PERCORSO IFTS: **Tecnico superiore per le telecomunicazioni. Spec in Tecnico per lo sviluppo di applicazioni per la domotica, l'efficienza energetica e le fonti di energia rinnovabile**

COD. PROGETTO 037.01

AVVISO PUBBLICO FG/01/2012
POR PUGLIA FSE 2007-2013 – ASSE IV CAPITALE UMANO approvato con D.D n. 2141/10/MC Reg. Deter. del 28/06/12 della Provincia di Foggia Assessorato Lavoro, e Formazione Professionale - Cofinanziato da F.S.E., Ministero del Lavoro della Salute e delle Politiche Sociali, Regione Puglia - Area politiche per lo Sviluppo, il Lavoro e l'Innovazione, Servizio Formazione Professionale

Modulo didattico: "Conoscere le normative che regolano il "diritto digitale e società dell'informazione: le comunità intelligenti"

Prof. Nicola Plantamura
INTEC soc. cons. r. l.

Sommario

1 Prefazione 2
1.1 Glossario 2
1.2 Acronimi 9
1.3 Componenti del gruppo 10
2. Scopo, destinatari e struttura del documento 10
3. Introduzione 11
4. Ambiti applicativi e attori coinvolti 15
5. Esperienze in Europa e in Italia 22
6. Modello di riferimento e governance 25
6.1 Classificazione dei modelli di integrazione 27
6.2 Sostenibilità del modello 29
6.3 La governance del modello 30
7. Tecnologie per le SC 31
7.1 Tecnologie di base e standard 31
7.2 Altre tipologie di tecnologie per le SC 34
7.2.1 Le Tecnologie abilitanti 35
7.2.2 Le Tecnologie per un ulteriore valore aggiunto 41
8. Il ruolo del Sistema Pubblico di Connettività (SPC) 50
9. Normativa di riferimento 52
9.1 La Normativa di riferimento in materia di sicurezza e privacy dell'informazione 53
10. Raccomandazioni 55
11. Spunti per una visione strategica condivisa 59

1 Prefazione

1.1 Glossario

Accessibilità. È la caratteristica di un dispositivo, di un servizio o di una risorsa d'essere fruibile con facilità da qualsiasi utente.

Agente intelligente. Per agente si intende una qualunque entità in grado di percepire l'ambiente che lo circonda attraverso dei sensori e di eseguire delle azioni attraverso degli attuatori. Nella fattispecie un agente si definisce intelligente se fa la cosa giusta al momento giusto.

Attuatori. Meccanismo attraverso il quale un agente (intelligente o meno) agisce sull'ambiente.

"Sense & Respond". Capacità di intuire, comprendere e misurare le esigenze delle "entità obiettivo" prima di procedere al loro soddisfacimento. L'utilizzo di sensori che analizzano il comportamento delle persone, raccogliendone i dati, può essere un mezzo attraverso il quale sviluppare tale capacità. I dati raccolti, una volta analizzati, possono essere utilizzati per intervenire sullo strato urbano in modo da risolvere dei problemi che, altrimenti, sarebbero difficili da individuare.

Co-working. Modalità di lavoro attraverso la quale professionisti condividono lo stesso spazio lavorativo con altri, svolgendo però ognuno le mansioni legate alla propria attività. A differenza del tipico ambiente d'ufficio, coloro che fanno co-working non sono in genere impiegati nella stessa organizzazione. Svolgere il proprio lavoro a contatto con altri professionisti può stimolare creatività e conoscenza.

Cloud Computing. Dal NIST, l'istituto nazionale statunitense per gli standard e le tecnologie, il cloud computing è definito come un modello che abilita in rete l'accesso pratico e su richiesta (on demand) a un pool condiviso di risorse computazionali configurabili (e.g., reti, server, storage, applicazioni e servizi) che possono essere ottenute ed erogate rapidamente con il minimo sforzo di gestione e con un'interazione limitata con il fornitore.

Crowd-sourcing. (Da crowd, in inglese gente, e outsourcing, esternalizzare una parte delle proprie attività). È un neologismo che definisce un modello di attività nel quale un'azienda o un'istituzione richiede lo sviluppo di un progetto, di un servizio o di un prodotto ad un insieme distribuito di persone organizzate in una comunità virtuale. Questo processo avviene attraverso degli strumenti web o comunque dei portali su internet.

Digital divide. Divario digitale. È il divario esistente tra chi ha accesso effettivo alle tecnologie dell'informazione (in particolare personal computer e internet) e chi ne è escluso, in modo parziale o totale. I motivi di esclusione comprendono diverse

variabili: condizioni economiche, livello d'istruzione, qualità delle infrastrutture, differenze di età, provenienza geografica. Oltre a indicare il divario nell'accesso reale alle tecnologie, la definizione include anche disparità nell'acquisizione di risorse o capacità necessarie a partecipare alla società dell'informazione. Il divario può essere inteso sia rispetto a un singolo paese sia a livello globale.

Digital Playground. Termine che si riferisce all'introduzione massiva in un ambiente (nella fattispecie, una città) di nuove tecnologie. Questo cambiamento digitale viene di solito avviato per migliorare i servizi al cittadino: trasporti, logistica, infrastrutture, gestione rifiuti, ecc., in modo che le tecnologie contribuiscano a migliorare la vivibilità della città.

E-Democracy. (Contrazione inglese di Electronic Democracy). La democrazia digitale, sinonimo di democrazia elettronica, è la forma di democrazia diretta in cui vengono utilizzate le moderne tecnologie dell'informazione e della comunicazione nelle consultazioni popolari.

E-Government. Gestione digitalizzata dei processi e delle comunicazioni che riguardano la funziona pubblica e la funzione amministrativa. Le iniziative di e-Government perseguono due obiettivi:

- la crescita competitiva ed il miglioramento della qualità della vita di un Paese tramite l'erogazione di servizi on-line da parte delle Pubbliche Amministrazioni, centrali e locali, a cittadini e imprese;
- una maggiore efficienza interna nelle Pubbliche Amministrazioni.

L'e-government comprende attività quali l'informazione attraverso il web, la comunicazione diretta via e-mail con gli operatori pubblici e l'erogazione di servizi online.

Geolocalizzazione. Riguarda l'inserimento di metadati di tipo geografico su vari supporti (come fotografie, video, sms, ecc.). Queste informazioni, spesso latitudine e longitudine, oltre a collocare in modo esatto il supporto stesso sulla terra, permettono all'utente la fruizione di svariati servizi come ad esempio la lettura di notizie basate sul luogo in cui ci si trova, i ristoranti vicino a una determinata posizione, le farmacie di turno aperte in un determinato territorio, ecc.

Governance. È un insieme di regole, processi e comportamenti che influenzano il modo in cui i poteri sono esercitati. Si basa sull'apertura, sulla partecipazione, sulla responsabilità, sull'efficacia e sulla coerenza dei processi decisionali e sull'integrazione di due ruoli distinti (nessuno dei quali risulta stabilito a priori in una posizione di predominio assoluto): quello di indirizzo programmatico (governo) e quello di gestione e fornitura di servizi (strutture operative ed amministrative). Lo Stato svolge un ruolo di coordinamento e di "accompagnamento" delle interazioni tra soggetti. In questo contesto risulta centrale il ruolo del dialogo e della partecipazione degli attori locali ai processi decisionali. Con tale "processo" vengono collettivamente risolti i problemi relativi ai bisogni di una comunità locale. Si ha una buona governance quando

nella comunità sociale le azioni del governo (come strumento istituzionale) si integrano con quelle dei cittadini e le sostengono e vengono applicati i principi mutuati dalla cultura imprenditoriale per il coinvolgimento e la responsabilizzazione dei cittadini: centralità del cliente-cittadino, capacità di creare visioni condivise sulle prospettive di sviluppo, ecc.

GPS (Global Positioning System). Il Sistema di Posizionamento Globale è un sistema di posizionamento e navigazione satellitare che fornisce posizione e orario di qualsiasi oggetto sulla Terra ove vi sia un contatto privo di ostacoli tra il device che riceve il segnale e almeno 4 satelliti del sistema.

Green technology. Si intende l'utilizzo di tecnologie e stili di vita al servizio dell'ambiente. Sviluppo ecosostenibile, risparmio energetico, rispetto per l'ambiente e innovazione tecnologica (o fonti di energia alternative a quelle fossili) sono gli obiettivi della Green technology. Es. Green building, green chemistry, green nanotechnology, etc.

Home Energy Audit. Definisce una serie di procedure finalizzate alla valutazione delle prestazioni energetiche di un edificio e dei relativi impianti tecnologici e all'individuazione delle "opportunità di risparmio energetico"

Homeland security. L'Homeland Security è un termine coniato a seguito dell'attacco terroristico alle torri gemelle di New York nel settembre 2001, con cui si è inteso esprimere lo sforzo attuato dal governo per contrastare le nuove minacce rivolte alla sicurezza nazionale. Ma nel tempo ha assunto una notevole quanto significativa e ampia proposta di prevenzione e difesa del territorio. La globalizzazione ha imposto alle Nazioni sempre maggiori capacità di garantire alle persone, alle infrastrutture e al territorio, modelli di sicurezza sempre più all'avanguardia e strategicamente applicabili sia in contesti di antiterrorismo che in quelli relativi alle calamità naturali, anche attraverso l'impiego di moderni sistemi ICT (Information & Comunication Technology).

Infomobilità. Uso di tecnologie dell'informazione a supporto della mobilità e degli spostamenti di persone e merci. Es. informazione in tempo reale sui ritardi di treni/bus, ricerca di un percorso con il minor traffico, pagamenti elettronici per l'accesso ad aree a traffico limitato, etc.

Internet of Things. E' l'evoluzione di Internet in cui gli oggetti sono univocamente identificati e localizzati all'interno della rete globale diventando parti attive nei processi di business.

IPv4. (Internet Protocol version 4). Protocollo di rete utilizzato in internet per identificare univocamente un "oggetto", sia esso un sito web o un computer o un cellulare o una tv, etc.

IPv6. (Internet Protocol version 6). E' un'evoluzione dell'IPv4 che introduce nuove funzionalità e aumenta il numero massimo di device (oggetti) che possono essere collegati contemporaneamente sulla rete.

Key Performance Indicator (Indicatore Prestazionale Chiave). E' un indicatore dell'andamento di un processo aziendale. Esistono diversi tipi di KPI; per esempio, indicatori generali, indicatori di costo, indicatori di qualità, indicatori di tempo.

Near Zero CO2 emission. Emissione di anidride carbonica pari o vicino allo zero. A partire dal Protocollo di Kyoto, l'attenzione mondiale si è concentrata sul contenimento delle emissioni di anidride carbonica - CO2 - (avvalendosi di tecnologie CCS - Carbon Capture and Storage) e individuando proprio nella "decarbonizzazione" della combustione un importante driver di sviluppo tecnologico identificato nelle cosiddette Zero o Near-zero Emissions Technologies (ZET). In tale ottica, la Commissione Europea supporta lo sviluppo e l'applicazione delle Clean Coal Technologies (CCT - Tecnologie per un Utilizzo Pulito del Carbone) e ritiene che esse possano contribuire ad un futuro energetico più sostenibile e competitivo per l'Europa.

New media. I nuovi media sono quei mezzi di comunicazione di massa (stampa, televisione, radio, ecc.) sviluppatisi posteriormente alla nascita dell'informatica e in correlazione ad essa. I nuovi media sono quei canali della comunicazione creati e utilizzati di volta in volta che il processo tecnologico avanza.

