 pro-capite, PIL pro-capite città, tasso di disoccupazione, PIL pro-capite Paese, tasso di crescita PIL Paese, abitazioni coperte da internet, indice di corruzione Paese, Spesa in R&S Paese.

L’analisi è stata condotta aggregando le città in tre macro aree geografiche: Asia-Pacifico, Europa e Americhe. In questo contesto, una prima importante considerazione relativa alle tendenze in atto a livello globale riguarda gli ambiti che evidenziano il maggior numero di iniziative implementate. In particolare, è possibile evidenziare come a prevalere sia ancora l’aspetto legato alla Digital City con un ruolo centrale di interventi a valere in ambito infrastrutturale (Transport, Energy, Buildings, Environment). Questo trend, peraltro, è sostanzialmente confermato a livello regionale, nonostante emergano delle differenze che sono analizzate nello specifico nei paragrafi seguenti.

Grafico 6 – Copertura dei sotto-domini da parte di iniziative nelle città (%)



Fonte: Politecnico di Torino

Analisi statistica del campione

Le analisi statistiche svolte sul campione complessivo mostrano come le emissioni di CO_2, la densità demografica, la connessione ad Internet e il livello di spesa in R&S influenzino l'implementazione di iniziative smart in una determinata città. In particolare:

- le **emissioni climalternati**, legate in parte al grado di industrializzazione dell'area, fino ad una determinata soglia rappresentano un indicatore della presenza di un ambiente favorevole. Oltre un certo livello, tuttavia, gli effetti negativi della CO_2 causano costi esterni che rendono più difficile e onerosa l'implementazione di progetti intelligenti;
- la **densità demografica** risulta invece correlata positivamente, in ragione di due principali fattori:
  - la riduzione dei costi unitari del capitale e operativi legati a infrastrutture di trasporto e di energia, grazie al conseguimento di economie di scala;
  - un più agevole flusso di informazioni e conoscenza, grazie a una maggiore interconnessione sociale tra le persone;
- il **tasso di connessione ad internet** è correlato positivamente con l'indice di copertura di progetti intelligenti. Questo conferma l'importanza che la connettività assume nell'ambito della Smart City, sia in riferimento a una maggiore partecipazione del cittadino, sia per favorire lo sviluppo di nuovi business;
- la **spesa in R&S** è caratterizzata da un andamento ad U. Questo è giustificato dal fatto che, soprattutto nei Paesi in via di sviluppo, gli investimenti in Smart City sono sostituti rispetto alle politiche pubbliche di innovazione. Quando queste ultime superano una certa soglia e rappresentano una quota rilevante del PIL (come ad esempio in Nord America), però, hanno degli effetti positivi anche sull'implementazione di iniziative smart.

Le prime due variabili caratterizzano principalmente i domini “hard” legati alle infrastrutture, come Transport, Energy, Environment e Buildings. Internet e la R&S sono invece maggiormente connessi ai domini “soft” Government e Economy and People.

A3.1 | Asia-Pacifico

Nell’area Asia-Pacifico sono state individuate 23 città:

- cinque cinesi (Guangzhou, Hong Kong, Nanjing, Tianjin e Zhenjiang);
- quattro australiane (Adelaide, Melbourne, Perth e Sydney);
- quattro giapponesi (Kawasaki, Osaka, Tokyo e Yokohama);
- due coreane (Seoul e Suwon);
- quattro appartenenti all’arcipelago malese (Jakarta, Kuala Lumpur, Manila e Singapore);
- infine Bangkok, Delhi, Ho Chi Minh e Taipei.

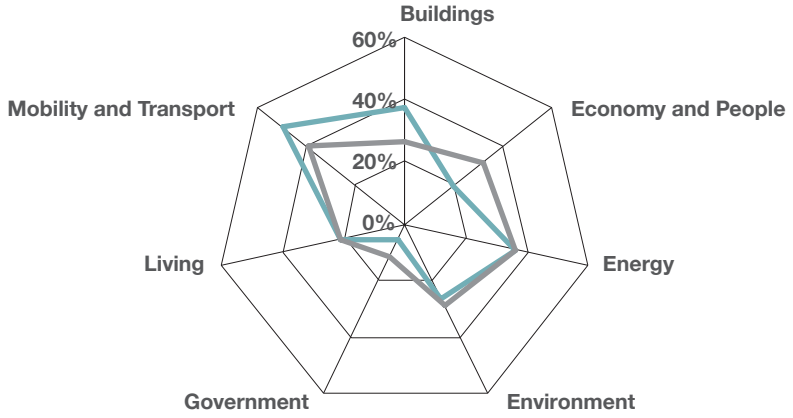
Figura 15 – Città individuate nell’area Asia-Pacifico



Fonte: Politecnico di Torino

Dall'analisi emerge una correlazione positiva tra la presenza di iniziative nel trasporto e nell'edilizia sia con la popolazione, sia con la densità abitativa. Questo dato trova conferma nel confronto con l'intero campione, caratterizzato da una minore incidenza dei progetti che insistono su questi due ambiti. La correlazione sottolinea come nell'area asiatica si siano sviluppati progetti nell'edilizia e nei trasporti a seguito dell'esplosione demografica per contrastare fenomeni di congestione delle aree urbane. D'altro canto, invece, poche iniziative si registrano nel dominio più soft, ovvero quello proprio dell'Economy and People.

Grafico 7 – Copertura dei singoli ambiti da parte di iniziative nelle città dell'area Asia-Pacifico



Fonte: Politecnico di Torino

Tenendo conto della tassonomia definita precedentemente, si può considerare un ulteriore livello di dettaglio, indagando su quali sotto-ambiti si sono principalmente mosse le città dell'area considerata, con particolare riferimento a quei domini che mostrano forti discostamenti dalla media osservata nell'intero campione.

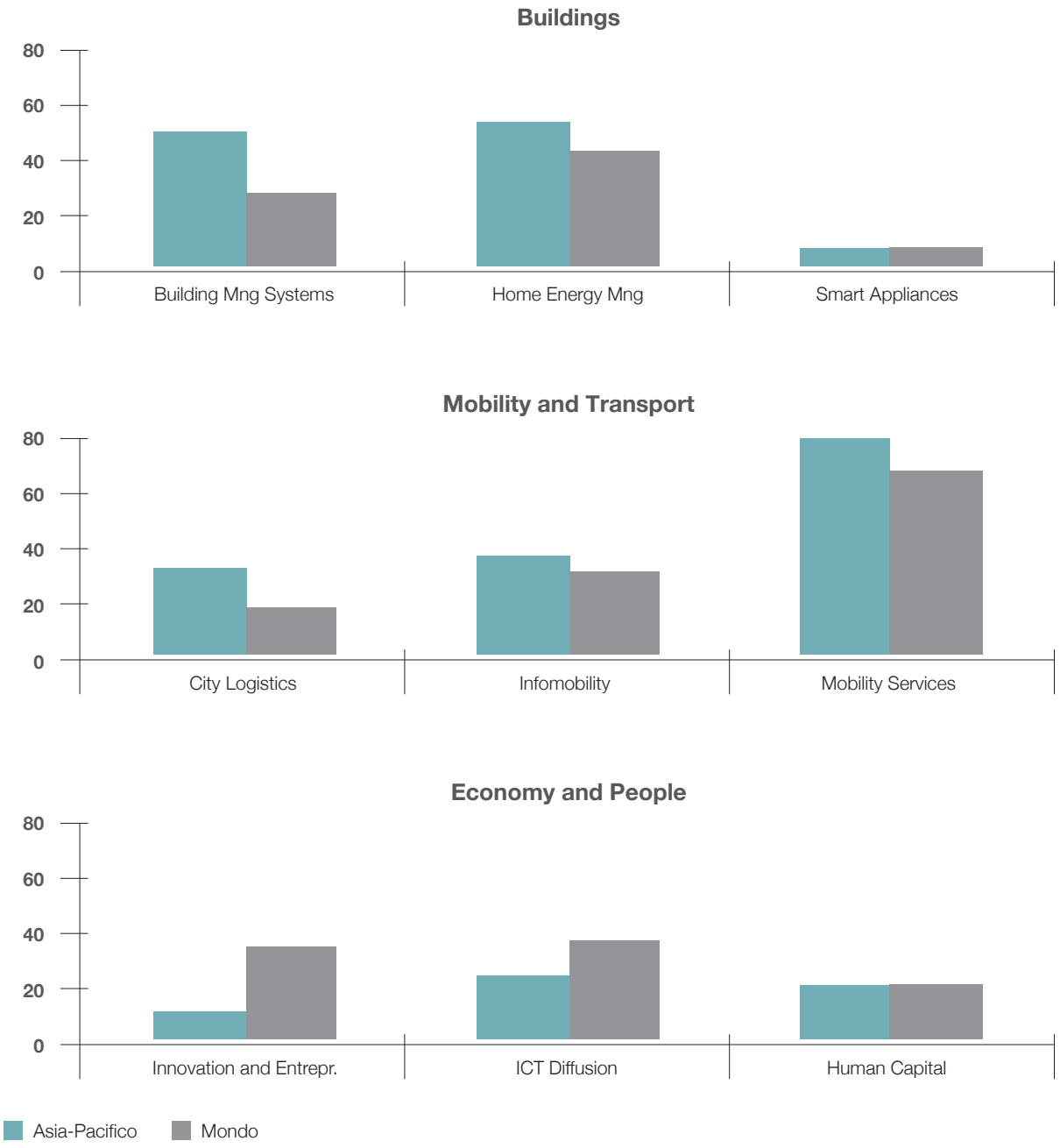
In particolare, le città asiatiche presentano un numero elevato di iniziative in tutti i sottodomini del Mobility and Transport e nell'ambito relativo ai sistemi di domotica. Quest'ultimo aspetto è riconducibile al fatto che, trattandosi di Paesi caratterizzati da un forte sviluppo economico e demografico, molti edifici sono di nuova costruzione. Si possono considerare ad esempio i seguenti interventi:

- il piano del Governo malese relativo all'efficientamento energetico degli edifici di Kuala Lumpur;
- la costruzione di un milione di nuovi appartamenti a Seoul e gli interventi di retrofitting su un altro milione;
- il Pearl River Tower di Guangzhou, considerato come il grattacielo più "verde" al mondo.

Nel campo della mobilità sono interessanti le iniziative tese a integrare a livello informativo le varie modalità di trasporto a Manila e Ho Chi Minh.

L'analisi nel dominio Economy and People rivela, al contrario, come vi siano percentuali di copertura più basse in ognuno dei tre sottodomini, in particolare nel campo dell'innovazione e dello stimolo all'imprendorialità, che vede infatti i principali investimenti in startup o centri di ricerca nell'area nordamericana e nei Paesi dell'Europa Settentrionale. Degno di nota è però lo Smart City Development Plan di Nanjing, che punta a diffondere l'accesso a banda larga sul 95% della superficie entro il 2015.

Grafico 8 – Analisi dei sottodomini più rilevanti nell'area Asia-Pacifico (% di copertura iniziative)



Fonte: Politecnico di Torino

Negli altri campi, dove a livello aggregato l'area Asia-Pacifico si allinea al resto del mondo, vanno messi in evidenza:

- il piano Smart Grid previsto per Hong Kong da CLP Power e Cisco grazie a un primo pilota di 4.500 smart meter avanzati;
- il caso di Manila, che riceve il 7% della sua elettricità da fonti geotermiche;
- la creazione del Sino-Singapore Nanjing Eco Hi-tech Island (SNEI), un progetto incentrato sullo sfruttamento intelligente delle fonti di energia alternativa e delle risorse naturali;
- il passaggio alla tecnologia LED per l'illuminazione negli ambienti pubblici a Osaka;

- il programma per l'introduzione di strumenti ICT nelle scuole a Singapore;
- i progetti di assistenza sanitaria domiciliare a Tokyo, la metropoli con l'indice di vecchiaia più alto al mondo. La capitale del Giappone si distingue, peraltro, per aver ridotto gli sprechi di acqua del 50% grazie a un nuovo sistema di gestione idrica.

In generale, le città maggiormente attive sono Kuala Lumpur, Seoul, Tokyo, ma soprattutto Suwon, città sudcoreana di oltre un milione di abitanti.

Suwon

La città coreana si distingue da anni per un programma di investimenti volti a un'economia innovativa, circostanza che le ha permesso di vincere il premio di città intelligente del 2010 assegnato dall'Intelligent Community Forum.

La Vision di Suwon si basa su tre assi strategici principali: innovazione, cittadini ed educazione, ambiente ed energia.

In primo luogo, l'amministrazione locale ha cercato di sviluppare un sistema innovativo di base, attraverso investimenti pubblici mirati a far crescere e fortificare piccole e medie aziende specializzate in campo informatico. La costruzione di centri multifunzionali e incubatori dove risiedono oltre 900 aziende ha permesso in questo senso un rapporto maggiormente collaborativo tra industria, Pubblica Amministrazione e università. L'Electronic Trade Office fornisce poi supporto alle aziende collegandole a tutti i partner della città e fornendo loro servizio di vendita on-line dei propri prodotti.

L'aspirazione della città è però quella di essere una human city e non solo una digital city, come è anche specificato sul portale istituzionale. Suwon ha pienamente compreso che la comunità intelligente si può fondare solo su cittadini intelligenti e sul loro uso e accettazione della tecnologia. La città provvede quindi ad "accudire" i propri cittadini in un percorso di empowerment attraverso il portale web che abilita servizi online o la stazione radiofonica Happy Suwon che fornisce continuamente notizie sulla Pubblica Amministrazione, gli eventi culturali, l'intrattenimento e i programmi per l'istruzione.

Il punto di raccordo tra questi due assi è rappresentato dall'istruzione, che da un lato è alla base della formazione del cittadino, dall'altro permette alle aziende di attingere da un capitale umano ancora più florido. La conferma è data dai programmi scolastici basati sull'apprendimento delle lingue straniere e l'innovazione tecnologica, o ancora dalla fondazione della Suwon Love Scholarship Foundation, che ha già investito fino al 2012 US$ 459 mln in borse di studio, e US$ 360 mln nel miglioramento delle strutture scolastiche.

Il terzo aspetto riguarda la creazione di un ambiente sostenibile: Suwon è impegnata a ridurre ed efficientare i propri consumi energetici, attraverso l'introduzione di oltre 1.000 bus a gas naturale (oltre il 77% del totale) e sistemi di gestione energetica negli appartamenti. Si cerca, inoltre, di favorire un ambiente non congestionato, attraverso la creazione di 4 km di percorsi tematici per cittadini, 68 km di piste ciclabili e 4 corridoi urbani immersi nella natura. Il programma di consolidamento delle risorse idriche permette una

miglior gestione delle stesse e il ripristino dell'area attorno al fiume che attraversa la città ne migliorerà l'aspetto.

Infine, nell'edilizia sono previsti progetti pilota sui sistemi di domotica. Uno di questi permette all'utente di avere a disposizione l'ascensore per esser trasportato al piano dove è parcheggiata la vettura, una volta inserita la smart-card per chiudere l'appartamento. L'ascensore provvederà inoltre a ricordare l'ubicazione della piazzola in maniera automatizzata grazie all'Intermet of Things (IoT).

A3.2 | Europa

Figura 16 – Città individuate nell'area Europa



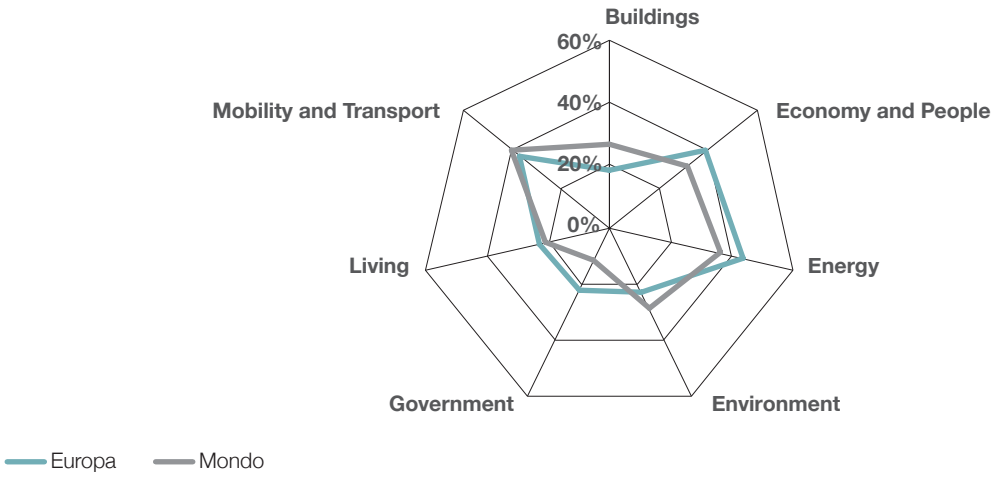
Fonte: Politecnico di Torino

Nell'area sono state individuate 29 città:

- tre nell'Europa Centrale (Mannheim, Norimberga, Vienna);
- otto nell'Europa Settentrionale (Århus, Copenaghen, Göteborg, Helsinki, Oulu, Reykjavik, Stoccolma, Vaxjo);
- sette nell'Europa Occidentale (Amsterdam, Birmingham, Dublino, Eindhoven, Gent, Londra, Lione);
- dieci nell'Europa Meridionale (Barcellona, Genova, Malaga, Milano, Paredes, Pavia, Reggio Emilia, Santander, Trikala, Torino);
- una nell'Europa Orientale (Tallinn).

Il vecchio continente è il più bilanciato nel confronto internazionale, in ragione delle differenti necessità che emergono nelle città analizzate, che non possono accomunare Tallinn con Barcellona, o Trikala con Stoccolma. In linea generale, tuttavia, emerge la propensione a investire sull'innovazione. Questa circostanza è riconducibile principalmente agli stringenti vincoli che la crisi ha imposto in Europa, con maggiori ostacoli a investire in domini caratterizzati dalla presenza di infrastrutture fisiche come l'edilizia e le risorse naturali e la conseguente necessità di impiegare le scarse risorse disponibili su ambiti più soft come motore per lo sviluppo. In questo contesto è opportuno evidenziare che l'area europea è l'unica dove si osserva un numero significativo di progetti (circa il 20% del totale) finalizzati alla digitalizzazione e al miglioramento dei servizi di Government.

Grafico 9 – Copertura dei singoli ambiti da parte di iniziative nelle città dell'area Europa

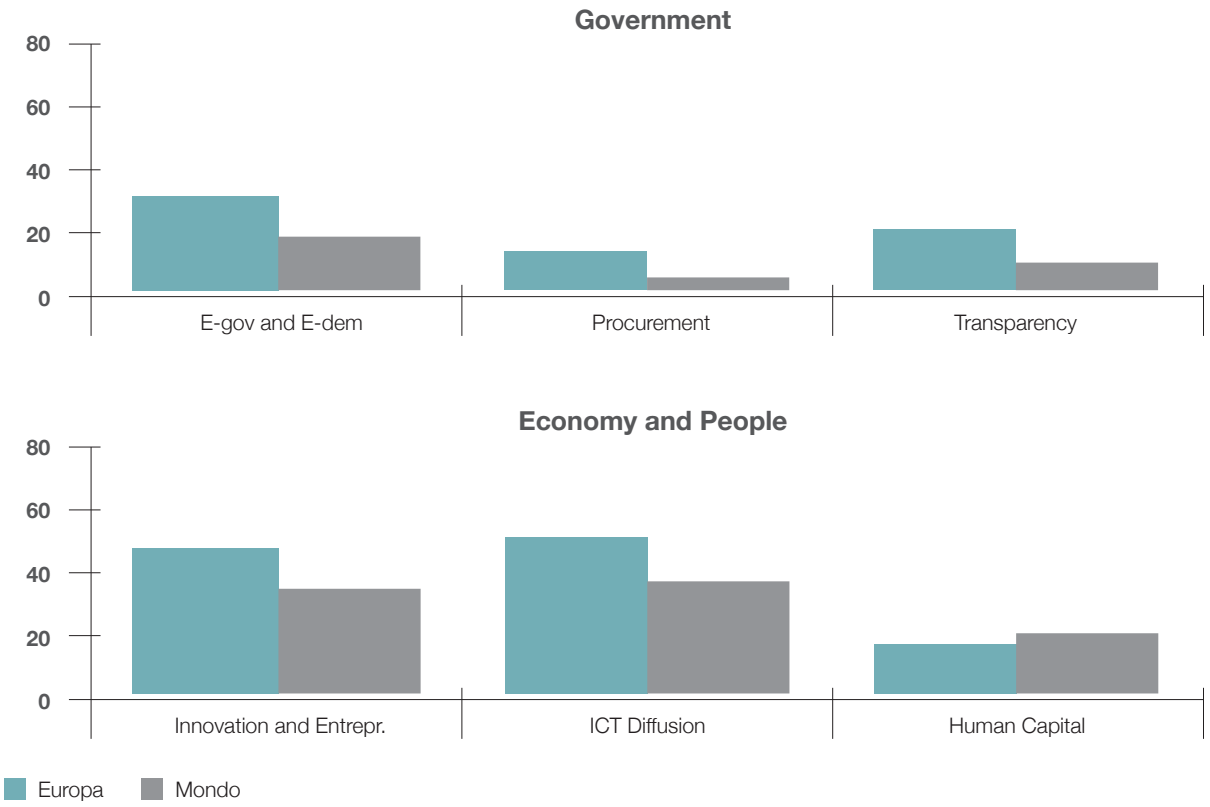


Fonte: Politecnico di Torino

Una forte correlazione tra la copertura della rete Internet e la diffusione di iniziative nell'Economy and People e nel Government confermano in primo luogo come la tecnologia risulti particolarmente rilevante in questi campi e inoltre come le città europee siano tra le meglio attrezzate, con alcune eccellenze quali Reykjavik (99% delle abitazioni con accesso ad Internet), Lione, Stoccolma e Trikala (tutte con il 91%).

In particolare, è significativa l'esperienza di Oulu, conosciuta nel mondo per la propria attitudine hi-tech e la forte focalizzazione sull'ICT. Interessanti sono poi le esperienze del campus Smart City '22@Barcelona', che coinvolge importanti partner industriali e ha portato allo sviluppo di diverse iniziative, e di 'Mijndigitaalideevoorgent' (La mia idea digitale per Gent), che ha stimolato i cittadini a proporre le proprie idee o progetti. Infine, processi di procurement innovativi e basati su tecnologie informatiche hanno permesso alla città di Birmingham di ottenere risparmi di costo per £151 mln dal 2006 al 2012, che potrebbero arrivare a £ 1 mld entro il 2016.

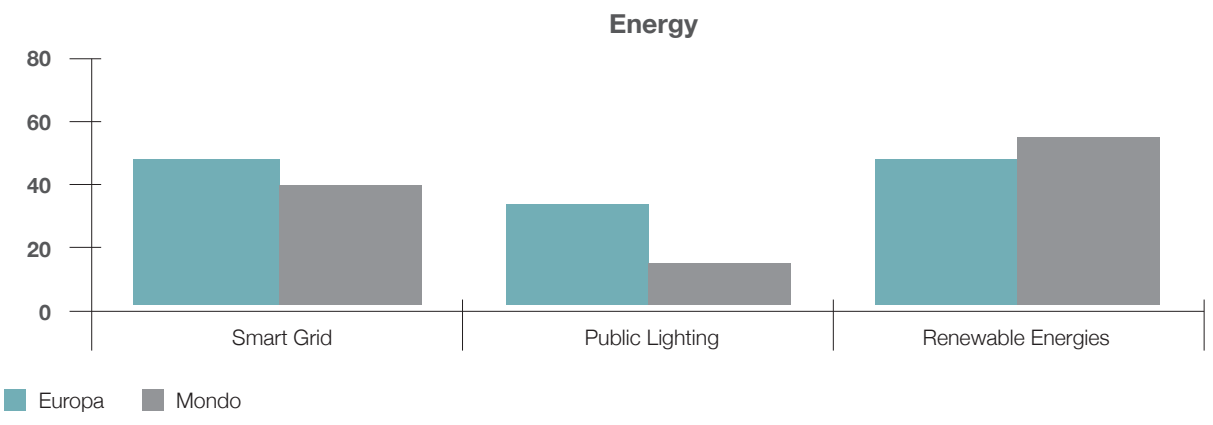
Grafico 10 – Analisi sottodomini Government e Economy and People nell'area Europa (% di copertura iniziative)



Fonte: Politecnico di Torino

Nel campo dell'energia, l'illuminazione pubblica gode di particolare attenzione, essendo una delle principali voci di spesa nei bilanci comunali. Lo dimostra ad esempio l'installazione a Malaga di 18 lampioni alimentati da celle solari e piccole pale eoliche, collegati in rete mediante Wi-MAX per esser controllati in remoto. Il progetto MoMa di Mannheim, basato su generazione distribuita di fonti rinnovabili, rappresenta invece un caso di riferimento a livello mondiale per lo sviluppo delle Smart Grid.

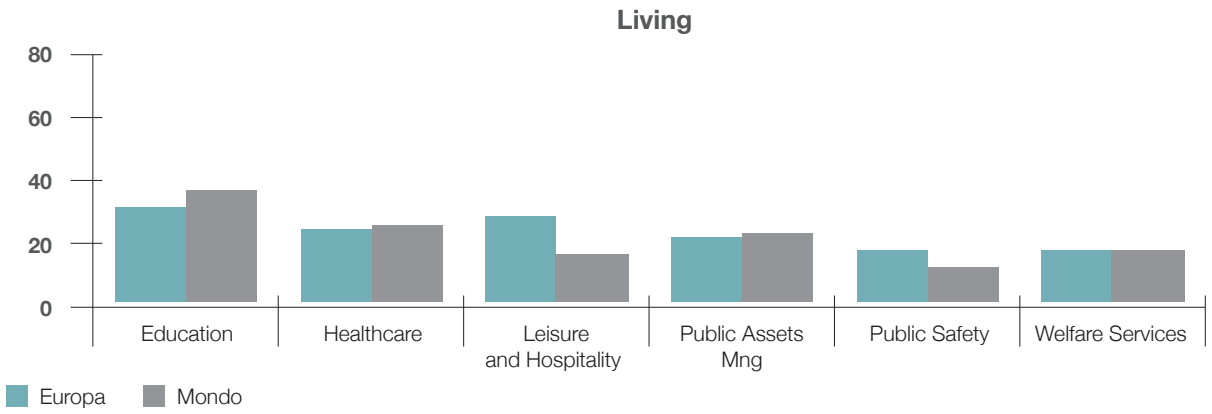
Grafico 11 – Analisi sottodomini Energy nell'area Europa (% di copertura iniziative)



Fonte: Politecnico di Torino

Emerge, infine, la preponderanza in Europa di iniziative nell'ambito turismo e cultura rispetto al resto del mondo. I panOULU sono ad esempio totem posizionati nella città di Oulu che oltre a fornire informazioni turistiche e governative, fungono da hot-spot Wi-Fi, camere per la videosorveglianza e portali web. Un buon numero di progetti si registrano poi nella sanità, come dimostrano gli esempi di Birmingham e Trikala.