Next Generation Network (NGN). Dall'ITU-T, NGN è una rete a commutazione di pacchetto in grado di fornire servizi - inclusi servizi di telecomunicazione - e in grado di far uso di molteplici tecnologie a banda larga con Quality of Service, nella quale le funzionalità correlate alla fornitura dei servizi siano indipendenti dalle tecnologie di trasporto utilizzate.

Open Data. Dall'Open Knowledge Foundation (OPF), un contenuto o un dato si definisce aperto se chiunque è in grado di utilizzarlo, ri-utilizzarlo e ridistribuirlo, soggetto, al massimo, alla richiesta di attribuzione e condivisione allo stesso modo.

Open Government. Letteralmente "governo aperto". S'intende un nuovo concetto di Governance a livello centrale e locale, basato su modelli, strumenti e tecnologie che consentono alle amministrazioni di essere "aperte" e "trasparenti" nei confronti dei cittadini. Tutte le attività dei governi e delle amministrazioni dello stato devono essere aperte e disponibili per favorire azioni efficaci e garantire un controllo pubblico sull' operato.

Openess. Concezione filosofica: l'obiettivo è quello di far si che individui e organizzazioni operino all'unisono come un unico organismo vivente e, quindi, cooperino per il loro stesso benessere.

Processo. Serie di attività interconnesse necessarie per ottenere uno scopo specifico. Sequenza che collega in senso logico e temporale le azioni necessarie per realizzare una prestazione o un servizio.

Realtà aumentata. Si intende l'arricchimento della percezione sensoriale umana

mediante informazioni, in genere manipolate e convogliate elettronicamente, che altrimenti non sarebbero percepibili con i cinque sensi. Es. esplorazione della città attraverso uno smartphone (che fornisce all'utente maggiori informazioni sul luogo in cui si trova), il cruscotto dell'automobile (fornisce la velocità del mezzo), etc.

RFID (Radio Frequency IDentification o Identificazione a radio frequenza). In telecomunicazioni ed elettronica RFID è una tecnologia per l'identificazione e/o memorizzazione automatica di oggetti, animali o persone (AIDC Automatic Identifying and Data Capture) basata sulla capacità di memorizzazione di dati da parte di particolari dispositivi elettronici (detti tag o transponder) e sulla capacità di questi di rispondere all'"interrogazione" a distanza da parte di appositi apparati fissi o portatili chiamati per semplicità' "lettori" a radiofrequenza, comunicando (o aggiornando) le informazioni in essi contenute.

Scuola intelligente. È un insieme di spazi fisici, di tecnologie e di attrezzature capaci di rispondere, anche in tempi rapidi, al maggior numero possibile di bisogni complessivi e dinamici delle attività didattiche e formative di oggi e del futuro, in rapporto aperto con altre attività sociali e di interesse pubblico.

Sensore. Componente che misura una particolare grandezza dell'ambiente che lo circonda (temperatura, umidità, etc.).

Smart Building: Smart Building è il sistema di automazione che aiuta a gestire in tempo reale "sicurezza", "risparmio energetico" e "controllo" degli edifici con semplicità. Attraverso una semplice interfaccia "web based", è possibile:

- supervisionare, in tempo reale, lo stato di tutti i moduli periferici installati nella struttura;
- comandare, configurare e automatizzare le funzioni svolte dai singoli dispositivi installati;
- rilevare e visualizzare, in tempo reale, gli allarmi provenienti dagli ambienti e dagli impianti tecnologici;
- monitorare i consumi e i risparmi energetici.

Smart city "città intelligente". Con il termine Smart City/Community (SC) si intende quel luogo e/o contesto territoriale ove l'utilizzo pianificato e sapiente delle risorse umane e naturali, opportunamente gestite e integrate mediante le numerose tecnologie ICT già disponibili, consente la creazione di un ecosistema capace di utilizzare al meglio le risorse e di fornire servizi integrati e sempre più intelligenti (cioè il cui valore è maggiore della somma dei valori delle parti che li compongono). Gli assi su cui si sviluppano le azioni di una SC sono molteplici: mobilità, ambiente ed energia, qualità edilizia, economia e capacità di attrazione di talenti e investimenti, sicurezza dei cittadini e delle infrastrutture delle città, partecipazione e coinvolgimento dei cittadini. Condizioni indispensabili sono una connettività diffusa e la digitalizzazione delle comunicazioni e dei servizi.

Smart metering. Tecnologia impiegata nel campo dell'efficienza energetica per la misurazione dei risparmi conseguibili a seguito di interventi di efficientamento.

Lo smart metering è un sistema di controllo basato su reti di sensori per il monitoraggio in tempo reale dei consumi di luce, gas e acqua. Grazie alla possibilità di interfaccia con le tecnologie informatiche e di comunicazione, consente di intervenire sugli impianti regolando lo scambio sia di energia sia di informazioni sul funzionamento dell'impianto, offrendo anche la possibilità di intervenire in caso di problematiche o guasti in modalità immediata, senza dover ricorrere all'intervento sul posto.

Smart strategy. Approccio che è possibile utilizzare sia in ambito lavorativo che privato per raggiungere con successo qualsiasi tipo di obiettivo. In particolare gli obiettivi dovrebbero essere specifici, misurabili, attuabili, pertinenti e soggetti a un limite temporale (SMART: specific, measurable, achievable, relevant and timed).

Social media. Termine generico che indica tecnologie e applicazioni internet che consentono a chiunque la creazione, l'utilizzo e lo scambio di informazioni (con contenuti testuali, immagini, video e audio). Si distinguono dai media di tipo tradizionali (giornali, radio, televisione e cinema) per il costo molto basso o gratuito e per essere accessibili da qualsiasi tipo di utente. Possono essere inoltre sempre cambiati a seguito di commenti e modifiche e la propagazione delle informazioni da loro trattate può essere molto più veloce rispetto a quelle dei media tradizionali.

Social reading. Termine utilizzato per identificare un servizio online, integrato con i principali social network, che consente agli utenti di condividere/scambiarsi recensioni su libri e autori, di leggere le anteprime dei libri e di comprare libri elettronici a prezzi favorevoli.

Software libero. Software distribuito con una licenza d'uso che, consentendo un pieno e libero accesso al codice sorgente, concede al licenziatario le seguenti possibilità:

- eseguire il programma per qualunque scopo, senza vincoli;
- studiarne il funzionamento;
- modificare il codice;
- ridistribuire copie del programma;
- distribuire copie di versioni modificate del programma.

Stakeholder. "Portatore di interesse". Con tale termine si individuano gli attori coinvolti o i soggetti influenti nei confronti di un'iniziativa economica, sia essa un'azienda o un progetto di interesse sociale.

Telemedicina. È l'insieme delle tecniche mediche e informatiche che consentono di fornire servizi sanitari a distanza attraverso l'utilizzo delle reti di telecomunicazioni. La telemedicina può in particolare contribuire a migliorare la qualità dell'assistenza sanitaria e consentire la fruibilità di cure, servizi di diagnosi e consulenza medica a distanza, oltre al costante monitoraggio di parametri vitali, al fine di ridurre il rischio d'insorgenza di complicazioni in persone a rischio o affette da patologie croniche.

Telepresence. Insieme di tecnologie che permettono a una persona di apparire presente in un luogo diverso dalla sua posizione reale (e.g., videoconferenza).

Urban Operating System. Urban OS è un sistema operativo per smart city, in grado di controllare attraverso sensori dislocati in edifici e strutture

cittadine, elementi come traffico, consumi di energia, livelli dell'acqua, temperature negli edifici, incendi e in generale tutti i servizi urbani.

Web 2.0. È l'evoluzione del World Wide Web tradizionale. Con Web 2.0, si indica l'insieme delle applicazioni on-line che consentono agli utenti una maggiore interazione con i siti web e più in generale con internet. Nel tempo ha assunto la dimensione sociale di strumento orientato alla condivisione di pensiero e di esperienze, rispetto alla mera fruizione dei contenuti offerti dalla Rete.

Web of Things. E' una visione che prende spunto dall'Internet of Things dove gli oggetti di uso quotidiano sono collegati attraverso gli standard Web al fine di renderli di più facile utilizzo e integrabili all'interno delle applicazioni web.

Wireless. Indica una comunicazione tra dispositivi elettronici che non fa uso di cavi. Per estensione sono detti wireless i rispettivi sistemi o dispositivi di comunicazione che implementano tale modalità di comunicazione. I sistemi tradizionali basati su connessioni cablate sono invece detti wired. Generalmente il wireless utilizza onde radio a bassa potenza; tuttavia la definizione si estende anche ai dispositivi, meno diffusi, che sfruttano la radiazione infrarossa o il laser.

Wi-Fi. In telecomunicazioni il termine indica la tecnica e i relativi dispositivi che consentono ai terminali di collegarsi tra loro attraverso una rete locale in maniera wireless (senza fili). Qualunque dispositivo (computer, cellulare, palmare ecc.) può connettersi a reti di questo tipo se integrato con le specifiche tecniche del protocollo Wi-Fi.

WiMax. In telecomunicazioni il WiMAX (acronimo di Worldwide Interoperability for Microwave Access) è una tecnologia che consente l'accesso a reti di telecomunicazioni a banda larga e senza fili (BWA – Broadband Wireless Access).

Wireless sensor network. Rete di sensori wireless (WSN); è costituita da sensori autonomi distribuiti spazialmente per monitorare le condizioni fisiche o ambientali (temperatura, suono, vibrazione, pressione, umidità, movimento) o inquinanti. Tali sensori sono collegati attraverso un network di reti ad un sistema di governo centrale, presso il quale possono essere presenti gli strumenti che consentono la raccolta e l'aggregazione delle informazioni, nonché i relativi sistemi di gestione.

1.2 Acronimi

3GPP – 3rd Generation Partnership Project
ADI – Agenda Digitale Italiana
CAD – Codice dell'Amministrazione Digitale
ETSI – European Telecommunications Standards Institute
GPS – Global Position System
GSM – Global System for Mobile communications
HSPA – High Speed Packet Access
HVAC – Heating, Ventilation, and Air Conditioning

ICT – Information and Communication Technology
IoT – Internet of Things
KPI – Key Performance Indicator
LTE – Long Term Evolution
6loWPAN – IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks
M2M – Machine to Machine
NFC – Near Field Communication
NGN – Next Generation Networks
OMA – Open Mobile Alliance
PA – Pubblica Amministrazione
PAC – Pubblica Amministrazione Centrale
PAL – Pubblica Amministrazione Locale
PLC – Power Line Communication
PMI – Piccole e Medie Imprese
QoS – Quality of Service
RFID – Radio Frequency IDentification
ROA – Return of Asset
ROI – Return of Investment
RTLS – Real Time Locating Systems
SC – Smart City/Community
SPC – Sistema Pubblico di Connettività
SOA – Service Oriented Architecture
TMDD – Traffic Management Data Dictionary
UMTS – Universal Mobile Telecommunication System
VANET – Vehicular Ad-hoc NETwork
xDSL – Digital Subscriber Line

1.3 Componenti del gruppo

Questo documento è stato bastao sullo studio redatto e curato dal "Gruppo di lavoro dell'Agenzia per l'Italia Digitale per le Smart City"

2. Scopo, destinatari e struttura del documento

Scopo. Il presente documento ha lo scopo di discutere e proporre un approccio metodologico e di governance per la piena attuazione del paradigma delle SC. A tal riguardo, esso analizza il paradigma nell'ottica di fornire una dimensione orizzontale che consenta di abilitare in maniera unitaria e armonizzata le diverse dimensioni verticali (e.g., smart energy, smart house, smart building, ecc.) attualmente presenti sul mercato, evidenziando gli aspetti tecnologici, di standardizzazione e interoperabilità richiesti per sfruttare i benefici che il paradigma può portare alle realtà territoriali. Il documento, di natura prevalentemente tecnica-metodologica, fornisce anche una rassegna normativa evidenziando eventuali "gap" da colmare con l'emanazione di possibili regole tecniche in uno scenario nazionale di coordinamento dei progetti smart city. Raccomandazioni su come affrontare il tema smart city vengono infine elencate.

Struttura del documento. Il documento è strutturato come segue. La sezione 3 introduce il contesto delle Smart City/Community (SC), evidenzia gli obiettivi

delle presenti raccomandazioni fornendo una definizione del concetto SC. La sezione 4 illustra gli ambiti verticali che caratterizzano il paradigma delle SC evidenziando i possibili attori coinvolti nella piena realizzazione di tali ambiti. La sezione 5 discute lo stato dell'arte in Europa e in italia sul tema SC citando le soluzioni più mature negli ambiti prima introdotti e i modelli di integrazione dell'intelligenza collettiva adottati per la messa in opera delle soluzioni. La sezione 6 descrive il modello di riferimento proposto per abilitare una visione unitaria nazionale del paradigma SC. Il modello è analizzato sul piano tecnico e sugli aspetti di sostenibilità e governance dello *stesso. La sezione 7 illustra le tecnologie di base e gli standard che possono essere* utilizzati per implementare i diversi livelli del modello di riferimento proposto e la sezione 8 discute dello specifico ruolo del Sistema Pubblico di Connettività (SPC) nella realizzazione del modello. La sezione 9 analizza l'attuale normativa vigente evidenziando eventuali "gap" da colmare. Infine il documento si conclude con un insieme di raccomandazioni e spunti per una visione strategica unitaria (sezioni 10 e 11 rispettivamente).

3. Introduzione

Contesto. Le città sono diventate il punto focale delle politiche e delle strategie economiche del nuovo millennio. Gli orientamenti di sviluppo economico degli organismi e dei legislatori internazionali seguono i "megatrend" che caratterizzano la città del 21° secolo. Tali "trend" sono (i) l'incessante crescita della popolazione con un continuo aumento del livello di urbanizzazione, (ii) un significativo impatto ambientale delle città che consumano il 75% dell'energia mondiale e sono responsabili dell'80% delle emissioni di CO2, con un rilevante impatto economico e sociale per il consumo e lo spreco smisurato di risorse vitali, e (iii) una vasta globalizzazione che espone le realtà urbane a dinamiche opposte o di crescita continua (con problematiche di sovraffollamento, congestione, inadeguatezza dei sistemi di trasporto) o di declino (inversione del traffico, degrado delle infrastrutture, minori disponibilità economiche e di sviluppo).

I trend suddetti sono stati considerati nell'ambito delle azioni che costituiscono la cosiddetta "European Digital Agenda" [2]. L'agenda digitale europea è una delle sette principali iniziative della strategia "Europa 2020" avviata dalla Commissione europea nel marzo del 2010 con lo scopo di affrontare e superare la crisi economica che sta investendo l'area euro e preparare l'economia alle sfide del prossimo futuro. Gli obiettivi primari sono quelli di "ottenere vantaggi socio-economici sostenibili grazie a un mercato digitale unico basato su internet veloce e superveloce e su applicazioni interoperabili" [1] consentendo di raggiungere alti livelli di occupazione, produttività e coesione sociale, con un'economia sempre più "green" caratterizzata da basse emissioni di carbonio. Per realizzare tali obiettivi, l'agenda digitale attribuisce un ruolo cardine alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, soprattutto Internet, diventate ormai parte integrante delle attività socio-economiche dei paesi e pertanto da utilizzare e sfruttare quanto più possibile. Tuttavia, "l'Europa soffre di

una crescente carenza di competenze professionali nel settore delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione e di analfabetismo digitale. Queste carenze escludono molti cittadini dalla società e dall'economia digitale e limitano il forte effetto moltiplicatore sull'aumento della produttività che deriverebbe dall'adozione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione" [1]. In particolare, secondo il rapporto ISTAT "Cittadini e nuove tecnologie" del 2011 [20], il nostro paese in ambito europeo si colloca al 22° posto per diffusione delle tecnologie digitali e da un recente studio del Ministero dello Sviluppo Economico il 4,8% della popolazione residente (quindi circa 2,9 milioni di cittadini) evidenzia un divario digitale di base (disponibilità di una connessione a una velocità pari almeno a 2 Mbps o su rete fissa o su Banda Larga mobile) [19].

La Commissione ritiene però che soltanto attraverso un utilizzo massiccio ed efficace delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione si possa realmente offrire ai cittadini dell'unione europea una migliore qualità della vita grazie a un miglioramento dell'assistenza sanitaria, a un sistema di trasporti (treno, nave, ecc.) di persone e merci più facile, veloce, sicuro ed efficiente, un ambiente più pulito e un accesso facilitato a un insieme di servizi pubblici interoperabili anche transfrontalieri facili da utilizzare e largamente diffusi.

A tal riguardo il settimo pilastro dell'agenda digitale europea [2] "ICT per le sfide sociali" prevede diverse azioni che gli stati membri devono intraprendere al fine di contribuire alla creazione di servizi per la gestione dell'energia degli edifici (action 73), allo sviluppo di servizi di telemedicina (action 75), allo sviluppo di sistemi di trasporto intelligenti (action 93, 94, 96) con un enfasi sugli aspetti di interoperabilità da garantire nell'erogazione e nell'interazione tra servizi pubblici (action 86, 92). L'interoperabilità è un tema cruciale nell'intero disegno dell'agenda digitale europea con un pilastro, il secondo "Interoperabilità e standard", a essa dedicato attraverso cui richiedere agli stati membri l'allineamento dei propri framework nazionali di interoperabilità a quello europeo (action 26) entro il 2013. La mancanza di definizione di standard e cooperazione tra pubbliche amministrazioni, e tra pubbliche amministrazioni e gli attori della società sono fattori che possono concretamente vanificare i benefici che i servizi e i dispositivi digitali di oggi offrono ai cittadini per il miglioramento della qualità della loro vita. Pertanto, l'intero impianto dell'agenda digitale, ivi inclusi quei servizi necessari a creare le città del prossimo millennio, può ritenersi efficace solo se le nuove applicazioni da realizzare sono interoperabili e si basano su standard e piattaforme sempre più aperte.

Recentemente, il Governo Italiano, per rispondere alle istanze poste dall'agenda digitale europea, ha istituito una cabina di regia il cui compito è quello di coordinare le azioni delle amministrazioni centrali e territoriali e fissare le linee guida di una propria Agenda Digitale. Nasce quindi l'Agenda Digitale Italiana (ADI) [3] che si basa principalmente sui seguenti temi dell'innovazione: banda larga e ultralarga, cloud computing, open data e e-government, e smart communities (cities). In particolare, focalizzando l'attenzione sull'ultimo tema, scopo del presente documento di linee guida, è da sottolineare come il Governo Italiano miri, anche

attraverso la pubblicazione di bandi di oltre 200 milioni di Euro, alla concreta realizzazione di progetti locali di SC, coordinati a livello nazionale da una governance che contribuisca al raccordo e alla piena integrazione dei singoli progetti territoriali, sfruttando sistemi di cooperazione già esistenti e in uso presso le pubbliche amministrazioni italiane.

Alla data di redazione di questo documento non è ancora stato reso pubblico il contributo del Gruppo di Lavoro "Smart Communities" della Cabina di Regia dell'Agenda Digitale Italiana istituita il primo marzo 2012 con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro per la pubblica amministrazione e la semplificazione, il Ministro per la coesione territoriale, il Ministro dell'istruzione, dell'università e della ricerca e il Ministro dell'economia e delle finanze, per coordinare, ai sensi del decreto-legge del 9 febbraio 2012, n. 5 art. 47, gli interventi pubblici volti alle medesime finalità da parte di regioni, province autonome ed enti locali. L'allora DigitPA è stata invitata a partecipare a tale Gruppo di Lavoro e ha fornito dei contributi. Nel frattempo il DL 22 giugno 2012 n. 83, convertito con modifiche dalla L. 7 agosto 2012 n. 134, all'art. 20, comma 1, ha stabilito che Agenzia per l'Italia Digitale, istituita con la medesima legge, "è preposta alla realizzazione degli obiettivi dell'Agenda digitale italiana, in coerenza con gli indirizzi elaborati dalla cabina di regia di cui all'art. 47 del DL 9 febbraio 2012 n. 5, convertito in legge con modificazioni dalla legge 4 aprile 2012 n. 35, e con l'agenda digitale europea."

Il presente documento offre raccomandazioni a supporto delle pubbliche amministrazioni per la piena realizzazione del paradigma delle SC che viene definito come segue.

Principi e obiettivi. Con il termine Smart City/Community (SC) si intende quel luogo e/o contesto territoriale ove l'utilizzo pianificato e sapiente delle risorse umane e naturali, opportunamente gestite e integrate mediante le numerose tecnologie ICT già disponibili, consente la creazione di un ecosistema capace di utilizzare al meglio le risorse e di fornire servizi integrati e sempre più intelligenti (cioè il cui valore è maggiore della somma dei valori delle parti che li compongono). Il punto di partenza per lo sviluppo di una SC dipende strettamente dai benefici che questa può portare in termini di miglioramento della qualità della vita, creazione di occupazione, e urbanizzazione sostenibile, intesa come somma della sostenibilità ambientale e sociale, sviluppo e risparmio economico. Il concetto di "smartness" richiama la possibilità di poter entrare in relazione con la comunità in cui si vive e gli elementi che ne fanno parte, andando a costruire un rapporto vantaggioso sia per i singoli che per la stessa comunità. La SC è pertanto sostenibile, confortevole, attrattiva, sicura, ma soprattutto i servizi tecnologici proposti devono essere opportunamente integrati con un'adeguata rete di telecomunicazione fissa e mobile per restare al passo con la domanda di sviluppo e benessere per la comunità internazionale e garantire un effettivo sviluppo urbano equilibrato.

Per raggiungere tali obiettivi, le SC devono tener conto della dimensione fondamentale di gestione dell'informazione in un contesto di inclusività e coesione territoriale, di open government, di sostenibilità (sotto il profilo IT, energetica e ambientale), e di opportunità di cooperazione e sviluppo tra Pubbliche Amministrazioni, imprese, finanza e cittadini. Gli attori coinvolti infatti sono molteplici come anche gli ambiti organizzativi e tecnologici (Sezione 4).