Grafico 12 – Analisi sottodomini Living nell'area Europa (% di copertura iniziative)



Fonte: Politecnico di Torino

In linea generale si registrano molte iniziative interessanti:

- ad Amsterdam, grazie all'azione di 'Amsterdam Smart City', fondazione che riunisce i vari stakeholder e funge da contenitore per i diversi progetti, tra cui si segnalano West Project e Geuzenveld nell'equipaggiamento di abitazioni con sistemi energetici, o FuelCellTechnology per dimezzare le emissioni di un edificio;
- a Dublino nel settore delle energie rinnovabili;
- a Tallinn con la carta unica dei servizi che permette politiche di prezzi dinamici nella mobilità;
- a Helsinki grazie a un servizio di mobilità intelligente;
- a Stoccolma con il modello 'Hammarby', dove si cerca di gestire in maniera ecosostenibile i cicli dell'acqua, dei rifiuti e dell'energia, interconnettendoli tra di loro.

Numerosi centri urbani sembrano essersi mossi tempestivamente per intraprendere un cammino virtuoso, ma fra tutti Eindhoven mostra la capacità di coniugare la tecnologia con un'elevata qualità della vita.

Eindhoven

La città olandese, avente poco più di 220 mila abitanti, è stata scelta come Best Practice soprattutto grazie allo sviluppo del modello Brainport, che le ha permesso di ottenere prestigiosi riconoscimenti, tra cui il premio di città intelligente del 2011 assegnato dall'Intelligent Community Forum (dopo una presenza ininterrotta della stessa tra le prime 21 dal 2008 al 2011) e il premio di Città Europea del Futuro nel biennio 2010/2011 tra quelle medio-piccole secondo il Financial Times.

Il modello Brainport fa riferimento ad un PPP che permette all'intera regione di essere una comunità smart e un hub tecnologico di importanza mondiale, grazie a un piano strategico con orizzonte temporale il 2020. Nella regione si concentra il 40% della spesa nazionale in R&S, equivalente a oltre il 3% del reddito lordo.

Tutto ciò è possibile grazie a una partnership che coinvolge aziende, centri di ricerca, le camere di commercio, università e pubbliche amministrazioni. Si cerca in questo modo di attrarre talenti e di collaborare su obiettivi comuni a livello culturale, sociale e aziendale.

Tra i progetti sviluppati vi è in campo sanitario il Brainport Health Innovation, il cui obiettivo è quello di migliorare la produttività dell'1% l'anno, conseguendo risparmi per circa € 750 mln entro il 2020. Il progetto riguarda un perimetro applicativo che comprende ospedali, compagnie di assicurazione, aziende produttrici di beni strumentali, amministrazioni locali e pazienti. Care Circles è invece un progetto che permette di ottimizzare l'uso delle risorse per offrire assistenza sociale domiciliare, garantendo al paziente di poter rimanere nella propria casa e nel contempo riducendo i costi.

In ambito scolastico si distingue SKOOL, un'iniziativa volta a facilitare l'introduzione di strumenti informatici hardware e software in 800 scuole olandesi. TTOA (Taskforce Technology, Education and Employment) è invece un programma teso a promuovere l'interesse dei giovani nell'ingegneria, cercando di attrarre anche capitale umano dall'estero. Durante la crisi del 2008 TTOA ha inoltre finanziato progetti di ricerca per più di 2 mila lavoratori licenziati.

Nella vicina cittadina di Helmond, invece, i cittadini olandesi sono fortemente stimolati a partecipare alla *res publica* e in particolare al processo decisionale attraverso il progetto Virtual Helmond, mentre il canale "Una finestra su Nuenen" permette ai cittadini di Nuenen di essere connessi alla vita della comunità, grazie ad una serie di telecamere poste strategicamente.

Tutto questo è stato possibile grazie a una politica di diffusione della banda larga già prima degli anni 2000, e soprattutto grazie ad un modello di piattaforma Open Innovation dove i tanti attori possono perseguire i propri interessi in collaborazione con gli altri, utilizzando Brainport come facilitatore, incitatore, negoziatore e guida.

A3.3 | Americhe

Nell'area sono state individuate 27 città:

- 15 negli USA (Albuquerque, Austin, Cambridge, Chicago, Columbus, Detroit, Dubuque, El Paso, Los Angeles, New York, Normal, Riverside, San Francisco, Seattle e Saint Louis);
- 6 in Canada (Quebec City, Calgary, Vancouver, Ottawa, Toronto e Montreal);
- 4 in Brasile (Curitiba, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro);
- il distretto di Los Olivos in Perù;
- Città del Messico.

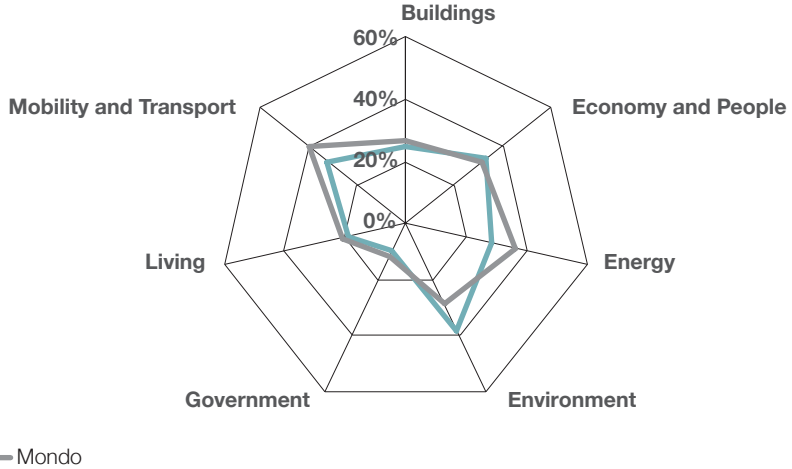
Figura 17 – Città individuate nell'area Americhe



Fonte: Politecnico di Torino

Nell'area americana non stupisce l'importanza di progetti nel dominio Economy and People, indice di un'attenzione verso l'innovazione testimoniata dalla presenza di prestigiosi incubatori e università nell'area statunitense. Lo sfruttamento delle risorse naturali è l'altro ambito rilevante, accompagnato da una crescente consapevolezza ambientale da parte delle città del continente. Infine il dominio energetico, che presenta un gap a livello macro, trova riscontri favorevoli nel tema delle rinnovabili.

Grafico 13 – Copertura dei singoli ambiti da parte di iniziative nelle città dell'area Americhe



Fonte: Politecnico di Torino

Nel campo dell'edilizia lo scenario è opposto a quello europeo: l'incidenza della domotica e degli elettrodomestici intelligenti (unico caso osservato) risulta superiore rispetto alla media dell'intero campione; al contrario, soprattutto a causa delle città sudamericane, si registra uno scarso ricorso ai sistemi di gestione energetica. I buoni riscontri dell'edilizia nell'area sono riconducibili al fatto che circa metà delle costruzioni in USA nel 2000 risultavano costruite solo dal 1970 in poi[57]. In questo ambito, gli esempi più significativi sono rappresentati da:

- gli appartamenti Silver Gardens di Albuquerque, tra i primi a puntare verso le emissioni zero attraverso una serie di sistemi, tra cui l'introduzione di elettrodomestici *smart*;
- l'iniziativa Climate Action Now a Seattle per l'efficientamento energetico a livello domestico, partita con la distribuzione di 10 mila kit domestici.

La minore necessità di interventi nel trasporto è invece dettata dal fatto che in molti casi le città sono cresciute tenendo in considerazione anche quest'aspetto a livello urbanistico, a differenza di quanto non si sia fatto per esempio in Europa per ragioni storiche. In quest'area San Francisco rappresenta un modello di città a basso impatto ambientale, testimoniato dagli oltre 800 veicoli pubblici ad alimentazione alternativa già presenti.

Grafico 14 – Analisi dei sottodomini Buildings e Mobility and Transport nell'area Americhe (% di copertura iniziative)



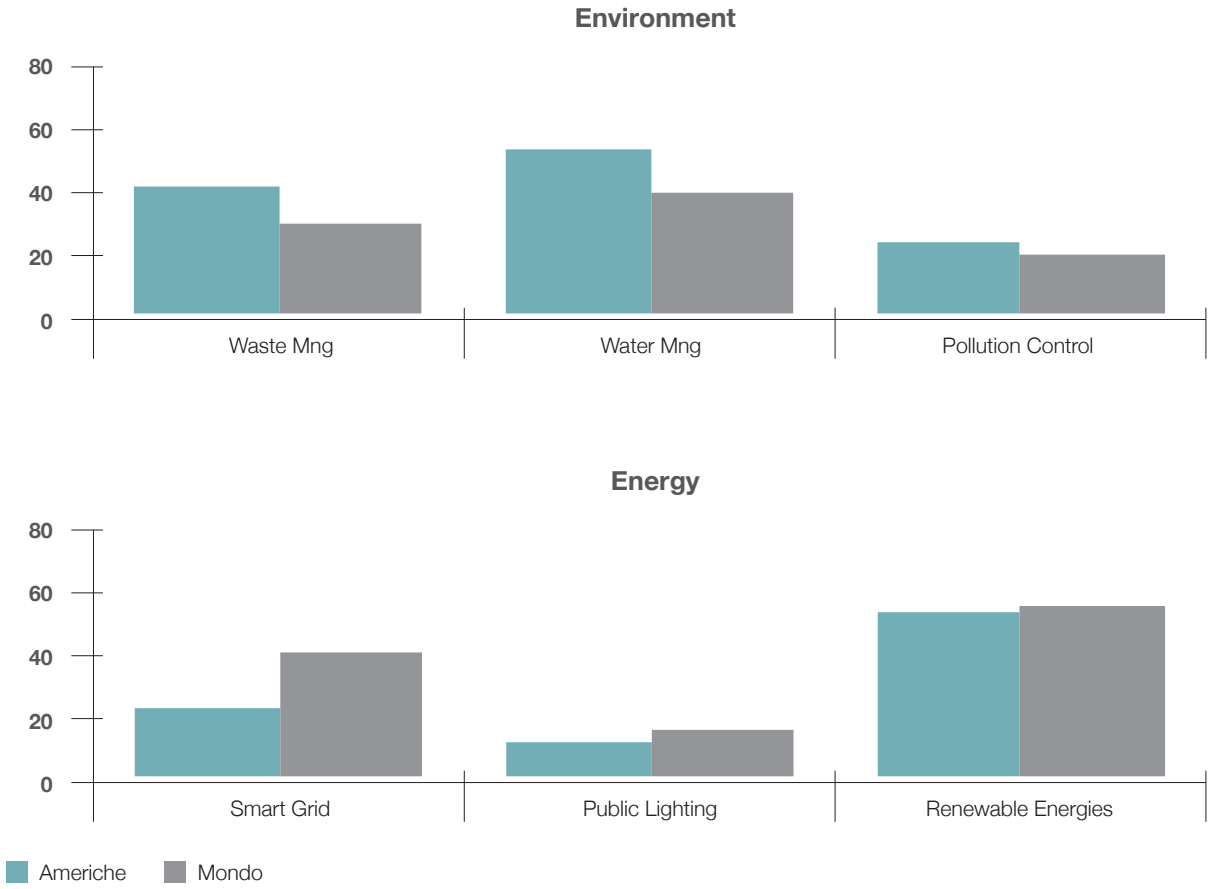
Fonte: Politecnico di Torino

(57) *Gleaser, 2011.*

Come accennato in precedenza, le città considerate pongono attenzione a una gestione più efficiente delle risorse idriche e dei rifiuti. Ad esempio:

- San Francisco è leader negli USA nell'utilizzo di fonti rinnovabili e nella raccolta differenziata con un tasso superiore al 70%;
- New York ha da tempo raggiunto ottimi risultati nel campo della gestione idrica, avendo provveduto nel 2000 all'installazione di oltre mezzo milione di contatori nelle abitazioni;
- Los Angeles si sta focalizzando sul tema ambientale, con l'obiettivo di ridurre le emissioni di gas effetto serra del 35% entro il 2030 (rispetto al livello nel 1990), e mediante un abbattimento degli sprechi nelle falde acquifere;
- Curitiba rappresenta un caso ormai celebre a livello mondiale per la sua attenzione all'ambiente[58]. Oggi la città ha 52m^2 pro capite di aree verdi e oltre trenta parchi. La raccolta differenziata, inoltre, ha raggiunto percentuali vicine al 70% anche grazie a iniziative come quella che prevede per i bambini articoli scolastici, cioccolato o giocattoli in cambio di una maggiore differenziazione dei rifiuti.

Grafico 15 – Analisi dei sottodomini Environment e Energy nell'area Americhe (% di copertura iniziative)



Fonte: Politecnico di Torino

(58) Conferma di ciò è data anche dalla leadership in America Latina nel Green City Index, report sviluppato da Siemens in collaborazione con Economist Intelligent Unit, che considera una serie di indicatori per valutare l'impatto ambientale delle città.