Risulta evidente che tale varietà, per poter essere efficacemente valorizzata e sfruttata, necessiti di un piano di coordinamento e quindi di una governance costante con una visione unitaria e integrata. Infatti, per poter effettivamente costruire luoghi intelligenti, è necessario adottare un approccio multidisciplinare e integrato che parta dai bisogni della città e dagli obiettivi che si vogliono perseguire, identificando l'innovazione digitale come strumento e non come finalità del cambiamento e coinvolgendo i diversi settori della società (scuola, turismo, ambiente, energia, ecc.) e la molteplicità di sistemi (e.g., sistemi di telecontrollo, sistemi di supporto alle decisioni e pianificazioni, sistemi di comunicazione, ecc.) già messi in campo e comunque disponibili sul mercato. In una città, nei suoi settori, diverse risorse (umane e tecnologiche) possono essere viste come fonti preziose di dati e informazioni che, se "intelligentemente" elaborate e correlate, possono contribuire alla nascita di quell'insieme di servizi in grado di migliorare la vita quotidiana delle persone che vivono la città e/o delle persone che, provenendo da altre realtà territoriali,

necessitano in ogni caso di conoscere informazioni utili per potersi muovere agevolmente in un contesto a loro non conosciuto. Tuttavia, se da un lato l'adozione di una visione unica, multidisciplinare e integrata di gestione della risorse e conseguentemente dei dati e delle informazioni che queste possono generare può garantire efficienza e servizi per città più attrattive e competitive, dall'altro però sussistono ostacoli alla piena attuazione dell'approccio che non possono essere trascurati. Allo stato dell'arte, i dati/informazioni dei diversi settori della società sono memorizzati e utilizzati in sistemi tipicamente "verticali" eterogenei, tra loro non connessi, costituiti da numerose unità organizzative. Questo comporta un'intrinseca difficoltà per gli amministratori delle città nel coordinare a pieno ed efficacemente tutte le forze e le attività in campo, rendendo al contempo più laboriosa la fruizione dei servizi disponibili.

L'obiettivo primario quindi è quello di arrivare a individuare un modello "orizzontale" (possibilmente unico) 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. Occorre quindi dare un impulso significativo per innescare e, poi, accompagnare un ciclo virtuoso di sviluppo dell'offerta e della cultura della domanda che trovano nella standardizzazione e nella replicabilità elementi per uno sviluppo competitivo e sostenibile.

4. Ambiti applicativi e attori coinvolti

Il paradigma SC può essere pensato come costituito da un insieme di ambiti "verticali", o aree tematiche di intervento, caratterizzanti specifici settori della società.

Gli ambiti descritti nel presente documento di raccomandazioni sono stati identificati seguendo il rapporto "European Smart Cities" realizzato dall'Università di Vienna in collaborazione con quelle di Lubiana e Delft [4], e il bando prima menzionato pubblicato dal Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca il 2 marzo scorso, dedicato a tutti i cittadini, le imprese e i centri di ricerca delle quattro Regioni ad Obiettivo Convergenza - Campania, Calabria, Puglia e Sicilia. Gli ambiti sono quindi i seguenti:

Mobilità, trasporti e logistica: il traffico negli ultimi anni è diventato un problema sempre più importante; con lo spostamento della popolazione nei grandi centri urbani, le infrastrutture non sono più in grado di sostenere l'impatto del traffico. A titolo di esempio, nei soli Stati Uniti, si perdono 3 miliardi e settecento milioni di ore fermi nel traffico e si sciupano più di 11 miliardi di litri di benzina – pari al carico di 58 superpetroliere – per un costo complessivo di 78 miliardi di dollari all'anno.

In tutto il mondo, le città devono affrontare un aumento della domanda e un'incapacità di realizzare infrastrutture sufficienti a soddisfarla. Tuttavia, spesso non è possibile realizzare nuove strade e nuove corsie.

In tale contesto, questo ambito consente di supportare l'innovazione nel settore dei trasporti e della logistica per sviluppare la mobilità urbana e interurbana a basso impatto ambientale, la logistica sostenibile, e una maggiore efficienza nella gestione dei circuiti di distribuzione delle merci, anche attraverso l'ottimizzazione della logistica di ultimo miglio. Tutto questo anche per ottimizzare l'uso delle infrastrutture disponibili e incentivare la scelta multimodale, inter-vettoriale e sostenibile dei cittadini (non solo da auto privata a trasporto pubblico ma anche verso mezzi alternativi quali la bicicletta e i percorsi pedonali).

L'adozione di sistemi di trasporto "intelligenti" può influenzare la domanda di trasporto e può comportare per i cittadini (i) spostamenti agevoli, (ii) un trasporto pubblico e delle merci innovativo (iii) una regolamentazione dell'accesso ai centri storici, (iv) una riduzione delle esternalità del trasporto pubblico, quali congestione, inquinamento atmosferico ed acustico, incidenti, e (v) soluzioni avanzate di gestione della mobilità che possano restituire ai cittadini, in tempo reale, dati utili sul traffico, sui percorsi da seguire per raggiungere destinazioni di interesse e sugli scambi con aree limitrofe, e che possano gestire e sfruttare al meglio le infrastrutture (strade, parcheggi, ecc.) e

attrezzature e mezzi (veicoli pubblici, biciclette, auto in car sharing, car pooling, punti di ricarica elettrici, ecc.).

Gli attori coinvolti sono molteplici: dai comuni stessi attraverso le proprie municipalizzate che gestiscono tali dati, ai cittadini, fino agli Internet Service Provider e ogni altro privato nelle condizioni di esercitare un controllo sui sistemi di sorveglianza e raccolta di dati di mobilità.

Energia ed edilizia intelligente: questo ambito si focalizza sull'adozione di nuove infrastrutture di smart grid per la gestione e distribuzione dell'energia elettrica, e di piattaforme avanzate di misurazione in grado di monitorare costantemente i consumi energetici.

Nel contesto di tale ambito rientrano diversi modelli di servizio "intelligenti" per le città. Un primo modello è quello delle smart street che si focalizza sull'ottimizzazione dei consumi dell'infrastruttura di illuminazione pubblica: il controllo centralizzato dei lampioni e di ogni altra fonte di illuminazione stradale, con la possibilità correlata di gestire centralmente livelli di luminosità e orario di accensione e spegnimento, consente risparmi energetici stimabili nel 30% dei consumi abituali. L'illuminazione pubblica costituisce quindi uno dei servizi primari resi al cittadino per garantirne il comfort e la sicurezza ed è certamente uno dei più visibili elementi di valutazione della amministrazione stessa.

Il modello Smart Home è un altro modello che rientra in tale ambito; esso definisce un nuovo modo di concepire la gestione energetica dell'abitazione. Uno Smart Home non è altro che un edificio nel quale vengono utilizzati strumenti per la gestione della domanda e conservazione dell'energia. L'installazione di Smart Meter (o contatori intelligenti) consente di adottare schemi di fatturazione e tariffazione flessibili e quella di elettrodomestici intelligenti, alcuni tra loro interoperabili, e controllabili da remoto, permette all'utente di gestire in modo proattivo il consumo di energia con modalità comode, convenienti e rispettose dell'ambiente.

Per gli ambienti di lavoro (uffici, impianti pubblici come palestre stadi, scuole, ecc.) esistono modelli definiti di Smart Building che consentono un controllo integrato dei diversi sistemi (sicurezza, riscaldamento, ascensori, sensori, ecc.) e processi (manutenzione, controllo accessi, ecc.) in modo da ottimizzare consumi e livello di servizio all'utenza. La tipologia dei sistemi e la loro fruibilità sono i principali fattori che determinano il valore di un edificio e la sua funzionalità. Il "sistema edificio" deve sempre più rispondere a requisiti sull'ambiente, sul consumo energetico e sulla sicurezza dal punto di vista dell'impatto, della costruzione ed del suo mantenimento. Molto dipende principalmente dalla struttura e dalle infrastrutture di cui è dotato (orientamento dell'edificio, spessore dei muri, tipologia di materiale, tipo e grado di isolamento, grado di illuminazione, ecc.), ma anche dalla sua dotazione impiantistica e dalla capacità di integrare/ coordinare i vari impianti. L'automazione degli edifici ha, infatti, lo scopo di creare spazi con i quali la persona può interagire e di

consentire di svolgere in maniera semplice funzioni anche complesse, ma ha anche lo scopo di ottimizzare l'uso delle risorse dell'edificio stesso (energia, Gas, Acqua, ecc.) e di permettere il controllo e la gestione da remoto. Questi edifici intelligenti potrebbero inoltre entrare in comunicazione bidirezionale con l'infrastruttura cittadina per rendere disponibili tecnologie abilitanti atte a consentire un'organizzazione flessibile dell'orario lavorativo ed incentivare modelli organizzativi basati sulla "Telepresenza" e sul "Telelavoro".

Un ulteriore livello è la costituzione all'interno della città dei cosiddetti "campus energicamente bilanciati" o "Micro Smart Grid" che consistono in aree interconnesse da un punto di vista della produzione e consumo di energia con l'obiettivo di raggiungere e/o superare l' equilibrio. In una città potrebbe esserci molti esempi di queste isole bilanciate come ospedali, campus universitari, centri commerciali e/o direzionali. In questo ambito è necessario il supporto di sistemi di monitoraggio ed analisi dei sistemi di produzione e dei punti di consumo in modo da applicare politiche che allineino quanto più possibile i consumi con la produzione durante la giornata.

Tutti i suddetti modelli condividono l'obiettivo generale di ottimizzare le emissioni industriali e razionalizzare quanto più possibile l'illuminazione pubblica, garantendo così uno sviluppo sostenibile, una riduzione delle emissioni di CO2 con relativa attenuazione dell'inquinamento e delle emissioni di gas serra.

Tra i principali attori coinvolti in questo ambito rientrano i cittadini, le partecipate statali responsabili della fornitura, distribuzione e gestione dell'energia, costruttori e privati in generale che lavorano in stretta collaborazione con le partecipate statali, e le municipalizzate delle varie realtà locali.

Sicurezza pubblica urbana: strettamente correlato con gli ambiti prima descritti, la sicurezza pubblica è un elemento cruciale nello scenario SC. Le principali criticità da affrontare per garantire la sicurezza delle città riguardano principalmente la criminalità urbana, i disastri e le emergenze, il terrorismo verso le infrastrutture fisiche, informatiche e verso la popolazione e la sicurezza dei trasporti.

Emerge quindi il concetto di "Urban Safety" dove il controllo in tempo reale di eventi criminosi o di disastri può comportare la riqualificazione di intere aree cittadine. La convergenza di diverse soluzioni, anche tecnologiche, può abilitare tipici modelli di "sense & respond" per affrontare efficacemente le criticità prima esposte. Così, un uso avanzato dell'"analisi dei dati" consente di fornire modelli predittivi, l'impiego delle reti di "Emergency Response" consente alle istituzioni di adottare applicazioni più sofisticate, il dispiegamento di sistemi di trasporto intelligenti consente di indirizzare il peggioramento del traffico e le situazioni di manutenzione di sicurezza, l'utilizzo della tecnologia "wireless" e PLC facilita l'accesso "real time" per il controllo delle condizioni ambientali, permettendo di utilizzare infrastrutture esistenti quali la lampionistica stradale che accanto alla soluzione primaria di illuminazione intelligente, può essere così sfruttata per fornire anche una serie di servizi accessori che vanno dai servizi di videosorveglianza, ai servizi di comunicazione tramite display informativi.

La domanda per l'impiego di soluzioni intelligenti per la sicurezza pubblica urbana sta crescendo molto rapidamente, non seguita tuttavia da altrettanta disponibilità di fondi per le città; pertanto, il riuso di reti di videocamere pubbliche e private già esistenti sul territorio e lo sfruttamento della grande rete di smartphone di cui i cittadini sono ormai dotati, sono particolarmente vantaggiosi per supportare lo sviluppo di tale ambito SC.

In generale, lo scenario descritto può essere di particolare aiuto per le forze di pubblica sicurezza, per la protezione civile, per le associazioni di volontariato e/o del terzo settore al fine di garantire sicurezza dell'intera comunità.

Ambiente e risorse naturali: questo ambito ha l'obiettivo di ottimizzare la gestione delle risorse naturalistiche e socio-culturali secondo principi di equità e sostenibilità, attraverso lo sviluppo di tecnologie e modelli operativi finalizzati alla gestione, trattamento e rivalorizzazione delle risorse naturali, nonché alla tutela della biodiversità.

Per raggiungere tale obiettivo, questo ambito pone particolare attenzione alla corretta gestione e smaltimento dei rifiuti, alla promozione, protezione e gestione sostenibile delle risorse idriche, del

verde e del decoro urbano, nonché alla bonifica delle aree dismesse e allo sviluppo di orti e giardini urbani per la valorizzare dell'aspetto territoriale e urbanistico delle città da un lato, e la resilienza del sistema urbano stesso rispetto all'insorgere di criticità nell'approvvigionamento di risorse agroalimentari.

La gestione dei servizi di igiene ambientale riveste sempre più un ruolo importante sia dal punto di vista dei costi sostenuti dalle PA sia dal punto di vista dell'impatto ambientale in termini di risorse che devono essere impiegate per la raccolta e lo smaltimento dei rifiuti. Per fornire una sintetica immagine della dimensione del fenomeno, si consideri che il Rapporto sui Rifiuti 2006 dell'Agenzia per la Protezione del Territorio e dell'Ambiente riporta che in Italia la produzione di rifiuti urbani nel 2004 si attesta a circa 31,1 milioni di tonnellate, facendo rilevare un incremento percentuale rispetto al 1996 superiore al 19% analogamente a quanto osservato in altri paesi dell'Unione Europea (APAT, 2006). Sempre la stessa fonte stima il costo complessivo di gestione dei servizi di igiene urbana a livello nazionale in oltre 6.500 milioni di Euro, di cui 4.500 milioni riguardano il trattamento dei rifiuti urbani. Oltre la metà di tali costi sono associati alle fasi di raccolta e trasporto.

In tale contesto, la progettazione di sistemi a supporto delle decisioni in grado di ottimizzare l'intero ciclo di pianificazione ed espletamento dei servizi di igiene ambientale è da considerarsi il volano per indurre gli enti locali a misurarsi su una problematica importante delle SC.

I principali attori coinvolti sono tutte quelle organizzazioni e municipalizzate legate all'amministrazione delle città, i cittadini e le associazioni che rientrano nel terzo settore.

Turismo e cultura: questo ambito si pone l'obiettivo di sostenere l'innovazione del sistema del turismo, delle attività culturali, e del patrimonio artistico, promuovendo la partecipazione alla vita pubblica, la creatività, il multi e inter-culturalismo e il turismo e le culture locali in generale. Grazie a tale ambito è possibile valorizzare sempre più le tradizioni delle città e del paese nel suo complesso. Ciò può essere fatto attraverso lo sviluppo di soluzioni per la diagnostica, il restauro, la conservazione, e la digitalizzazione dei beni culturali materiali e/o immateriali, definendo modelli utili a digitalizzare e rendere più competitiva la filiera produttiva turistica, e adeguati servizi di informazione e comunicazione che utilizzino applicazioni specifiche e adottino la rete di telecomunicazioni come vettore.

Tra i principali attori che possono concretamente intervenire nello sviluppo di tale ambito verticale vi sono sicuramente le associazioni culturali, il terzo settore e anche tutte quelle associazioni di volontariato che sfruttando la loro azione capillare sul territorio possono aiutare a promuovere la partecipazione attiva di tutti i cittadini di concerto con gli organismi di governo delle città.

Sanità intelligente e assistenza: questo ambito ha l'obiettivo di sostenere l'innovazione del sistema sanitario attraverso lo sviluppo di servizi di e-Health nazionali, regionali e comunali, di soluzioni in grado di attivare nuovi modelli di attività nell'area della salute e del benessere contribuendo anche a migliorare

l'interazione tra le strutture sanitarie del territorio.

In particolare, in questo ambito è possibile individuare un insieme di attività che possono essere parzialmente gestite "a distanza" secondo il paradigma SC, consentendo, come dimostrato da recenti esperienze (si veda Sezione 5), di aumentare il livello di assistenza percepito dall'utente e allo stesso tempo di diminuire i costi. Oltre alla riduzione dei costi si può anche pensare a un miglioramento generale della qualità dei servizi facilitato anche da una maggiore cooperazione tra centri sanitari sia specializzati sia periferici. Da alcune analisi a livello europeo si è arrivati a stimare a circa l'11,7% i risparmi sulla spesa sanitaria ottenibili dall'utilizzo delle soluzioni di E- Health.
Ad esempio, la medicina telematica, la remotizzazione e la mobilizzazione (rete mobile e device) di dati e applicazioni cliniche come le Cartelle Cliniche Elettroniche, i sistemi di prenotazione e di ritiro referti, le soluzioni di accesso a banche dati (ad esempio sui farmaci, o su normativa e giurisprudenza di interesse per la Sanità), l'archiviazione centralizzata di immagini diagnostiche e relativi referti, accessibili da remoto in modo semplice e sicuro.

I principali attori coinvolti sono i cittadini, i comuni di concerto con le strutture operanti nel contesto sanità e con le associazioni di volontariato che possono dare diretta assistenza a persone bisognose.

E-education: questo ambito consente di sostenere e potenziare l'innovazione nella scuola, finalizzata alla modifica degli ambienti di apprendimento e alla ridefinizione dello spazio e del tempo nella didattica. La rilevanza di questo assunto è evidente se si considera che la scuola, oltre ad essere il luogo privilegiato di formazione dei futuri cittadini, è anche uno degli interlocutori importanti nel processo di sviluppo e coesione della società. Inoltre, è fattore indiscusso di crescita, considerato che non può esserci progresso (economico e sociale) senza un adeguato livello culturale.
Quattro sono i pilastri che sostengono questo processo: nuovi paradigmi per la didattica che offrano repository di contenuti digitali e servizi per docenti e studenti, consentendo di mettere a sistema esperienze e patrimoni locali ed evitare la dispersione di energie o la duplicazione di risorse; contenuti digitali, quali strumenti per arricchire il percorso educativo e fare esperienze, in affiancamento ai libri che, in versione cartacea o e-book, sono i classici strumenti per veicolare conoscenze; tecnologie a supporto della didattica, come le Lavagne Interattive Multimediali (LIM) e i dispositivi, strumenti capaci di dare valore aggiunto alla didattica e permettere l'interazione, anche verso l'esterno; formazione per i docenti, chiamati a misurarsi e a fare propri strumenti, contenuti e codici nuovi e ad integrarli in modo proficuo e significativo nell'insegnamento.
Vantaggi considerevoli ne conseguono per le piccole scuole ubicate nei comuni montani e isolani, che rischiano la chiusura per l'impossibilità di formare classi e che possono beneficiare delle tecnologie didattiche per l'apprendimento in modalità e-learning.

Tra gli attori coinvolti ci sono sicuramente tutti gli istituti scolastici e universitari, tutte quelle organizzazioni connesse al settore scolastico, nonché enti culturali, strutture locali quali cinema e teatri e aziende pubbliche e private che offrono servizi radiotelevisivi.

Spazi pubblici e aggregazione sociale: l'obiettivo di questo ambito è quello di valorizzazione gli spazi pubblici delle città che possono diventare luoghi per l'apprendimento continuo e la formazione in tutte le sue forme. Rientrano in questo ambito quell'insieme di servizi e tecnologie che potranno per esempio identificare barriere architettoniche, proponendo eventualmente percorsi alternativi per persone con disabilità o anziani, o tutti quei servizi di localizzazione utenti che potranno essere utilizzati per raggiungere, su larga scala, un vasto bacino di utenti e che insieme a servizi di pubblicazione eventi potranno proporre/promuovere attività di carattere pubblico.

E' grazie a tali servizi che sarà possibile avvicinare più persone a servizi assistenziali incentivando l'inclusione e l'aggregazione sociale delle fasce di popolazione più deboli quali anziani, persone con disabilità, malati, e minori.

Anche in questo ambito, come in quello precedente, le associazioni culturali, il terzo settore, le associazioni di volontariato, insieme ai cittadini stessi, possono fortemente contribuire al raggiungimento degli obiettivi prima descritti.

E-goverment: questo ambito ha l'obiettivo di sostenere l'innovazione dei servizi al pubblico, con particolare riguardo al settore e-government e alle imprese, specialmente le PMI – Piccole e Medie Imprese. Questo ambito quindi consente di supportare la digitalizzazione dei processi di back-end delle PA con evidente impatto anche sui servizi di front-end da erogare a cittadini e imprese.

Grazie allo sviluppo di nuovi paradigmi di computing (ad esempio il "cloud computing") e la diffusione di nuovi strumenti, anche open source, per l'utilizzo e la condivisione dei dati (ad esempio, open data) si può concretamente ipotizzare la nascita di nuovi servizi che, per esempio, consentono di visualizzare in una mappa della città di riferimento la struttura sanitaria più vicina alla propria posizione geografica con la relativa disponibilità per l'espletamento di specifici esami clinici, che consentono, più in generale, ogni tipo di comunicazione digitale in ingresso e in uscita con la PA. Così si può pensare che cittadini/imprese, in ogni procedimento giudiziario in cui sono coinvolti, possono avere accesso ai suoi atti e al suo stato di avanzamento, possono iniziare un'istanza digitalmente attraverso un insieme di servizi offerti online (giustizia digitale), così come possono avere accesso a un insieme di servizi sanitari (e.g., ricette elettroniche, fascicolo sanitario) digitalmente utilizzando la propria tessera sanitaria/carta nazionale dei servizi/carta d'identità elettronica come unico strumento di identificazione.

In tale scenario i nuovi servizi vengono creati in un'ottica di maggior qualità e trasparenza nel dialogo tra cittadini e PA, riduzione dei costi di adozione da parte

delle imprese di nuove tecnologie ICT, incremento del ritorno di investimento, e riduzione del "time to market" dei prodotti e servizi.

I principali attori coinvolti in tale ambito sono quindi tutte le pubbliche amministrazioni, i cittadini e il mercato in generale.

5. Esperienze in Europa e in Italia

Negli ultimi anni si è assistito alla nascita di alcune iniziative volte allo sviluppo del paradigma delle SC nel contesto europeo e in quello italiano. Lo scopo di questa sezione è quello di analizzare alcune di tali iniziative descrivendole sulla base sia degli ambiti verticali considerati che dei modelli di integrazione dell'intelligenza collettiva impiegati. La sezione infine richiama alcuni progetti finanziati dalla Commissione Europea e lavori di gruppi di standardizzazione internazionali che mirano alla definizione di standard da utilizzare nel contesto SC. Ulteriori approfondimenti su iniziative internazionali e italiane saranno incluse nella relazione strategica per l'Agenda Digitale [3].

Nell'ambito della **mobilità e dei trasporti intelligenti**, in alcune città quali Stoccolma, Londra, Singapore, Kyoto strade e automobili sono stati muniti di sensori, tag a radio frequenza, nonché sistemi di posizionamento globale usati per raccogliere dati e contribuire a realizzare un vero e proprio sistema di gestione intelligente del traffico toccando diversi aspetti: sistemi di pedaggio, sistemi per il controllo della congestione, sistemi di previsione per il monitoraggio dei flussi. Dall'esperienza maturata in queste iniziative, si è notato come il problema del traffico non possa essere risolto affrontando solo un singolo elemento ma necessariamente guardando al problema nel suo complesso e facendo sì che le città infondano intelligenza nel loro intero sistema dei trasporti: vie, ponti, svincoli, segnali, punti di accesso e persone stesse possono essere tutti messi in comunicazione tra loro e resi più "intelligenti".