Tra le altre, Quebec City si distingue per la forte spinta alla ricerca e all'innovazione, che la porta ad avere il tasso di concentrazione di ricercatori più alto in Canada, mentre Austin è celebre per il focus su ICT e imprenditorialità, come testimonia anche il proprio Emerging Technologies Program. Nelle città canadesi si segnala inoltre l'adozione di strumenti innovativi in vari ambiti quali la sanità, a vantaggio di servizi di assistenza domiciliare, dell'istruzione, dove il programma High School Technology punta ad avvicinare i giovani alla tecnologia e ad aziende innovative fin dal liceo, dei servizi di welfare, con l'accensione di corsi gratuiti su internet per persone adulte a Ottawa. In America Latina, il progetto Participatory Budgeting di Porto Alegre mira a rendere il cittadino parte attiva nelle decisioni che riguardano in maniera significativa il budget dell'ente locale, stimolando la partecipazione ad incontri e assemblee, mentre l'implementazione del Rio Operations Center a Rio de Janeiro permette alla città di trattare in maniera intelligente e integrata l'enorme mole di dati provenienti dalle varie funzioni cittadine, limitando il problema dei silos dipartimentali e fornendo alla città un vero e proprio 'sistema informativo', con particolare focus sulla sicurezza pubblica.

In linea generale, Austin, Seattle, e New York hanno avviato un percorso per migliorare la vivibilità delle proprie città grazie all'ausilio tecnologico. San Francisco ha anche elaborato una Vision che le ha permesso di affrontare i problemi in maniera estremamente organica. Tuttavia, Riverside, città di 300 mila abitanti in California, è l'esempio che meglio dimostra come pratiche governative fortemente strategiche possano permettere anche a centri urbani di dimensioni più contenute e non ancora organizzati a livello strutturale di avviare progetti articolati di Smart City in diversi ambiti applicativi.

Riverside

La scelta di trattare il caso di questa città californiana risponde all'esigenza di far capire che diventare Smart City rappresenta in primo luogo un'opportunità di sviluppo e un modo per accrescere il proprio vantaggio competitivo di "sistema Città".

Fino a non oltre 10 anni fa, infatti, Riverside era semplicemente una cittadina universitaria, basata prevalentemente sull'agricoltura e caratterizzata da una popolazione non particolarmente istruita; oggi può contare su 35 aziende high-tech e oltre 20 start up in ambito tecnologico, oltre che sul titolo di comunità intelligente del 2012 secondo l'Intelligent Community Forum.

La miccia che le ha permesso di giungere a questi risultati in così poco tempo è stata accesa nel 2004, quando uno studio per identificare i problemi della città ha evidenziato come la mancanza di una community di valore e la presenza di problemi burocratici determinassero un ambiente poco stimolante per l'innovazione e scarsamente attrattivo per le aziende. Questo risultato ha determinato l'istituzione di una task-force che ha tracciato un percorso finalizzato a rendere Riverside un centro tecnologico basato sulla conoscenza.

I primi passi sono stati realizzare una rete internet wi-fi disponibile per tutta la città attraverso 1.600 access point, e costruire un parco tecnologico connesso mediante fibra ottica e avente al proprio interno anche un incubatore per le start up. La rete wi-fi è stata strutturata secondo tre componenti (domestico, aziendale, sicurezza), caratterizzate da potenza differente a seconda dell'utilizzo. Una volta sviluppata una rete internet capillare ed efficiente, tutto il traffico voce, dati e video è stato trasferito, permettendo alla città notevoli risparmi.

L'Università di Riverside ha poi stabilito delle politiche di supporto alle idee innovative dei propri dottorandi in modo da renderle commercializzabili e ha cercato di pianificare tirocini assieme alle aziende

presenti in città e programmi di studio per studenti stranieri. L'autorità politica locale ha invece favorito la diffusione di oltre 10 mila dispositivi elettronici mobili e libri di testo digitali per gli studenti.

Altro aspetto rilevante è poi quello relativo alle politiche di digital inclusion, attraverso il programma SmartRiverside. Uno dei punti fondamentali della sfida della città californiana poggia infatti sul garantire che la totalità della propria popolazione abbia accesso a un computer, alla rete internet e a un'educazione di alto livello. 1.500 famiglie in questo modo possono accedere gratuitamente a corsi di formazione sull'innovazione, a PC e software gratuiti e alla connessione a internet. Digital Inclusion significa anche avvicinare i giovani alla tecnologia, dando loro possibilità di tirocini, programmi rieducativi e lavori nel campo dell'innovazione, grazie anche al supporto della fondazione ProjectBridge.

A3.4 | Alcuni esempi di iniziative greenfield

In linea generale, è possibile raggruppare le iniziative Smart Citiy in brownfield e greenfiled, a seconda che siano già esistenti o nascano completamente nuove.

I progetti greenfield sono caratterizzati da maggiori oneri di natura economico-finanziaria e da un orizzonte temporale più ampio per la realizzazione, ma offrono il vantaggio di poter incorporare una visione smart fin dalla fase di concezione, con interventi mirati in tutti gli ambiti di applicazione (connettività, energie rinnovabili, edifici verdi ecc.). Tali circostanze determinano la necessità o di un ambiente particolarmente favorevole dal punto di vista della disponibilità di risorse (è il caso, ad esempio, di Dongtan e Caofeidian in Cina o di Masdar City negli EAU) o di un forte impulso da parte dei vendor tecnologici (è il caso di New Songdo in Sud Corea o di PlanIT Valley in Portogallo). Trattandosi di investimenti ingenti, peraltro, è necessario che incorporino fin dalla propria concezione un preciso modello di business, che preveda sia le modalità di finanziamento sia la verifica della sostenibilità finanziaria.

Tabella 5 – Alcune esperienze Greenfield internazionali

Città	Paese	Obiettivo	Project Leader	Vendor tecnologici
New Songdo City (2011)	Sud Corea	Attrarre investimenti diretti dall'estero	Gale International	Cisco, Microsoft, 3M
Dongtan (2005)	Cina	Città sostenibile	Shanghai Industrial Investment	Cisco
Masdar (2007)	UAE	Cluster di tecnologie verdi	Masdar	Siemens, Schneider, GE
Tianjin Eco-city (2008)	Cina	Istruzione e società sostenibile	Joint Venture pubblica Cina-Singapore	Samsung, Philips. Hitachi
Nanjing High-Tech Island (2008)	Cina	Città sostenibile	Joint partnership con Singapore	-
PlanIT Valley (2008)	Portogallo	Progetti in ricerca IT-based	Living Plan IT	Cisco, McLaren Systems, Accenture
Meixi Lake District (2009)	Cina	Città sostenibile	Gale International (RED)	Cisco, 3M
Low2No (2009)	Finlandia	Progetto no-profit per sostenibilità e innovazione sociale	Fondo VC finlandese di innovazione Sitra	-

Fonte: Eccles et al, 2011

Dagli esempi presi in esame emerge in primo luogo la presenza costante dell'intervento pubblico, seppure con modalità differenti:

- a Dongtan, Masdar City e Low2No il settore pubblico interviene in maniera sostanziale sia a livello economico, sia nella gestione del progetto e nella selezione dei partner;
- nei progetti Nanjing e Tianjin il ruolo di project leader è tenuto da Joint Venture dirette da aziende statali;
- a New Songdo e PlanIT Valley il supporto finanziario e gestionale è affidato a privati. Anche in questo caso, tuttavia, i governi intervengono mediante incentivi fiscali o di altra natura, ad esempio sussidi nell'acquisto di terreni.

Nel complesso, quindi, si registrano oggettive difficoltà di finanziamento in assenza di condizioni agevolate garantite dalla finanza pubblica, che determinano un primo significativo limite alla replicabilità dei progetti. A questa circostanza è riconducibile il fatto che sei delle otto iniziative esaminate vengano realizzate in Asia, dove si osserva una maggiore disponibilità economica da parte del settore pubblico. Le uniche due eccezioni riguardano Low2No e Living PlanIT, che godono rispettivamente del sostegno di un fondo di Venture Capital e di un operatore tecnologico di riferimento.

Le stesse due iniziative risultano anche le uniche a non individuare nel settore immobiliare la principale fonte di ricavi. Anche questo è uno spunto particolarmente interessante, che può essere associato all'esplosione demografica dell'area Asiatica. Al contrario, pensare che le iniziative oggi in Europa si sostengano con il real estate sembra improbabile.

Un'analisi puntuale delle otto iniziative evidenzia due principali temi di fondo:

- l'approccio technology-push utilizzato lascia dubbi sulle capacità di attrarre imprese e persone. Non ci si preoccupa, infatti, di capire in che modo queste reagiranno rispetto all'iniziativa, dando per scontato che, una volta fornita l'infrastruttura tecnologica di base, l'intero ecosistema si svilupperà di conseguenza. Questo non sta accadendo ad esempio a Masdar, dove le resistenze da parte di persone e aziende per trasferirsi nella nuova città hanno causato uno slittamento di fine lavori al 2025. Sono sorti problemi anche a NewSongdo, dove si è fermi alle fasi di pianificazione;
- non si è affatto certi della possibilità di poter replicare le iniziative in altre città. Sembra anzi che, data la specificità dei sistemi politici locali, delle variabili culturali, dello stato di diffusione delle infrastrutture, dei costi dei fattori produttivi e della struttura del mercato finanziario, sia poi difficile poter replicare queste esperienze in contesti differenti da quello in cui sono pensate.

A3.5 | Considerazioni finali

La contrapposizione tra iniziative greenfield e brownfield fa emergere come il perimetro delle Smart City sia nella fase di definizione reale. Le città intelligenti non saranno necessariamente quelle costruite da zero nel deserto e non potranno diventarlo perché completamente differenti nell'aspetto da come oggi le conosciamo, ma perché in grado di funzionare meglio grazie a un utilizzo efficiente dell'informazione da esse generata.

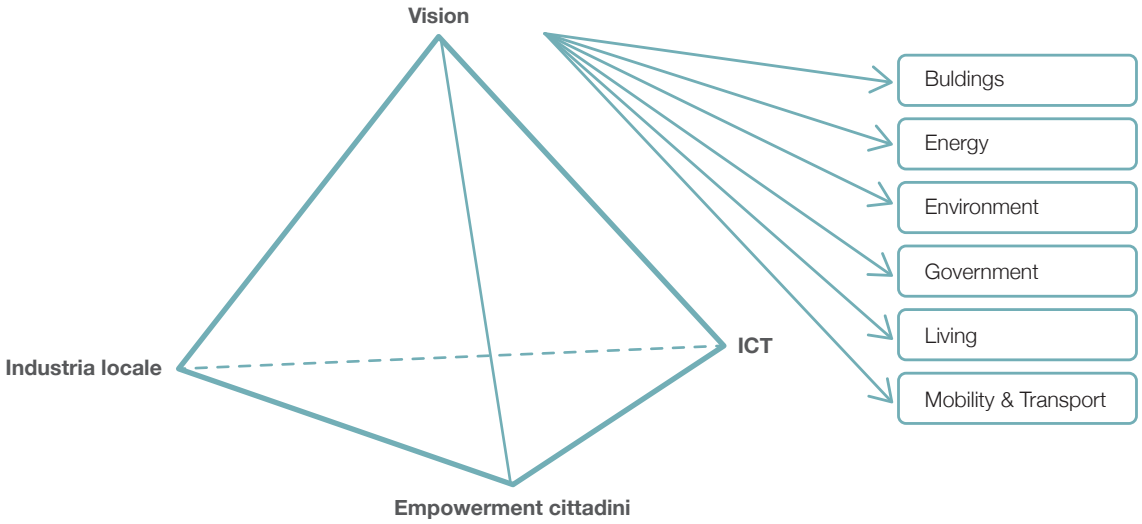
In questo contesto, dall'analisi effettuata sul campione, emergono due considerazioni:

- in primo luogo, la presenza di tratti in comune significativi alle tre Best Practices individuate. Le tre città, ad esempio, si sono dotate di un piano strategico mirato di lungo periodo, che ha consentito loro di inserire i progetti e le iniziative all'interno di una Vision più ampia. La presenza di infrastrutture tecnologiche rappresenta, poi, un secondo tratto caratteri-

stico. Inoltre, accanto all'espetto più fisico dato dalla tecnologia è presente anche quello più intangibile della partecipazione civica. Il coinvolgimento del cittadino e la sua accettazione della tecnologia, già teorizzati come elementi fondamentali per la completa riuscita del progetto, si confermano nei casi studio proposti. Infine, altra caratteristica comune è lo sviluppo del tessuto industriale locale. La politica industriale di Suwon rivolta a piccole e medie aziende IT, il modello Brainport di Eindhoven e l'esplosione di start-up a Riverside mostrano come la sostenibilità nel tempo della strategia urbana sia legata principalmente a questo aspetto, grazie allo sviluppo di un ecosistema particolarmente florido a livello innovativo. Le tre caratteristiche in comune corrispondono sostanzialmente alle voci del dominio Economy&People.
Va poi sottolineato che la presenza della Vision in cima alle altre tre caratteristiche non è casuale, ed anzi mira a sottolineare la necessità di un piano strategico per le città, che ne definisce in modo chiaro le ambizioni nel lungo periodo (ad esempio attraverso il Greenest City 2020 Action Plan, Vancouver ambisce a diventare nel 2020 la città più "verde" del mondo). Solo ponendo le iniziative all'interno di un piano strategico chiaro, e non più come azioni spot isolate, è ipotizzabile il raggiungimento di obiettivi di lungo periodo anche in un contesto di risorse scarse come quello attuale. È però necessario che questa visione sia condivisa da tutti gli attori coinvolti (il piano Greenest City 2020 è stato definito coinvolgendo attivamente 30 mila cittadini sul web). L'imposizione dall'alto potrebbe infatti rallentarne lo sviluppo, e quindi l'implementazione delle specifiche iniziative.
Si può poi notare come le tre città abbiano una dimensione media che non va oltre il milione di abitanti, dove questa soglia permette di avere minori difficoltà nell'implementazione e nella gestione dei progetti. Questo sembrerebbe stimolare una "via Italiana alla Smart City", grazie a un tessuto nazionale caratterizzato da città di medie dimensioni e dalla sostanziale assenza di megalopoli;

- in secondo luogo, invece, le analisi a livello geografico hanno posto in evidenza come ogni città si muova prevalentemente su determinati ambiti che caratterizzano l'area geografica di appartenenza. Quest'analisi può essere stressata fino a un livello nazionale e addirittura locale. Il processo di individuazione delle aree di intervento deve essere bottom-up e partire quindi dai principali problemi che la città deve affrontare con priorità. Questo si ricollega alla necessità di un piano strategico che miri a capire quali sono gli ambiti di applicazione in cui è possibile sfruttare meglio le proprie capabilities come "sistema città".