In tutti gli esempi prima citati, infatti, si è realizzata un'integrazione tra i vari servizi e le varie componenti all'interno del sistema "traffico" e tra l'intero sistema e altri ambiti con cui esso interagisce quali ad esempio le supply chain, l'ambiente e le industrie.

Nell'ambito della **sicurezza pubblica**, una delle realizzazioni più significative per complessità e completezza è sicuramente il progetto sulla sicurezza della città di New York che, grazie all'utilizzo di tecnologie avanzate, è in grado di fornire al sindaco e agli organi di sicurezza pubblica informazioni in tempo reale su tutti i crimini e atti dolosi. La soluzione applicata prevede l'impiego di strumentazioni e telecamere sparse in tutta la città capaci di raccogliere dati riguardanti i veicoli in entrata e in uscita da Manhattan, i passaggi nelle stazioni ferroviarie e della metropolitana, i movimenti dei pedoni lungo le strade. Inoltre, dando seguito a

una richiesta del Fire Department of New York (FDNY) è stata sviluppata una soluzione per il processo di ispezione preventiva degli edifici. Sulla base delle informazioni ricavate durante le ispezioni periodiche, il sistema fornisce ai vigili del fuoco accesso in tempo reale ai dati previsionali e analitici per aiutarli ad anticipare possibili problemi, ad analizzare i potenziali impatti derivanti, e a migliorare i processi che contribuiscono a una riduzione dei rischi. Un altro esempio di grande città che ha realizzato servizi avanzati per la sicurezza è Rio de Janeiro. A Rio è stato aperto il Rio Operation Center il cui scopo è quello di raccogliere le informazioni da più servizi interni permettendone la gestione in tempo reale. Nato con l'obiettivo primario di prevenire le esondazioni e le conseguenti emergenze, il centro attualmente permette la gestione di altri accadimenti quali l'uscita dei tifosi dallo stadio Maracanà, la gestione della sicurezza sulla spiaggia di Copacabana e del traffico nella città.

In tutti gli esempi riportati, il modello di integrazione dell'intelligenza collettiva può definirsi un modello di integrazione di dati provenienti da fonti eterogenee dislocate in tutto il territorio monitorato.

Nell'ambito dell'**energia ed edilizia intelligente,** il progetto Smart Lighting di Texel (Paesi Bassi) [22] è una delle prime esperienze pilota per il controllo dell'illuminazione pubblica con tecnologie wireless. Grazie all'uso intelligente dell'illuminazione pubblica in Texel è possibile ridurre sensibilmente il consumo energetico; l'utilizzo di un portale di controllo remoto degli impianti di illuminazione consente ai dipendenti dell'Amministrazione di monitorare gli impianti in modalità wireless e di regolare l'intensità di luce emessa o di comandarne l'accensione/spegnimento da remoto. Il progetto prevede di estendere il sistema con l'impiego di lampioni intelligenti.

Anche in questo caso, il progetto smart lighting prevede un modello di integrazione dei dati provenienti da diversi dispositivi dislocati sul territorio da elaborare allo scopo di fornire agli addetti ai controlli informazioni arricchite per il comando a distanza dei dispositivi stessi.

Nell'ambito **ambiente e risorse naturali**, nella città di Rotterdam si sta sperimentando la realizzazione di un sistema previsionale per la gestione dell'acqua e dell'energia. Il sistema, basato su una dashboard, permette la raccolta e l'analisi in tempo reale dei dati relativi all'oceano, ai fiumi e al clima, opportunamente raccolti da sistemi di sensori distribuiti e con caratteristiche idonee alla permanenza in ambienti critici come l'oceano. La città può così utilizzare il sistema per valutare e prevenire i rischi di inondazioni, per monitorare variazioni dei parametri dell'acqua che possano impattare il mondo ittico, ecc. Ancora, il MEEDDM - Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer (Francia) ha partecipato a un progetto per la supervisione e il monitoraggio di tutte le iniziative attivate dal suo ufficio "Sviluppo Urbano Sostenibile". Tale ufficio ha gestito una serie di iniziative atte a diffondere la cultura dell'eco sostenibilità dei

territori e della riqualificazione ambientale di aree territoriali degradate. Infine, un'altra esperienza in tale ambito è quella della città Corpus Christi sulla costa del Texas che presenta più di 2/3 del proprio territorio sull'acqua. Sfruttando nuove tecnologie disponibili su palmari e cellulari di terza generazione la città è ora in grado di ricevere informazioni in tempo reale sullo stato dell'acqua, sulla rottura improvvisa di argini e su quanto connesso. I responsabili sono in grado di gestire l'intero processo attraverso il proprio dispositivo portatile senza passare attraverso un sistema centralizzato, riducendo i tempi e migliorando il flusso di lavoro e delle informazioni.

Come nelle esperienze precedenti, il modello di integrazione adottato è quello che si basa sull'integrazione di dati provenienti da dispositivi eterogenei dislocati sul territorio. I dati vengono poi elaborati e inviati o direttamente sui dispositivi mobili e fissi delle persone coinvolte o verso sistemi centralizzati di controllo.

Nell'ambito della **sanità intelligente e assistenza,** un esempio rilevante proviene proprio dall'Italia con il progetto Abitare Sicuri - Sicheres Wohnen del Comune di Bolzano [21]. Grazie a tale progetto, ad alcuni cittadini anziani è stato fornito accesso all'assistenza e all'intervento medico dalla propria casa. In particolare, alcuni di loro sono stati dotati di sensori e apparecchiature di monitoraggio nelle proprie abitazioni; questi strumenti hanno consentito agli anziani di interagire con operatori sanitari, locati in una stazione di monitoraggio centrale, comunicando attività quotidiane programmate, consentendo agli addetti di fornire suggerimenti su una serie di attività, tra cui training fisico guidato, esercizi per allenare le facoltà mentali o di rispondere a domande sanitarie.

Altra esperienza significativa è quella del S. Giovanni Battista Molinette di Torino [23], di ospedalizzazione a domicilio, avviata nel 1985 e che ha interessato, nel corso degli anni, circa 11.000 pazienti.

Il team di lavoro ha misurato alcuni parametri fisiologici dei pazienti presso l'abitazione mediante l'uso di semplici dispositivi che inviavano automaticamente le misure ad un server consultabile da una piattaforma ospedaliera. I medici della struttura sanitaria potevano così valutare le misure ricevute, essere allertati tempestivamente da notifiche automatiche nel caso le misure superassero delle soglie limite, e in caso di necessità erano in grado di interagire con il paziente stesso, modificando il protocollo di cura o la terapia farmacologica.

L'esperienza ha rilevato benefici specifici e rilevanti: riduzione della durata della degenza; diminuzione delle re-ospedalizzazioni e degli accessi in pronto soccorso; riduzione della mortalità; miglioramento dello stato funzionale, dell'autonomia, della qualità di vita e del tono dell'umore del paziente e riduzione di costi.
In entrambi i casi presentati, emerge l'impiego di un modello di integrazione dei dati dove la diretta partecipazione dei principali attori coinvolti è cruciale per gestire il monitoraggio delle persone.

Negli ambiti **spazi pubblici, aggregazione sociale e e-government**, alcuni

progetti di rilievo mirano a coinvolgere direttamente i cittadini nella gestione delle città attraverso un modello di integrazione partecipativo delle informazioni delle città. Uno dei progetti è Coventry dove l'utilizzo di un sistema di social network collaborativo, attraverso la partecipazione e la collaborazione di migliaia di persone, ha consentito l'emersione e la contemporanea condivisione di idee, valori, best practice e soluzioni. Anche in Italia possiamo annoverare già due esperienze che utilizzano tale sistema collaborativo nel mondo della PA: quello di inizio 2011, legato al mondo del volontariato, e quello specifico organizzato dal Governo italiano nel Settembre 2011 sull'innovazione. Anche l'esperienza della città Corpus Christi, descritta in precedenza, è un altro esempio di come si possa realizzare aggregazione e inclusione sociale, mettendo nelle condizioni i cittadini di collaborare insieme agli organismi locali per la comunicazione in tempo reale di informazioni relative alla gestione della città. Infine, il progetto smart contact center del Governo fiammingo, istituito nel 1999 come call center informativo, si è evoluto nel tempo fino ad assumere l'attuale connotazione di punto di accesso unico e multicanale del cittadino verso la PA. Il contact center oltre ai servizi di tipo informativo, gestisce servizi di tipo transazionale, supportando l'intero ciclo di gestione delle pratiche e configurandosi come singolo punto di contatto tra cittadino e Governo.

Progetti Europei e organi di standardizzazione. Per concludere è importante notare come anche la Commissione Europea, attraverso l'ICT Policy Support Programme (ICT-PSP) ha finanziato un progetto I-Scope (Interoperable Smart City services through an Open Platform for urban Ecosystems) [18], cui partecipano alcuni attori delle PA italiane, il cui obiettivo è quello di sviluppare e validare tecnologie interoperabili per servizi di SC. Inoltre, anche attraverso il 7° Programma Quadro, la Commissione ha avuto particolare riguardo per il tema Smart City e Future

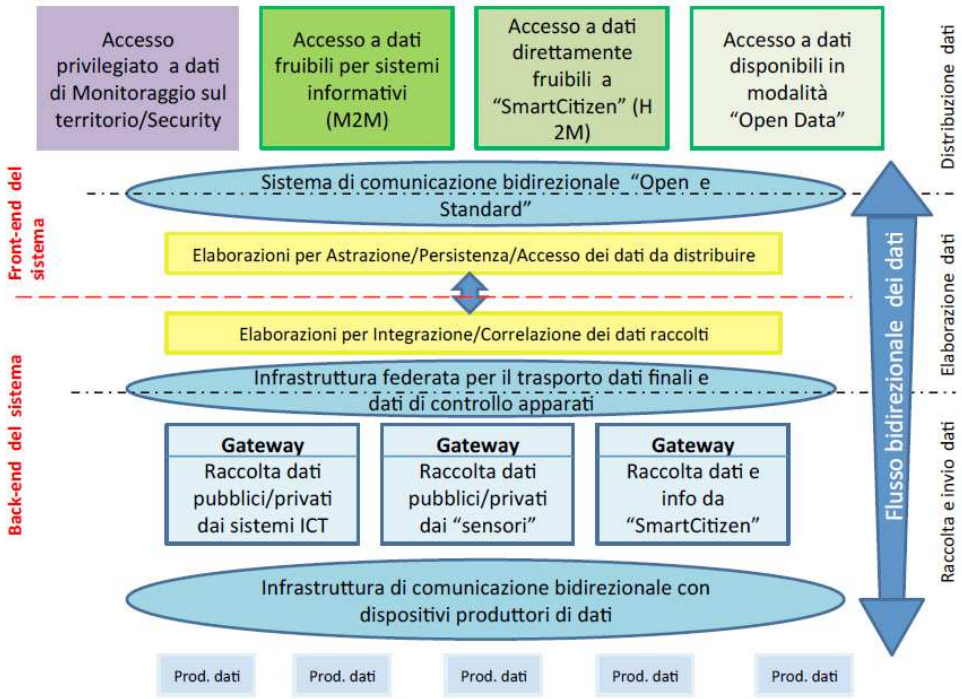
Internet. Diversi progetti, soprattutto focalizzati sugli ambiti verticali prima identificati, sono stati finanziati (alcuni esempi sono SOFIA [5], FI-WARE [6], SAFECITY [7], INSTANT MOBILITY [8], FINSENY [9]), con un progetto chiamato CONCORD [11] che funge da unico integratore delle soluzioni verticali proposte. L'iniziativa si basa su molti degli standard tecnologici definiti da ETSI e da OMA oltre che da 3GPP. Inoltre, altri gruppi di standardizzazione (per esempio ETSI M2M [11], ZigBee Alliance [12]) vedono la partecipazione di grossi attori anche italiani del panorama SC, contribuendo alla standardizzazione di soluzioni tecnologiche che rappresentano un essenziale punto di riferimento per la realizzazione della cosiddetta "Piattaforma" di SC.