Figura 18 – Elementi fondamentali di una Smart City



Fonte: Politecnico di Torino, 2013

A4 L'architettura informatica e i principali trend tecnologici nella Smart City

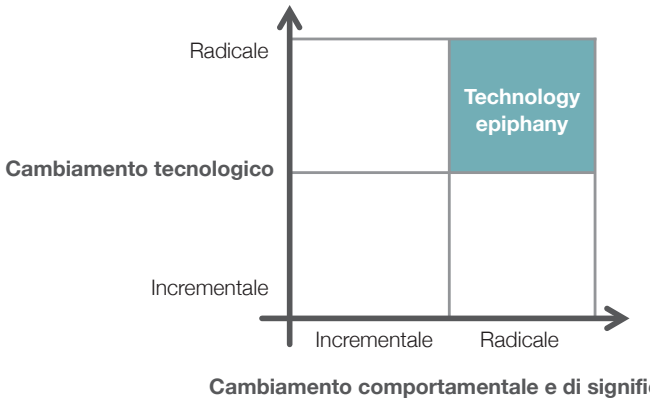
Nell'ambito dei progetti di sviluppo delle Smart Cities, le tecnologie assumono un ruolo di assoluto rilievo. Sia le infrastrutture informatiche orizzontali, sia le verticalizzazioni nei differenti ambiti richiedono, infatti, una significativa mole di investimenti. In particolare, si stima che nel 2014 a livello globale la spesa possa raggiungere gli US$ 57 mld, valore del 70% superiore a quello registrato nel 2010[59]. Inoltre, secondo uno studio Pike Research, nel corso di questo decennio nel mondo le città investiranno US$ 108 mld in infrastrutture per la Smart City[60].

Nel seguito, si analizzerà l'architettura tecnologica di una Smart City, ponendo particolare attenzione sulla necessità di un'infrastruttura orizzontale ai vari domini, che appare come una condizione indispensabile per favorire lo sviluppo delle città nel loro complesso. La lettura potrà essere quindi integrata dai focus sui tre principali trend tecnologici oggi identificabili nell'ICT, ovvero l'Internet of Things, il Big Data Management e il Cloud Computing.

A4.1 | Non solo tecnologia: technology epiphany e co-creation

Prima di capire l'impatto che l'utilizzo delle tecnologie ha sulle città, è utile provare a comprendere se l'attuazione di iniziative innovative porti a dei cambiamenti solo in campo tecnologico o anche nel modo in cui l'ambito nel quale si interviene viene inteso. In quest'ultimo caso, quando all'innovazione tecnologica si affianca un cambiamento radicale nel significato del prodotto/servizio, si può parlare di Technology Epiphany.

Figura 19 – Il concetto di Technology Epiphany



Fonte: Verganti et al, 2012

(59) http://www.businessweek.com/technology/ibm-analytics-help-memphis-cops-get-smart-12052011.html

(60) http://images.businessweek.com/slideshows/20111205/get-smart-10-cities-using-data-to-improve-the-quality-of-life

Un esempio emblematico di questo processo è rappresentato dal progetto CityCar del MIT, poi divenuto consorzio Iriko[61]. L'iniziativa prevede lo sviluppo di una vettura di dimensioni contenute, impilabile e completamente elettrica grazie a 4 piccoli motori associati alle ruote, pensata esclusivamente per muoversi in città e per risolvere il problema del parcheggio. La filosofia alla base di CityCar è quella di determinare un sostanziale mutamento di paradigma: da proprietà di un prodotto ad acquisto di un servizio, essendo pensata per la condivisione in un'ottica di car-sharing. La realizzazione di un progetto di questo genere, di fatto, trasformerebbe il concetto stesso di veicolo, modificando in misura sostanziale l'aspetto delle città come le conosciamo oggi.

In generale si può dunque affermare che l'implementazione delle iniziative nei vari ambiti applicativi porta ad intendere in un modo nuovo la città e tutti i sotto-sistemi informativi e sociali che la compongono. Il concetto di Smart City, così come quello di Technology Epiphany, sottintende che l'utilizzo delle tecnologie può condurre a una nuova vivibilità in città e può definire modelli comportamentali innovativi da parte di cittadini, imprese, city manager e policy maker.

In questa cornice, la co-creation del cittadino assume un ruolo determinante. In uno scenario innovativo, in cui i confini delle città vengono progressivamente ridefiniti, gli utenti potranno contribuire attivamente allo sviluppo urbano attraverso ad esempio lo sviluppo di nuove app che utilizzino dati resi disponibili per tutti. Aspetti come il crowdsourcing sono già una realtà in alcune città come Gent, grazie al già citato progetto 'Mijndigitaalideevoorgent', dove la tecnologia diventa un mezzo per permettere ai cittadini di poter sviluppare le proprie idee in un processo di partecipazione attiva. Inoltre, il concetto di co-creation è legato a un maggiore coinvolgimento e presa di coscienza da parte del cittadino, sia a livello strategico sia operativo. Al cittadino può infatti essere richiesto sia di partecipare all'elaborazione di una vision condivisa della propria città[62], sia di contribuire attraverso segnalazioni quotidiane (ad esempio riguardo buche nelle strade o atti di vandalismo) agli organi di competenza[63].

A4.2 | Architettura informatica

Quando si analizzano iniziative smart spesso si fa riferimento a interventi in aree specifiche, quali ad esempio la sicurezza, il trasporto o la gestione energetica, concentrando l'attenzione sugli effetti finali per la collettività. È bene sottolineare, tuttavia, come alla base delle applicazioni che vengono utilizzate dagli utenti finali vi sia un sistema complesso che può essere strutturato su più strati, c.d. layer.

Il modello architetturale proposto, elaborato dall'Agenzia per l'Agenda Digitale di concerto con i principali operatori tecnologici e le istituzioni di riferimento, si compone di tre layer:

- livello dei dispositivi (Device layer);
- livello di trasporto (Network layer);
- livello applicativo (Application layer).

Al livello inferiore vi è la produzione dei dati in real-time, generati principalmente da reti di sensori, videocamere, GPS o dispositivi su telefoni mobili. I dati raccolti vengono quindi convogliati tramite architetture ICT e infrastrutture di comunicazione. In questo contesto, è importante che i dati provenienti da fonti differenti, in formati diversi e in momenti separati siano connessi tra

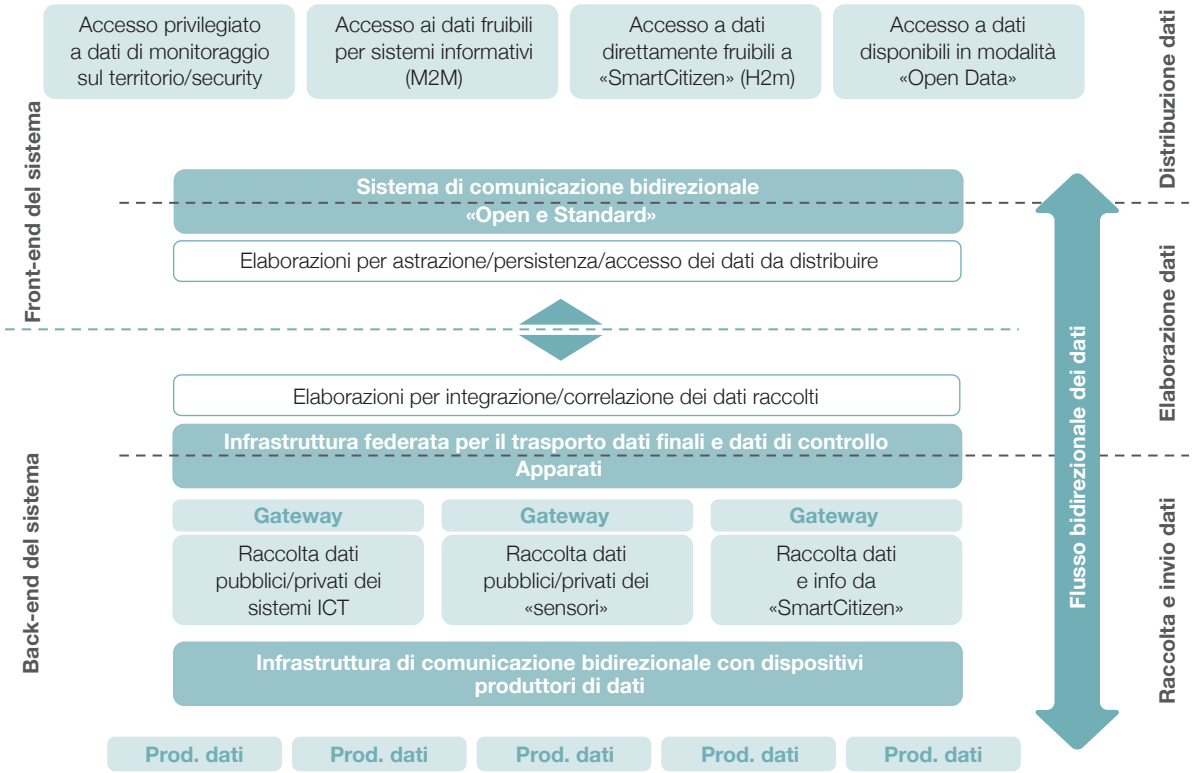
---

(61) *http://hiriko.com*

(62) *Si pensi al caso di Vancouver, dove oltre 30.000 persone hanno collaborato in maniera telematica alla stesura del Greenest City 2020 Action Plan, dove di indica l'obiettivo della città di diventare entro il 2020 la più 'verde' al mondo.*

(63) *Come i casi di StreetBump (http://streetbump.org/) o Fixmystreet (http://www.fixmystreet.com/).*

Figura 20 – Architettura informatica basata su tre layer



Fonte: Agenzia per l'Agenda Digitale, 2012

loro, attraverso un livello intermedio di integrazione[64]. Il livello di trasporto veicola i dati raccolti per inviarli alle piattaforme applicative tramite reti "long distance", grazie a opportune Application Programming Interface (API)[65] interoperabili. Affinché i singoli dati provenienti dalle varie fonti possano però generare informazione a maggior valore aggiunto è necessario un terzo livello, c.d. Applicativo, caratterizzato da algoritmi matematici e strumenti statistici, quindi da un sistema di comunicazione bidirezionale aperto e standardizzato, necessario per fornire le opportune informazioni agli utilizzatori.

Figura 21 – Value Chain di prodotti e servizi ICT-based



Fonte: Politecnico di Torino

(64) Il livello intermedio di integrazione comprende i Gateway, nodi che fungono da "centro stella", punti di contatto tra la rete "short range" e le reti pubbliche "long distance" (si veda box La connettività nelle città).

(65) Le API sono interfacce implementate da programmi software che permettono l'interazione con altri software. In questo modo facilitano l'interazione tra software differenti così come l'interfaccia utente facilita l'interazione tra l'uomo e il computer.

Nella catena del valore di prodotti e servizi ICT-based, accanto alle attività primarie di acquisizione, gestione, aggregazione dei dati ed erogazione dei servizi si possono individuare una serie di funzioni di supporto, che riguardano la gestione sia delle reti di telecomunicazione, sia delle infrastrutture urbane. In questo contesto, la connettività può passare attraverso una pluralità di paradigmi, la cui adozione dipende dal contesto di riferimento e dalle finalità perseguite.

La connettività nelle città

Le infrastrutture ICT nelle città possono essere realizzate attraverso diversi paradigmi tecnologici, da classificarsi in protocolli radio "short range" e reti "long distance".

Queste ultime includono la famiglia tecnologica xDSL (Digital Subcriber Line) che fornisce la trasmissione digitale dei dati attraverso l'ultimo miglio della rete telefonica fissa, quindi i diversi standard di tecnologia mobile, dalle tecnologie di terza generazione (3G) ampiamente diffuse, a quelle successive in fase di sviluppo (Long Term Evolution, LTE e il 4G).

Tra le principali tecnologie "short range" vanno considerate in primo luogo quelle a maggiore frequenza, quali il Wi-Fi, basato su access point collegati alla rete fissa, il Bluetooth, o il WiMAX, che permette una comunicazione wireless a banda larga. ZigBee è, invece, uno standard che si presta bene allo sviluppo di reti capillari per dispositivi a basso costo e basso consumo energetico. Questi si collegano a una rete mesh, che rispetto al Wi-Fi ha access point in grado di dialogare anche tra loro, permettendo dunque un'estensione della copertura grazie al collegamento di uno solo di essi alla rete cablata. Tra le tecnologie radio, NFC (Near Field Communication) e RFID (Radio Frequency IDentification) sono invece protocolli per i servizi basati su comunicazione di prossimità. Infine, le Powerline Communications (PLC), note anche come sistemi di trasmissione su linee elettriche, danno la possibilità di trasmettere dati codificati su linee elettriche esistenti, utilizzando una modulazione che è basata sul principio delle onde convogliate. L'utilizzo delle rete elettrica esistente evita il dover realizzare una nuova rete con cablaggi specifici, permettendo nel contempo di raggiungere zone rurali e agire più facilmente sul fenomeno del digital divide.

Nell'ambito dell'architettura informatica assume particolare rilievo il tema dei "silos". Il termine è stato coniato in ambito aziendale prima dell'avvento dei sistemi Enterprise Resource Planning (ERP)[66], che all'inizio degli anni '90 sono stati implementati come sistemi informativi orizzontali, trasversali alle differenti divisioni.

Ciò che avveniva nelle aziende fino a quel momento, con lo sviluppo di applicativi esclusivamente dipartimentali e orientati alla gestione di una specifica funzione, rischia di verificarsi oggi all'interno delle città. Nel contesto urbano, infatti, si osservano i differenti ambiti (es: mobilità, sicurezza pubblica, gestione ambientale) che, gestiti in modo autonomo gli uni dagli altri, non dialogano tra loro, impedendo il riuso di componenti comuni e generando, talvolta, fenomeni di "vendor lock-in"[67].

---

(66) *ERP è un sistema di gestione aziendale che integra tutti i processi di business rilevanti.*

(67) *Si definisce Vendor lock-in quel fenomeno per cui si è vincolati ad una specifica tecnologia/applicazione, anche quando ce ne sarebbero di migliori disponibili. Questo può essere causato da più motivi, quali la presenza di costi fissi non recuperabili, l'impossibilità di integrazione con altre soluzioni o la presenza di esternalità di rete.*

In questo contesto è necessario che le città affianchino alle applicazioni verticali già operative, sistemi in grado di interconnettere e analizzare le informazioni provenienti da ambiti differenti, con l'obiettivo di individuare un "modello orizzontale di riferimento sul quale convergere al fine di ottenere integrazione, cooperazione, inclusione e massimizzazione degli investimenti e degli obiettivi delle pubbliche amministrazioni, realizzando le condizioni di ampia replicabilità, scalabilità e di sviluppo"[68].

Trend tecnologici

Internet of Things (IoT). IoT si definisce come "l'infrastruttura globale che connette generici oggetti sia virtuali che fisici, e che sottolinea l'importanza dell'includere Internet (presente e futuro) e gli sviluppi di rete in questa visione"[69]. In questo senso, come spesso evocato da Carlo Ratti, le città possono essere paragonate a vetture di Formula 1, nelle quali è sempre più determinante il ruolo dei sensori, in grado di raccogliere, elaborare e processare dati, consentendo di prendere decisioni in real-time.

Oggi la comunicazione non è dunque solo possibile tra persone, ma sempre di più tra dispositivi, database, sensori, autovetture o anche elettrodomestici. Basti pensare che tra il 2008 e il 2009 il numero di dispositivi connessi a Internet ha superato quello degli uomini, e questa tendenza è destinata a crescere rapidamente (12,5 mld di dispositivi già connessi nel 2010, previsione di 25 mld nel 2015 e 50 mld nel 2020)[70].

IoT rappresenta non solo la futura evoluzione di Internet, ma anche una delle sei "Disruptive Civil Tecnologies" secondo il National Intelligence Council. Questo conferma come il trend abbia un impatto significativo su diversi aspetti della quotidianità, riuscendo a veicolare i comportamenti degli utilizzatori. Questo rimarrebbe però solo un concetto astratto senza l'integrazione di una serie di tecnologie abilitanti che ne permettono l'effettivo utilizzo nel mondo reale, come le tecnologie di identificazione, rilevamento e comunicazione, quali l'RFID, il Wireless Sensor Network (WSN) e l'RFID Sensor Network (RSN). Oltre ad esse, centrale è il ruolo del middleware, definibile come uno strato o un insieme di strati software che si interpongono tra il livello tecnologico e quello applicativo.

IoT è un trend trasversale ai vari domini. Lo confermano le recenti stime riguardo il suo utilizzo in Italia, secondo cui il comparto automobilistico rappresenta il 42% dei dispositivi smart (grazie a tecnologie GSP, car-to-infrastructure e infomobilità), seguito dallo smart metering, i cui contatori connessi in rete rappresentano il 28% del totale. Altri domini rappresentativi sono quelli relativi alla gestione degli asset, quindi le applicazioni in ambito edilizio (sia energetico, sia di domotica)[71].

Una serie di problemi rimangono tuttavia irrisolti riguardo questo paradigma tecnologico:

(68) *Agenzia per l'Agenda Digitale, 2012.*

(69) *Dunkels & Vasseur, 2008.*

(70) *Cisco, 2011.*

(71) *Osservatorio Internet of Things, 2013.*

- standardizzazione, non esistendo ancora un framework completo;
- sviluppo di dispositivi mobili, dato da problemi di scalabilità e di adattabilità tecnologica;
- alimentazione dei sensori, che dovrebbero essere auto-sostenibili in termini energetici;
- autenticazione, essendo richieste infrastrutture non ancora disponibili;
- integrità dei dati, essendo le password supportate da una tecnologia non abbastanza sicura;
- privacy, dovuta a una perdita di controllo su informazioni personali.

I problemi relativi alla scelta del protocollo di trasporto e della giusta frequenza sono, inoltre, particolarmente rilevanti. Per gli smart meter, ad esempio, sarebbe più idoneo utilizzare reti di comunicazione a bassa frequenza, come mesh o WmBus, rispetto al Wi-Fi e al Bluetooth, per questioni di costo, alimentazioni e sicurezza. Va valutata infine la banda necessaria per non generare colli di bottiglia sulla rete, dato, come si è visto, il crescente numero di dispositivi connessi.

Big Data Management. La crescente connettività, un accesso a internet più veloce e il ridotto costo di strumenti IT hanno portato al fenomeno chiamato "Big Data", ovvero "l'identificazione di un insieme di dati strutturati o destrutturati che, per le loro dimensioni, non sono gestibili utilizzando i comuni sistemi software (come i database relazionali)"[72]. Riuscire a catturare queste grandi masse di dati fa sì che per elaborare le informazioni si ricorra all'analisi dei flussi, e non più a un campione statisticamente significativo.

Attraverso questo lavoro di intelligence e grazie a crescenti capacità di immagazzinamento e analisi, è possibile estrarre informazioni a partire da dati grezzi, raccolti in quantità sempre maggiore per effetto del continuo incremento di sensori e gadget che digitalizzano informazioni fino a poco fa non disponibili e dell'aumento nel numero di persone che oggi interagiscono con l'informazione.

Per meglio comprendere il trend in atto, è opportuno sottolineare come negli ultimi anni Oracle, IBM, Microsoft e SAP abbiano investito un totale di oltre US$ 15 mld nell'acquisto di società specializzate nella gestione dei dati. A questo si aggiunge che la quantità di informazione generata nel 2011 era nell'ordine dei 1.750 Exabytes (1 Exabyte = 1 mln di Terabyte), a fronte di una capacità di immagazzinamento pari a circa un terzo.

Non è possibile valutare in modo analitico i benefici di questo nuovo paradigma nella gestione urbana, a causa di un utilizzo ancora sporadico nelle amministrazioni pubbliche. In ambito aziendale, però, vi è una forte correlazione tra il valore che le imprese affermano di generare mediante l'analisi dei dati e la quantità utilizzata degli stessi, così

(72) *Istat, 2013.*

come tra il bisogno di risultati più veloci e l'abilità di rendere operativi tali risultati all'interno dell'organizzazione.

Ad oggi esistono già delle soluzioni per risolvere i problemi legati alla capacità di immagazzinamento e calcolo dei sistemi IT. Ad esempio si può far riferimento alle tecnologie di Cloud Computing e ad altri software, come Hadoop, che permettono di utilizzare le capacità di calcolo di reti di PC per analizzare enormi quantità di dati.

D'altro canto, rimangono alcune questioni ancora aperte, tra cui:

- privacy, essendo forte la tensione tra l'interesse dei cittadini nel proteggere la propria sfera personale e quello delle aziende nello sfruttare informazioni private;
- sicurezza delle informazioni, dove apposite regolamentazioni devono spingere le aziende ad investire maggiormente per prevenire rischi;
- durata dell'immagazzinamento dei dati, che non deve mai superare quella strettamente necessaria per l'effettivo utilizzo;
- eccessivo consumo di energia richiesto dalla tecnologia. Si pensi a tal proposito che sia Google che Microsoft hanno dovuto spostare i propri data-center in prossimità di impianti idroelettrici per avere l'energia necessaria ad un prezzo ragionevole.

Cloud Computing. Il Cloud Computing è il trend tecnologico che permette di affrontare il problema relativo alla richiesta di potenza computazionale e allo spazio necessario per immagazzinare la sempre crescente quantità di dati disponibili quotidianamente. Il Cloud Computing può essere definito come uno stile di computazione nel quale capacità IT scalabile viene distribuita come un servizio attraverso le tecnologia Internet. In questo modo è possibile acquistare mediante la rete esattamente lo spazio o la potenza computazionale di cui si necessita, senza il bisogno di affrontare investimenti fissi in grandi server o data-center.

Nella filiera del cloud si possono individuare 2 attori fondamentali:

- Cloud Provider, che vendono capacità ci calcolo e di immagazzinamento (utility computing);
- Software-as-a-Service (SaaS) Provider, che comprano utility computing, utilizzandolo per sviluppare e vendere applicazioni web.

Gli aspetti maggiormente innovativi del Cloud risiedono nelle risorse di calcolo, in apparenza infinite, disponibili su richiesta, nell'eliminazione di un impegno anticipato da parte dell'utente e nella possibilità di pay-for-use anche a breve termine. Vi sono poi ulteriori vantaggi che questo paradigma tecnologico offre rispetto a dei comuni data-center privati, legati alla semplificazione delle operazioni e all'incremento dell'utilizzo attraverso la virtualizzazione delle risorse.

Così come gli altri trend tecnologici, anche il Cloud presenta una serie di problemi ancora non completamente risolti che ne ostacolano la diffusione, tra cui:

- disponibilità e continuità del servizio, che può essere risolta rivolgendosi a più cloud provider, in modo da diversificare il rischio;
- lock-in sui dati, in quanto le API in questo campo sono ancora prevalentemente proprietarie, impedendo così ai clienti di estrarre facilmente i propri dati. Una soluzione potrebbe essere rappresentata dalla standardizzazione delle API;
- sicurezza dei dati, sia nei confronti di bug che degli stessi provider. Riguardo la sicurezza degli utenti nei confronti dei provider, la regolamentazione contrattuale può rivelarsi l'arma maggiormente efficace;
- colli di bottiglia nel trasferimento di dati;
- presenza di errori in sistemi distribuiti di grandi dimensioni;
- licenze software, che attualmente restringono la diffusione del fenomeno, ma che son già vendute in modalità pay-as-you-go a soluzione del problema.

A4.4 | Considerazioni finali

L'analisi svolta permette di trarre delle considerazioni riguardo agli effetti che l'utilizzo della tecnologia ha sulle città.

Si è visto in primo luogo come il concetto Smart City non implichi solo un upgrade tecnologico in ambito urbano, ma anche un cambiamento semantico delle cose, come nel caso suggestivo di City-car, che sposta il concetto di autovettura da bene proprio a servizio funzionale allo spostamento. Va poi rimarcato come il compito del legislatore pubblico e del policy-maker sia quello di proteggere il cittadino rispetto ai problemi della privacy e della sicurezza, come è emerso dallo studio dei principali trend tecnologici nell'ICT. La gestione di una sempre maggiore quantità di informazioni da parte di vendor ed operatori pubblici può portare alla lesione della sfera privata dell'individuo, che deve dunque essere salvaguardata. Dietro la maschera rassicurante della città tecnologica non si deve celare un "grande fratello" *à la Orwell*.

Al governo centrale e locale spetta anche il compito di dotare la città di alcune infrastrutture di base in grado di garantirne la connettività. Si è visto nel come esistano differenti tecnologie (banda larga, reti mesh, Wi-Max, Plc), la cui scelta deve essere legata da un lato ad una strategia comune di diffusione della connettività su scala nazionale, ma dall'altro alle caratteristiche dello specifico luogo, alle tecnologie già esistenti e ai suoi reali bisogni. Infrastrutture di questo genere appaiono però assolutamente indispensabili per lo sviluppo delle comunità intelligenti.

Alla luce di un'avvenuta consapevolezza dei singoli Stati dinanzi al bisogno di connettività, il digital divide assumerà però una nuova veste. Quando la connessione sarà a portata di tutti, il settore pubblico dovrà intervenire a salvaguardia delle fasce più deboli della popolazione, laddove fattori socio-culturali influiscono negativamente sul livello di utilizzo dell'ICT e delle relative applicazioni. La chiave per risolvere il problema è data dall'empowerment del cittadino, in modo da garantirne autonomia e responsabilità.

Infine è emerso che nei vari ambiti molte tecnologie hanno già un buon livello di sviluppo e diffusione, con la proliferazione di diverse applicazioni fruibili per gli utenti. Ciò che invece spesso

manca è la presenza di uno standard, che permetta sia la replicabilità delle iniziative, sia il dialogo tra le varie applicazioni, mediante ad esempio l'utilizzo congiunto di dati. Questo si aggancia al problema dei "silos", la cui soluzione potrebbe essere rappresentata dall'utilizzo di una piattaforma urbana che funga da sistema informativo delle città, e che consenta di rielaborare i dati che vengono raccolti e resi disponibili dalla PA, in un'ottica di business intelligence sui dati. Va inoltre sottolineato che, così come in azienda i sistemi informativi hanno permesso un decentramento decisionale al livello più basso della scala gerarchica, anche nelle città potrebbe avvenire un processo analogo.