6. Modello di riferimento e governance

Dall'analisi delle esperienze SC in Italia e in Europa, e degli ambiti tematici su cui ci

si è concentrati fino ad oggi, emerge come esistano già una serie di servizi e soluzioni tecnologicamente avanzate per le SC. Tuttavia, queste soluzioni presentano alcune limitazioni: (i) sono spesso "chiuse" su sé stesse e verticali, (ii) non consentono il riuso di componenti comuni, e (iii) sono "vendor lock-in", per cui modifiche ed evoluzioni possono essere effettuate solo dal fornitore originale. Per superare tali limitazioni, è importantissimo cominciare a pensare a un'architettura "orizzontale" standard che si ponga come piattaforma abilitante per la crescita e diffusione di servizi intelligenti.

Un possibile modello di riferimento per tale architettura è quello proposto in Figura 2. Il modello presenta diversi livelli, ciascuno corrispondente ad una delle fasi di gestione dei dati/informazioni. Il primo livello è quello di produzione dei dati. In esso l'insieme dei dati provenienti da tutte le fonti prima menzionate, appartenenti anche a diversi settori della società, sono raccolti. I dati raccolti vengono quindi convogliati tramite architetture ICT e infrastrutture di comunicazione, basate su standard in grado di garantire alti livelli di interoperabilità, verso un livello intermedio cosiddetto di integrazione dove un'elaborazione e correlazione degli stessi dati viene effettuata per creare intelligenza e aumentare/migliorare la situation-awareness e/o informazione degli utilizzatori (il livello superiore del modello proposto in Figura 2). Indipendentemente dal modello di riferimento, l'esigenza degli utilizzatori è quella di fruire costantemente di un flusso informativo, possibilmente in tempo reale, o comunque con ritardo accettabile, su servizi/eventi/attività che sono parte integrante del paradigma SC. Gli utilizzatori possono essere rappresentati sia da sistemi (e/o persone) che, opportunamente profilati, hanno accesso a processi interni amministrativi e/o di controllo, sia da persone e/o organizzazioni esterne anch'esse profilate, che possono disporre di accesso ai dati sfruttando anche modalità pubbliche di utilizzo (per esempio, open data [17]).



Modello architetturale di riferimento per SC

6.1 Classificazione dei modelli di integrazione

Sotto il profilo tecnico le SC possono essere viste come sistemi composti a loro volta da sistemi federati che si costituiscono in maniera flessibile e dinamica sulla base di modelli di integrazione. Infatti, i livelli di produzione e integrazione del modello di riferimento possono essere visti come strutturati a loro volta a seconda dell'integrazione dell'intelligenza collettiva che può essere realizzata per creare quelle condizioni di sostenibilità, open government, cooperazione e inclusione prima accennate. A tal riguardo si distingue tra:

1. Modello di integrazione tra servizi (smartness in data services): consente a reti/servizi/sistemi esistenti offerti da soggetti strutturati di cooperare al fine di produrre informazioni arricchite. In questo caso è necessario predisporre opportune regole tecniche di interoperabilità che siano compatibili con gli attuali framework di riferimento (sia quelli sviluppati a livello locale, sia quello a livello nazionale SPC – Sistema Pubblico di Connettività e Cooperazione) utilizzando metodi, seguendo processi definiti da organi di governance già previsti nel contesto del Codice dell'Amministrazione Digitale (CAD) (e.g, Commissione di Coordinamento SPC) e da strutture di concertazione tipiche di tali organi, tra cui anche la concertazione pubblica;

2. Modello di integrazione dei dati (smartness in data sharing/correlation): consente di aggregare, trasformare, e processare dati provenienti da fonti eterogenee distribuite non necessariamente connesse tra loro (e.g., sensori di varia natura, web of things, ecc.). In questo caso si rende necessario istituire un tavolo con gli operatori economici per definire percorsi di standardizzazione

o, almeno, modelli di comunicazione e compatibilità, interfacciandosi con technical committee di standardizzazione anche internazionali che lavorano su tali tematiche;

3. Modello di integrazione partecipativo (smartness from people participation): consente di sfruttare le informazioni e i dati prodotti dalle persone che vivono la città e che utilizzano sempre più massicciamente e pervasivamente paradigmi tipici del web 2.0 per intessere tra loro reti sociali. In questo caso è necessario analizzare se esistono strumenti che consentano di estrapolare tale intelligenza collettiva; questo può essere fatto avviando per esempio sperimentazioni volte anche a capire come, e sotto quali condizioni, coinvolgere settori della società quali il volontariato e il terzo settore. A questo deve seguire la redazione di opportune linee guida che indirizzino nell'uso di tale modello di integrazione.

I dati e i servizi forniti alla collettività possono essere classificati a secondo del tipo di flusso di informazioni che attraversa i diversi livelli del modello in Figura 2. In particolare, si distinguono le seguenti tre tipologie:

- Informazioni di tipo "one-way" di pubblica utilità (read). Per esempio, rientrano in questa tipologia i dati relativi a servizi farmaceutici, ospedalieri e ambulatoriali, quelli anagrafici disponibili presso le circoscrizioni cittadine, all'infotraffico (flussi di traffico cittadino, varchi ZTL aperti, lavori e blocchi stradali, ecc.), alle manifestazioni culturali (cinema, teatri, musei), ecc.
- Informazioni di tipo "dual-way". Per questa tipologia è prevista la possibilità da parte dell'utente di interagire con le singole strutture pubbliche, inoltrando dati di ritorno (read/write). A titolo di esempio, i dati considerati possono essere gli stessi riportati nel punto precedente, ma con interattività dell'utente che fornisce feedback sui dati e servizi da loro utilizzati.
- Informazioni audiovisive multimediali, "on demand e push", fruibili sia da postazioni fisse (ad esempio, TV, desktop PC), sia tramite dispositivi mobili (ad esempio, smartphone, tablet), mediante utilizzo di applicativi specifici.

I vari livelli del modello di riferimento possono essere costruiti a partire da elementi base già presenti allo stato dell'arte (nessuna nuova tecnologia necessita di essere creata per la loro definizione). Tuttavia è importante sottolineare come tali elementi base abbiano già architetture di riferimento e standard specifici più o meno consolidati che, allo stato attuale, sono ancora incapaci di un buon livello di interoperabilità nell'interscambio di dati; essi necessitano quindi di essere orchestrati da un livello superiore più astratto, capace di abilitare un maggior grado di cooperazione e coordinamento utile soprattutto per la raccolta, gestione e fruizione della grossa mole di dati generati dalle diverse sorgenti. In virtù di tali osservazioni, per poter indirizzare e consentire ai molteplici attori coinvolti nelle SC, in primis le PA, di agire in maniera consapevole e incisiva nella loro

realizzazione, gli standard già disponibili devono essere opportunamente individuati e classificati (si veda a tal riguardo la sezione 7). Tali azioni devono essere definite nel contesto di una governance (sezione 7.6.3) precostituita e approvati secondo un processo stabilito nell'ambito di un'organizzazione e/o comitato tecnico di raccordo.

6.2 Sostenibilità del modello

I principali aspetti di sostenibilità del modello proposto sono sintetizzabili in:

- Organizzazione
- Capacità di analisi di standard, di soluzioni tecnologiche disponibili e loro integrazione
- Sicurezza delle persone, delle informazioni, delle cose
- Evoluzione culturale dei cittadini e delle organizzazioni stesse

Riguardo l'organizzazione, risulta chiaro che occorrerà un modello organizzativo al di sopra di quello attuale, dedicato ad affrontare le tematiche smart. Esso dovrà essere architettato in modo da potersi interfacciare adeguatamente ed efficacemente con i vari responsabili di processi interni ed esterni alla PA per ottenere i risultati necessari ed attesi dal Modello di Integrazione tra servizi.

La sostenibilità complessiva si dovrà anche avvalere di una rilevante capacità di analisi delle soluzioni esistenti, implementate o in arrivo sull'orizzonte tecnologico, in modo da favorire la loro graduale integrazione e orientare/indirizzare la convergenza verso gli standard più consolidati, evitando anche una frammentazione eccessiva che minerebbe alla base la scalabilità e replicabilità, nonché l'ottimizzazione economica ed ambientale in senso lato.

Se pensiamo al Modello di integrazione dei dati, ad esempio, si impone come fondamentale l'aspetto della sicurezza come denominatore comune che tocca le comunità in termini di privacy e di sicurezza fisica così come i rischi collegati alle networks/web of things, che per loro natura agiscono con scarso intervento dell'uomo, ma si basano su dati ed informazioni raccolte da reti di sensori o fornite da sorgenti specifiche. Allorché i dati vengono integrati, aggregati, elaborati e resi fruibili anche dove non erano stati originariamente generati, aumenta l'importanza della sicurezza nell'ottica della sostenibilità.

Il Modello di integrazione partecipativo risulta essere quello più delicato e strategico riguardo la sostenibilità. Esso è probabilmente il più rilevante come ingrediente del concetto di SC. Senza una cultura partecipativa la smartness rischia di perdere le ragioni principali di esistenza. Essa è però il punto cruciale su cui si basa ogni altra cifra di merito di sostenibilità. Occorre quindi mettere in atto politiche e iniziative abilitanti verso la cultura partecipativa, che investe diffusione di

conoscenze tecnologiche, campagne ed iniziative di informazione aperta e trasparente volte alla diffusione delle conoscenze delle problematiche ambientali e dei relativi risvolti economici. Così come è auspicabile una rinnovata capacità aggregativa da parte della PA delle tante sotto- comunità già esistenti e che a loro modo hanno spesso avviato processi e modalità di intelligenza collettiva. Ciò vale per i cittadini e le forme associative tra cittadini, ma vale certamente anche per le organizzazioni aziendali e le associazioni di imprese.

Un aspetto trasversale a tutto quanto detto sopra è sicuramente la capacità di imporre forti requisiti di scalabilità e replicabilità dei modelli. La spinta a privilegiare la dimensione orizzontale dei modelli rappresenta sicuramente un elemento decisivo in questa direzione, ma non basta.

Occorre anche una capacità di "guida ed indirizzo" che, sappia ben gestire la transizione tra le soluzioni ed i modelli "legacy" o di prima generazione verso modelli standardizzati che, oltre a favorire e garantire scalabilità e replicabilità, stimolano il modello partecipativo. Vista quindi la complessità intrinseca, un elemento che può essere cruciale nella sostenibilità del modello è la possibilità di costituire Competence Center locali capaci di stimolare e accompagnare i progetti SC non solo dal punto di vista tecnologico, indirizzando verso modelli standardizzati necessari, ma anche soprattutto dal punto di vista organizzativo e/o culturale all'interno della PA.