Dopo aver puntualizzato questi aspetti, è opportuno focalizzare l'attenzione sui principali benefici apportati dallo sviluppo tecnologico:

- miglioramenti diretti nella gestione della *res publica*. È possibile ad esempio ridurre alcuni costi, grazie a migliori processi di procurement o al monitoraggio costante dei sistemi infrastrutturali della città con conseguenti tempi di reazione più rapidi. Inoltre, si possono internalizzare parte delle esternalità negative, facendo pagare un prezzo dinamico per l'accesso ai servizi;

- maggiore accessibilità nella gestione stessa della città da parte del singolo individuo. Un maggiore empowerment si può infatti tradurre in un impegno attivo per contribuire al miglioramento della vivibilità urbana, in una accresciuta consapevolezza ambientale o in un maggiore coinvolgimento nei processi decisionali della realtà governativa.

In sintesi, ricordando i tre passi necessari per valutare la smartness di una città definiti nel capitolo 1, quello relativo all'implementazione dei progetti e alla necessità di sviluppo tecnologico risulta essere il più soddisfatto. Dall'analisi emerge, tuttavia, che le tecnologie da sole non sono sufficienti a fare una Smart City. Il problema quindi, non è legato alla mancanza di soluzioni tecnologiche, ma alla necessità di scelte chiare di Governance e di un crescente coinvolgimento del cittadino.

Bibliografia

Libri/Report

Accenture (2011). *Building and Managing an Intelligent City*

AGCOM (2012). *Osservatorio trimestrale sulle Comunicazioni*

Agenzia per l'Italia Digitale (2012). *Architettura per le Comunità Intelligenti*

Alcatel-Lucent. (2012). *Getting Smart about Smart Cities*

Amatucci, F., Pezzani, F., & Vecchi, V. (2009). *Le scelte di finanziamento degli enti locali*. Egea

Ambrosino, G., Boero, M., Nelson, J., & Romanazzo, M. (2010). *Infomobility Systems and Sustainable Transport Services*. ENEA

Associazione Nazionale Costruttori Edili. (2012). *Il mercato del Project Financing in Italia*

Associazione Nazionale Costruttori Edili. (2012). *Il Project Financing in Italia.* L'indagine ANCE sulla realizzazione delle opere

Belisent, J. (2010). *Getting clever about Smart Cities: new opportunities require new business models*

Between. (2013). Smart City Index. Confrontarsi per diventare Smart

Caltrans. (2009). Smart Mobility Framework

Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2009). Smart Cities in Europe. CERS

Castrataro, D., Wright, T., Bahr, I., & Frinolli, C. (2012). *Crowdfuture - The future of Crowdfunding*

Cisco. (2011). *The Internet of Things. How the next evolution of the Internet is changing everithing*

Cittalia, fondazione ANCI ricerche. (2012). *SmartCities nel mondo*

Correia, L. M., & Wünstel, K. (2011). *Smart Cities Applications and Requirements - White Paper*

Deloitte. (2012). *Open Growth: Stimulating demand for open data in the UK*

Deloitte. (2013). *Partnership Bulletin - The Global PPP Market 2012*

Dipartimento per la digitalizzazioni della PA e l'innovazione tecnologica. (2012). *Gli appalti pre-commerciali. Istruzioni per l'uso*

Dunkels, A., & Vasseur, J. P. (2008). *IP for Smart Objects. Internet Protocol for Smart Objects (IPSO) Alliance*

Echelon. (2007). *Monitored Outdoor Lighting. Market, Challenges, Solutions, and Nex Steps*

ENEA. (2003). *Valutazione del vantaggio, in termini di minori costi ambientali e sociali, di un forte sviluppo del trasporto collettivo in ambito urbano*

ENEA. (2012). *Rapporto Annuale - Efficienza Energetica*

European Commission - JRC. (2007). *Public Procurement for the promotion of R&D and Innovation in ICT*

European Commission. (2008). *Pre-commercial procurement: driving innovation to ensure high quality public services in Europe*

European Commission. (2009). *Guidelines for successful Public-Private Partnership*

European Commission. (2009). *Investire nello sviluppo di tecnologie a basse emissioni di carbonio (Piano SET)*

European Commission. (2011). *White Paper - Roadmap to a Single European Transport Area - Towards a competitive and resource efficient transport system*

European Commission. (2012). Feasibility study on future EU support to public procurement of innovative solutions

European Commission. (2012). *Smart Grid projects in Europe: lessons learned and current developments*

European Investment Bank. (2012). *An outline guide to Project Bonds Credit Enhancement and the Project Bond Initiative*

European Investment Bank. (2012). *ELENA - European Local ENergy Assistance*

European Investment Fund. (2012). *JEREMIE. Un nuovo utilizzo dei Fondi strutturali dell'UE per migliorare l'accesso delle PMI ai finanziamenti tramite i Fondi di partecipazione*

European PPP Expertise Centre. (2010). *Delivering next generation access through PPP*

European PPP Expertise Centre. (2011). *Using EU Funds in PPPs - explaining the how and starting the discussion on the future*

European PPP Expertise Centre. (2011). *Una guida ai PPP - Manuale di buone prassi*

European PPP Expertise Centre. (2012). *Review of the European PPP Market in 2011*

European PPP Expertise Centre. (2012). *Delivering next generation access through PPP*

European PPP Expertise Centre. (2012). *Financing PPPs with project bonds*

European PPP Expertise Centre. (2013). *Review of the European PPP Market - First half of 2012*

Financial Times. (2010). *European Cities & Regions of the Future 2010/11*

Finnerty, J. D. (2010). *Project Financing: Asset-Based Financial Engineering. Wiley Finance*

Gartner. (2011). *Case Study: San Jose's Intelligent Streetlight Program*

Gartner. (2011). *Hype Cycle for Smart City Technologies and Solutions*

Gleaser, E. (2011). *Triumph of the City. Penguin group*

Green, J. (2011). *Digital Urban Renewal*

Hydra. (2009). *Business Models in Building Automation*

IBM. (2010). *SmarterCities: Learning from Leaders - The SmarterCities Leadership Series*

IBM. (2011). *A foundation for understanding IBM smarter cities*

IBM. (2011). *A vision of smart city. How Nairobi can lead the way into a prosperous and sustainable future*

IBM. (2011). *IBM's Smarte Cities Challenge. Boulder report*

Il Sole 24 Ore. (2011). *Qualità della vita 2011*

Mazzola, M. R., Sapdoni, B., Boitani, A., Macchiati, A., Coco, G., Cavallo , L., et al. (2011). *Finanziamento delle local utilities e investimenti di lungo termine*

McKinsey Global Institute. (2011). *Big Data: The next fronties for innovation, competition, and productivity*
McKinsey&Company. (2012). *From Potential to Action: Bringing Social Impact Bonds to the US*
Ministero dello Sviluppo Economico. (2010). *Appalti Pubblici per l'Innovazione*
Morgan, T. (2012). *Smart Grids and Electric Vehicles: Made for Each Other?*
Moynagh, M. (2010). *Investing for Public Good - Creating social value through Social Impact Bond*
National Intelligence Council. (2008). *Disruptive Civil Technologies. Six Technologies with Potential Impacts on US Interests Out to 2025*
Nicoletti, G., Scarpetta, S., & Boylaud, O. (1999). *Summary indicators of product market regulation with an extension to employment protection legislation*
Osservatorio Internet of Thing. (2013). *Attenda la stiamo collegando all'oggetto desiderato*
Osservatorio Nazionale - Project Financing. (2011). *10 anni di Partenariato Pubblico-Privato in Italia*
Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation. John Wiley and Sons*
Pessani, A. (2012). *Strumenti finanziari per i progetti di mobility nell'ambito delle iniziative Smart Cities*
Politecnico di Milano. (2011). *L'Efficienza Energetica in Italia: modelli di business, soluzioni tecnologiche, vincoli e opportunità di sviluppo*
RAND Europe. (n.d.). *Lessons learned from the planning and early implementation of the Social Impact Bond at HMP Peterborough*
Rantakokko, M. (2010). *Innovative Regional Future Internet Infrastructure*
SERCAMM. (2011). *Società di trasformazione urbana*
Siemens; Economist Intelligence Unit. (2009). *European Green City Index*
Siemens; Economist Intelligence Unit. (2010). *Latin America Green City Index*
Siemens; Economist Intelligence Unit. (2011). *US and Canada Green City Index*
Siemens; Economist Intelligent Unit. (2011). *Asian Green City Index*
Siemens; Economist Intelligence Unit. (2012). *German Green City Index*
Smart Cities Stakeholder Platform. (2013). *Financing Models for Smart Cities*
Smart Cities Stakeholder Platform. (2013). *Using EU Funding Mechanism for Smart Cities*
Social Finance. (2013). *A technical guide to developing Social Impact Bonds*
Steria. (2011). *Smart Cities will be enabled by Smart IT*
TEN. (2010). *Learning from Copenhagen and Malmö*
The European House Ambrosetti; ABB. (2012). *Smart Cities in Italia: un'opportunità nello spirito del Rinascimento per una nuova qualità della vita*
The European House Ambrosetti; Finmeccanica. (2012). *Smart Mobility. Muoversi meglio per vivere meglio*
Think. (2011). *Smart Cities Initiative: How to Foster a Quick Transition towards Local Sustainable Energy Systems*
UBS. (2013). *The unsubsidised solar revolution*
UNEP. (2011). *Towards a Green Economy. Pathways to sustainable development and poverty eradication*
Unione Europea. (2011). *Politica di coesione 2014-2020. Investire nella crescita e nell'occupazione*
UTFP. (2009). *UTFP: 100 Domande e Risposte*
UTFP. (2010). Project Finance - Elementi introduttivi
World Economic Forum. (2003). *The global information technology report*

Articoli/Journals

Altuna, N., Dell'Era, C., & Verganti, R. (2012). The contribution of Technology Epiphanies in the development of Smart Cities: Innovative Solutions supporting the Mobility in the City Environment. *CINet, 65-90*
Alusi, A., Eccles, R. G., Edmondson, A. C., & Zuzul, T. (2011). *Sustainable Cities: Oxymoron or the Shape of the Future?*
Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. (2010). The Internet of Things: A survey. *Computer Networks, 2787-2805*
Berlage, L., & Terweduwe, D. (1988). The classification of countries by cluster and by factor analysis. *World Development, 1527-1545*
Cebon, P., & Samson, D. (2011). Using real time information for transport effectiveness in cities. *City, Culture and Society, 201-210*
Christenses, T. B., Weels, P., & Cipcigan, L. (2012). Can innovative business models overcome reistance to electric vehicles? Better Place and battery electric cars in Denmark. *Energy Policy, (48) 498-505*
Codema. (n.d.). *Dublin Could Become an Energy-Smart City by 2030*
De Marco, A., Mangano, G., Cagliano, A., & Grimaldi, S. (2012). Public Financing into Build-Operate-Transfer Hospital Projects in Italy. *Journal of Construction Engineering and Management, 1294-1302*
Donvito, D. (2013, 02). L'opportunità Big Data: sfide IT e prospettive per la statistica ufficiale. *Newsstat 7, p. 12*
Eccles, R. C., Edmonsdson, A. C., Thyne, S., & Zuzul , T. (2010). *Living PlanIT*. Harvard Business School Publishing
Edler, J., & Georghiou, L. (2007). Public Procurement and innovation - Resurrecting the demand side. *Research Policy, 36 (7), 949-963*
Eisenmann, T., Parker, G., & Van Alstyne, M. W. (2006). Strategies for Two-Sided Markets. *Harvard Business Review*
Faruqui, A., & Palmer, J. (2011). *Dynamic Pricing of Electricity and its Discontents*
Faruqui, A., & Sergici, S. (2010). Household response to dynamic pricing of electricity: a survey of 15 experiments. *J Regul Econ*
Goldman , T., & Gorham, R. (2006). Sustainable urban transport: Four innovative directions. *Technology in Society, 261-273*
Gordon, P. (2004). *The economic costs of road traffic congestion*
Harrison, C., & Donnelly, I. A. (2011). *A theory of smart cities*
Hofstetter, K., & Vogl, A. (2011). "Smart CIty Wien": Vienna's Stepping Stone into the European Future of Technology and Climate. *RealCorp, 1373-1382*
John , T., & John, K. (1991). Optimality of Project Financing: Theory and Empirical. *Review of Quantitative Finance, vol. 1 55-74*
Joselyn, L. (2011). Smartering up the city. *New electronics, 14-16*

Kandeyang, N., Kibami, K. A., & Pillay, S. (n.d.). *Pearl River Tower, Guangzhou, China*

Kiron, D., Prentice, P. K., & Ferguson, R. B. (2012). *Innovating with Analytics*

McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2012). Big Data: The Management Revolution. *Harvard Business Review*

McSharry, P. E., Bouwman, S., & Bloemhof, G. (05/2005). Probabilistic Forecasts of the Magnitude and Timing of Peak Electricity Demand. *Transactions on Power Systems, 1166-1172*

Ministero dell'Economia e delle Finanze. (2012). Gli Investimenti pubblici. In *Relazione denerale sulla situazione economica del Paese 2011 (pp. 17-38)*

OECD. (2011). Size of public procurement market. In *Government at a Glance (pp. 148-149)*

Ojala, T., Bose, R., & Gil-Castinera, F. (2011). Experiences inside the Ubiquitous Oulu Smart City. *IEEE Computer Society, 48-55*

Oldewurtel, F., Ulbig, A., Parisio , A., Andersson, G., & Morari, M. (2010). Reducing peak electricity demand in building climate control using real-time pricing and model predictive control. *Conference on Decision and Control, (pp. 1927-1932). Atlanta*

Rentik, A., & Anttila, A. (2007). *Inter-municipal electronic ID-Ticket system (Tallinn, Estonia)*

Salman, S., & Thakor, A. (1987). Optimal Capital Structure and Project Financing. *Journal of Economic Theory, vol.42, 209-243*

Taniguchi, E., Thompson, R., & Yamada, T. (1999). Modelling city logistics. In E. Taniguchi, & R. Thompson, City Logistics I (pp. 3-37)

Toppeta, D. (2010). The Smart City vision: *How Innovation and ICT can build smart, "liveable", sustainable cities. Think!*

Vecchi, V. (n.d.). *Il project finance per il finanziamento degli investimenti pubblici: un approccio di public management e la centralità delle valutazioni economico e finanziarie*. Retrieved from Fondo per lo sviluppo della Finanza di Progetto e delle altre forme di Partenariato Pubblico-Privato (PPP)

Verganti, R. (2009). *Design-Driven Innovation - Changing the Rules of Competition by Radically Innovating What Things Mean*. Boston: Harvard Business Review

Articoli/Supporti Elettronici da siti Internet

Reykjavik: The ground heats the city. (2008). Retrieved from sustainable cities: sustainablecities.dk

Malaga smart city project launched. (2009, 07 14). Retrieved from Metering.com: www.metering.com

Agenda Digitale Italiana. (n.d.). Strategia Italiana. Retrieved from www.agenda-digitale.it

ANCI. (n.d.). *Osservatorio Smart City*. Retrieved from www.smartcity.anci.it

Autorità per la Vigilanza sui Contratti Pubblici di Lavori, Servizi e Forniture. (n.d.). Retrived from http://www.avcp.it

Batlle, J. (n.d.). *Barcelona Smart City: paving the way*. Retrived from http://www.ami-communities.eu

Bengtsson, C. O. (2011). The city of Växjö. The climate policy and the Covenant of Mayors. Retrived from http://www.managenergy.net/

Bloomberg. (2011, 12 05). Get Smart: *10 cities using data to improve the quality of life*. Retrieved from Bloomberg Businessweek: http://images.businessweek.com/slideshows/20111205/get-smart-10-cities-using-data-to-improve-the-quality-of-life

Bloomberg. (2011, 12 05). *IBM Analytics help Memphis cops get 'Smart'*. Retrieved from Bloomberg Businessweek: http://www.businessweek.com/technology/ibm-analytics-help-memphis-cops-get-smart-12052011.html

Brian, D. (2010, 02 24). *World's greenest skyscraper*. Retrieved from CNN Money - Fortune: money.cnn.com

Caines, M. (2001, 12 1). *The Eindhoven Summit on Service Innovation in Cities: who owns the future?* Retrieved from Cluster. Città, Design, Innovazione: www.cluster.eu

Cianciullo, A. (2011, 12 07). *È Malaga la smart city di domani*. Retrieved from Repubblica.it: www.repubblica.it

Cielo Buio. (2012, 05 04). *Spending Review sull'illuminazione pubblica*. Retrieved from Cielo Buio. Coordinamento per la protezione del cielo notturno: http://cielobuio.org/

City of Copenhagen. (2011). *More Electric Vehicles in Copenhagen*. Retrieved from State of Green: www.stateofgreen.com

Clarke, R. Y. (2012, 02 29). *An Exemple of Smarter Public Transportation: IBM collaborates with Zhenjiang, China*. Retrieved from IDC Community Insights: idc-insights-community.com

Climate and Energy Fund. (n.d.). *Austria's Smart Cities&Regions*. Retrieved from www.smartcities.at

Cohen, B. (2011). Barcelona: *a Smart City model for the Planet*. Retrieved from Co.Exist: www.fastcoexist.com

Comhar SDC. (n.d.). *Dublin City Sustainbale Energy Action Plan*. Retrieved from Ask about Ireland: www.askaboutireland.ie

Comune di Bolzano. (2011). *Progetto: "Abitare sicuri"*. Retrived from http://www.comune.bolzano.it

Comune di Genova. (n.d.). *Smart City and Communities Initiatives*. Retrieved from www.comune.genova.it.

Daniel Termont, m. o. (2011). Ghent 2020: *a long-term planning for a sustainable municipal future*. Retrieved from www.globalmayorsforum.org.

Danish Architecture Centre. (2011). *Mannheim: Smart City*. Retrieved from Sustainable cities: sustainablecities.dk

Digital Birmingham. (2009). *Overview of Digital Birmingham*. Retrieved from http://www.digitalbirmingham.co.uk/

Digital Birmingham. (n.d.). *Birmingham, the digital city*. Retrieved from http://www.digitalbirmingham.co.uk/

Emspak, J. (2012, 02 24). *Software predict traffic to reduce gridlock*. Retrieved from Discovery News: news.discovery.com

Endesa. (n.d.). *Smartcity Malaga: a sustainable management model for cities of the future*. Retrieved from Endesa: www.endesa.com

e-Trikala. (2010). *e-trikala...the vision becomes action*. Retrieved from e-Trikala: www.e-trikala.gr

European Investment Bank. (2011, 11 11). JESSICA in Italia e in Europa: i Fondi di Sviluppo Urbano all'opera. Bologna, Italia. Retrived from http://www.eib.org

European Investment Bank. (2012, 03 29). Contribution of EU Financial Instruments to Smart and Sustainable Cities. Malmo, Sweden. Retrived from http://www.eib.org

European Investment Bank. (2013). *Products: lending, blending and advising*. Retrieved 04 2013, from European Investment Bank: http://www.eib.org/products/index.htm

Flusser, T. (2010, 02 02). *The Copenhagen Smart Bke Wheel Gives Cycling a 21st Century Boost*. Retrieved from World Time News Report: www.wtnradio.com

Forum Virium. (n.d.). Smart City. Retrieved from Forum Virium Helsinki: www.forumvirium.fi/en/project-areas/smart-city

GlashusEtt. (2007). *Hammarby Sjostad - a unique environmental project in Stockholm*. Retrived from http://www.hammarbysjostad.se

Gothenburg - *A greener spòution for freight transport*. (n.d.). Retrieved from sustainable cities: http://sustainablecities.dk

Gov.uk. (2013, 05 16). *Social Impact Bonds*. Retrieved 06 17, 2013, from Gov.uk: https://www.gov.uk/social-impact-bonds

Grand Lyon. (2012). Smart City - *Progresses and plans in making your city smart*. Retrieved from http://www.majorcities.eu

Hiriki Project. (n.d.). *Hiriko project. An innovative solution*. Retrieved from hiriko.com

IBM. (2012). *Eindhoven, the Netherlands*. Retrieved from Smarte Cities Challenge: smartercitieschallenge.org

IBM. (2012, 12 31). *Five Ways to get value out of Big Data in 2013*. Retrieved from IBM Government: www.ibm.com

Intelligent Community Forum. (2012). *The Smart21 Communities*. Retrieved from Intelligent Community: www.intelligentcommunity.org

ISTAT. (2013). *Distribuzione di acqua potabile*. Retrieved 06 06, 2013, from Istat.it: http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCCV_CONSACQUA&Lang=

ITU News. (n.d.). *Riverside, California. From warehouse district to tech-savvy city*. Retrieved from ITU News: itunews.itu.int

Järv, A. (2011, 02 14). *Tallinn Shows the Future of E-ticketing Systems*. Retrieved from Pileit: www.pilet.ee

Klinstrom, H. (2012, 02 02). *Smart Aarhus - Danish Digital Democracy*. Retrieved from sustainable cities: http://sustainablecities.dk

Komninos, N. (2012, 03 06). *Guangzhou Intelligent City Strategy*. Retrieved from URENIO - Urban and Regional Innovation: www.urenio.org

Komninos, N., Schaffers, H., & Pallot, M. (2011). *Developing a Policy Roadmap for Smart Cities and Future Internet*. Retrieved from www.eChallenges.org

lbdd - leblogdudd. (2012, 03 22). *Copenhagen: A city heading towards electri transportation*. Retrieved from lbdd: www.lwblogdudd.fr

Lee, D. (2012, 01). Intelligent eco-township on Nanjing island. *Green Prospects Asia*. Retrieved from http:// wwwgreenprospectsasia.com

Lotter, K. (2007). Durban - *Smartest City in Africa*. Retrieved from Karen Lotter: karenlotter.suite101.com

Lyon: an overall vision for transport - *Urban Mobility Master Plan*. (n.d.). Retrieved from Sustainable cities: sustainablecities.dk

MVV Energie Group. (2012). *The "Model City Mannheim" project*. Retrieved from MVV Energie: www.mvv-energie.de

Nanjing Government. (2012, 02 20). *WiFi Covers 98% of Nanjing by 2015*. Retrieved from JSChina: english.jschina.com.cn

Nasi , G., & Vecchi, V. (2013, 04 15). *Il finanziamento dei progetti per la smart city: modelli di collaborazione pubblico-privato*. Retrieved from Smart Innovation: http://smartinnovation.forumpa.it

Nordic Energy Municipality. (2011). RailPort - *Rail Freight Shuttles to the Port of Gothenburg*. Retrieved from http://www.norden.org

Oketola, D. (2012, 04 03). *IBM recommends traffic reduction solution to Lagos*. Retrieved from Punch: www.punchng.com

ParisTech. (2012, 5 9). *The three faces of the city 2.0*. Retrieved from ParisTech Review: http://www.paristechreview.com/2012/05/09/the-three-faces-of-the-city-2-0

Patto dei Sindaci. (n.d.). Retrieved from www.pattodeisindaci.eu

Pluschke, P. (2012). *Local Energy Policies in the City of Nuremberg in the framework of mitigation of/adaptation to climate change*. Retrieved from http://www.nuernberg.de

Portela, M. (2010). *The city that wants to change the world*. Retrieved from http://www.skyscrapercity.com

Robert, B. (2011, 02 9). Eindhoven. *The open innovaiton model*. Retrieved from Intelligent Community Forum: www.intelligentcommunity.org

Rouru-Kuivala, O. (2009). *SmartTouch NFC-projectsin City of Oulu*. Retrieved from http://nfctimes.com

Sahai, S. N. (2009). *Smart and Connected Transport - A Case Study of Delhi*. Retrieved from http://www.slideshare.net

Sanromà, M. (2011). *Barcelona Smart City. The vision, approach and projects of the City of Barcelona towards*. Retrieved from http://www.majorcities.eu

SENSEable city. (2010). *The Copenhagen wheel*. Retrieved from Senseable Mit: sensealbe.mit.edu/copenhagenwheel

SF park. Retrieved from sfpark.org

Smart Grid Blog. (2009, 05 28). *Sweden to roll out 90,000 smart meters*. Retrieved from NTS: smartgrid.testing-blog.com

Smartcity Malaga. (2011). *Smartcity Malaga: un modello di gestione energetica sostenibile per la città del futuro*. Retrieved from http://www.ascoli21.it

Smartip. (n.d.). *Smart citizens in smart cities*. Retrieved from www.smart-ip.eu

SmartXchange. (n.d.). *Announcements about a pilot*. Retrieved from SmartXchange. Centre of excellence: www.smartxchange.co.za

SmartXchange. (n.d.). *Durban's Smart City status set to be a reality*. Retrieved from SmartXchange. Centre of excellence: www.smartxchange.co.za

Social Finance. (2010, February 22). Health, Social Care and Housing in Leeds: Preliminary findings. Retrieved from http://www.leedshousingpartnership.co.uk

Social Finance. (2011, March 10). Delivering better health outcomes through a Social Impact Bonds. Retrieved from http://www.socialfinance.org.uk

Specht, C. (2011). *E-Energy in Mannheim: Transforming to a Smart City*. Retrieved from http://unpan1.un.org

Suwon city department. (n.d.). Retrieved from Suwon-city: eng.suwon.ne.kr

The city of Osaka. (2001). Environmental Vision of Osaka. Retrieved from http://www.city.osaka.lg.jp

The Economist. (2010). *Horror world*. Retrieved from www.econmist.com

The Economist. (2010). *It's a Smart World*. Retrieved from www.econmist.com

Tsarchopoulos, P. (2011, 04 1). *Birmingham: stories from a digital city.* Retrieved from URENIO - Urban and Regional Innovation Research Unit: www.urenio.org

UBI-Oulu. (n.d.). *Welcome to Ubiquitous Oulu*. Retrieved from UBI - Urban Interactions Research Program: www.ubioulu.fi

Vigevano, C. (n.d.). *"Il modello Hammarby a Stoccolma: forza e qualità di un approccio integrato"*. Retrieved from Città sostenibili: http://www.cittasostenibili.it/HammarbySjostad-Vigevano_testo.pdf

Vogl, A., & Simburger, R. (2011). *Energy efficient measures in the city of Vienna*. Retrieved from http://www.energy-community.org

Wharton, K. (2012, 03 07). *IBM helping Chinese city to transform public transport*. Retrieved from Opinno - Open Innovation: www.opinno.com

Zetterberg, O. (2011). *Stockholm, the first European Geen Capital*. Retrieved from http://ec.europa.eu

Cassa depositi e prestiti

Roma
Via Goito, 4
00185 Roma - Italia
Tel +39 06 4221.1

Milano
Palazzo Busca
Corso Magenta, 71
20123 Milano - Italia
Tel +39 02 4674.4322

Bruxelles
Square de Meeûs, 37
(7° piano)
1000 Bruxelles - Belgio
Tel +32 2 2131950

www.cassaddpp.it