6.3 La governance del modello

Per rendere attuabile una politica di sviluppo delle iniziative appartenenti al paradigma delle SC, e arrivare a definire il modello di riferimento sul quale convergere al fine di ottenere integrazione, cooperazione, inclusione e massimizzazione degli investimenti e degli obiettivi, realizzando le condizioni di ampia replicabilità, scalabilità e di sviluppo, occorre dare un impulso significativo alle azioni di governance centrale.

A tal riguardo, si può delineare un modello di governance in grado di regolare e dirigere un fenomeno ampio su scala nazionale. Tale modello può essere costituito da una Commissione SC (o Commissione) preposta agli indirizzi strategici sulle iniziative SC. Tale Commissione:

a) assicura il raccordo tra le amministrazioni pubbliche, nel rispetto delle funzioni e dei compiti spettanti a ciascuna di esse;
b) approva le linee guida, le modalità operative e di funzionamento dei servizi e delle procedure per realizzare la interoperabilità fra i servizi erogati dalle amministrazione e dai soggetti privati nella realizzazione di pubblici servizi;
c) promuove l'evoluzione del modello organizzativo e dell'architettura tecnologica delle SC in funzione del mutamento delle esigenze delle

pubbliche amministrazioni e dei cittadini e delle opportunità derivanti dalla evoluzione delle tecnologie;

d) promuove la interoperabilità fra i sistemi, nel rispetto delle regole tecniche del CAD;
e) promuove presso il mercato la definizione di standard aperti e regole di interoperabilità;
f) promuove anche in accordo con il mondo della ricerca e quello delle imprese pilot per la definizione di modelli da concettualizzare ed estendere, secondo criteri di sviluppo precompetitivo;
g) verifica, su mandato delle amministrazioni di volta in volta competenti, e d'intesa con queste ultime il rispetto delle linee guida emanate;
h) promuove il recepimento degli standard necessari a garantire l'attuazione del modello concettuale di cui alla figura precedente.

Dato il contesto e le attività, la Commissione dovrebbe avere come rappresentanti membri delle Pubbliche Amministrazioni Centrali (PAC) maggiormente coinvolte, delle Pubbliche Amministrazioni Locali (PAL), delle associazioni di imprese e cittadini. La Commissione dovrebbe autoregolamentare il proprio funzionamento, avvalendosi per le attività istruttorie e di supporto dell'Agenzia per l'Italia Digitale.

7. Tecnologie per le SC

Nella precedente sezione si è descritto un modello di architettura federato sul quale basare lo sviluppo e il dispiegamento di infrastrutture più o meno complesse che abilitano la creazioni di SC. Questa sezione declina ulteriormente quel modello e introduce, a livello tecnologico, i vari tasselli che lo compongono.

7.1 Tecnologie di base e standard

Tutti i servizi intelligenti tipici di una SC si basano fondamentalmente su infrastrutture tecnologiche condivise mappabili nel campo dell'ICT.
Per infrastruttura tecnologica condivisa si fa qui particolare riferimento a un'architettura basata sia
sulla disponibilità di sistemi IT (elaboratori) che sulla disponibilità di infrastrutture di reti di trasmissione dati, sia su linee fisse che via trasmissioni wireless, unita ad un robusto utilizzo di dispositivi "ad hoc" per la raccolta di dati peculiari.
L'infrastruttura così composta abilita a dispiegare le tecnologie in una modalità che implementa un modello "collaborativo basato sui dati" (smartness in data sharing/correlation), in quanto permette la raccolta dei dati da varie fonti, il loro trasporto (ad esempio tramite WSN – Wireless Sensor Networks) e la condivisione di tali dati tra più sistemi, rendendo così possibile l'utilizzo degli stessi dati da

parte di più applicazioni. Ad esempio si può pensare che i dati di traffico (e.g., i video raccolti dalle telecamere lungo le strade) possano essere utili anche ad applicazioni che riguardano la sicurezza dei cittadini, all'info-mobilità così come al sistema che controlla e ottimizza l'illuminazione pubblica e stradale.
La stessa infrastruttura succitata risulta altresì abilitante anche a un modello "Sociale a partecipazione diretta" (smartness from people participation) in quanto grazie alla presenza nel tessuto urbano di un accesso puntuale, basato sulle Reti Capillari (Capillary Networks), permette anche a un cittadino di interagire, abilitandolo a fruire e fornire dati in maniera diretta, secondo il cosiddetto paradigma tecnologico del "Participatory Sensing".
Rivisitando quindi in maniera più schematica i livelli precedentemente definiti nel modello di riferimento, si possono individuare i seguenti strati (layer) di cui è composta l'architettura:

- Livello dei Dispositivi (Device layer);
- Livello di trasporto (Network layer);
- Livello Applicativo (Application layer).

Il livello dei Dispositivi è composto da vari tipi di "Smart devices" (e.g., misuratori, attuatori, sensori, ecc.) che hanno insite le tre funzionalità di base: interazione con l'ambiente (sensori/attuatori), capacità computazionale e capacità trasmissiva dei propri dati. Quest'ultima deve coprire differenti alternative tecnologiche visto il contesto altamente eterogeneo e diversificato dei possibili dispositivi: trasmissione su reti dati pubbliche (es., fisse xDSL o mobili 2G/3G/4G), trasmissione su frequenze e protocolli radio "short range" (es., WMBus o ZigBee). I diversi dispositivi sono collegati da reti capillari "short range" (Capillary Networks) multi servizio e devono poter sfruttare la presenza di punti intelligenti (hot spot) all'occorrenza già disponibili nel tessuto urbano come ad esempio lampioni di illuminazione pubblica, cabine telefoniche pubbliche, armadi della rete di telecomunicazione e della rete elettrica.
Elementi tecnologici essenziali delle Capillary Networks sono i cosiddetti "Gateway" che fungono da punti di contatto tra la rete "short range" e le reti pubbliche "long distance". Tali Gateway sono posizionati generalmente presso gli hot spot sul territorio e sono elementi strategici per la raccolta dei dati in locale e l'invio attraverso rete dati pubblica "long distance" sia tramite reti wireless sia tramite reti di linee fisse in tecnologia xDSL o a Onde Convogliate (PLC) per l'ultima tratta di accesso (anche in questo caso con Gateway verso reti pubbliche).
Il livello di trasporto è indispensabile per veicolare i dati raccolti sul territorio da tutti i dispositivi eterogenei dispiegati e resi disponibili in seguito ai Gateway. Questi dati necessitano successivamente di essere inviati alle piattaforme applicative, dopo essere stati eventualmente filtrati, per la loro elaborazione e correlazione, utilizzando in genere delle reti di telecomunicazione di tipo "long distance". Poiché tutti i dispositivi hanno la possibilità di essere gestiti, anche da remoto, tramite piattaforme di rete pubbliche implementate con logica di tipo M2M (Machine to Machine) è necessario che a questo livello vengano

assicurate, tramite le opportune interfacce applicative (API) interoperabili, le seguenti funzionalità: interfacce aperte e standard verso i dispositivi e le applicazioni, specifici connettori (adapters) sia per dispositivi che per applicazioni che presentano protocolli di comunicazione proprietari, "self discovery" e "identity management" dei dispositivi e delle applicazioni, tutela della sicurezza e della privacy dei dati, gestione della qualità di servizio nelle comunicazioni e infine "self-management" delle applicazioni, delle connessioni e dei dispositivi. Le moderne tecnologie e gli standard mutuati sia dal mondo del Web 2.0 che dagli enti specifici di standardizzazione rendono ad oggi realizzabile il modello di riferimento descritto, permettendo così di migrare i dati da soluzioni chiuse, verticali e con scarse possibilità di riuso di applicazioni a soluzioni aperte e interoperabili.
Un aspetto importante di questo strato di infrastruttura è costituito dalla qualità delle reti dati "long distance". Molti servizi intelligenti, come per esempio quelli che trattano segnali video provenienti da telecamere disposte sul territorio, necessitano di sufficiente banda per operare correttamente, anche considerando il potenziale alto numero di dispositivi che può trasmettere contemporaneamente questi dati. Inoltre, la QoS e la latenza della trasmissione dati sono essenziali per la qualità dei servizi "Real Time" che si vogliono erogare. Su questo fronte, le reti di telecomunicazioni NGN (Next Generation Networks), basate su cavi in fibra ottica o in rame, possono garantire un notevole salto di qualità prestazionale sia in termini di larghezza di banda disponibile che di QoS e latenza. Un ruolo importante, in ambito wireless, può essere giocato anche dallo standard LTE (Long Term Evolution) ultrabroadband mobile [13]. LTE è l'evoluzione del GSM, UMTS, HSPA che migliora notevolmente la qualità del servizio mobile a banda larga e consente nuove applicazioni particolarmente esigenti in termini di consumo di banda, anche in mobilità.

Il livello applicativo, che può essere visto come composto a sua volta da un strato middleware e lo strato applicativo vero e proprio, è invece il componente in grado di generare tutto il valore aggiunto che questo tipo di infrastruttura, una volta dispiegata, può permettere. A questo livello deve essere possibile gestire una grande quantità di dati generata dalle diverse fonti: dai sensori dislocati nel territorio, ai "post" pubblicati sui social network, così come all'enorme mole di dati che i provider di telefonia fissa e mobile arrivano a processare. I dati possono infatti provenire dalle più svariate fonti come sensori, autobus, treni, tubature idriche, reti per il gas e l'elettricità ma anche ospedali e palazzi. Questo livello offre funzionalità di memorizzazione e analisi di tali informazioni in tempo reale. Attraverso l'uso di soluzioni di "software analytics" avanzate, i dati strutturati e non, possono rivelare informazioni preziose (strato middleware), utili a una amministrazione/governo per comprendere gli eventi ed agire tempestivamente (strato applicativo). Soluzioni di analisi e correlazione avanzate possono aiutare a comprendere tendenze e modelli in modo efficiente ed economico. I software di analisi possono aiutare le Agenzie governative così come i differenti governi comunali a superare la verticalizzazione delle informazioni fornendo accesso a una più vasta quantità di dati in maniera

consistente. Applicando poi sistemi di analisi procedurale e predittiva ai dati opportunamente validati, è possibile, per i vari dipartimenti, prendere decisioni migliori avendo una chiara previsione dei risultati ottenibili che spaziano da dove allocare i fondi a quanti autobus sono necessari. L'utilizzo di applicazioni specializzate nella gestione di grandi quantità di dati (i cosiddetti Big Data) rispondono a queste esigenze con un'ampia varietà di soluzioni e tecnologie che indirizzano:

- Integrazione dati eterogenei in tempo reale
- Sistemi di Pianificazione
- Sistemi predittivi e di simulazione.

Le discipline e le implementazioni tecnologiche per il data management si trovano ad affrontare oggi una produzione di dati inimmaginabile fino a pochi anni fa. In questo nuovo scenario, è quindi indispensabile a questo livello ripensare alle metodologie e tecnologie di data management per riuscire a gestire, analizzare e governare anche questi nuovi dati che per loro natura presentano caratteristiche peculiari. E' inoltre ipotizzabile che le piattaforme applicative a questo livello (comprese quelle per il comando e controllo dell'infrastruttura), per ottenere facilità di accesso da remoto, un'ottimizzazione dei costi della piattaforma ICT ed una auspicabile efficienza energetica legata a politiche di Green Tecnology, debbano utilizzare una modalità di erogazione di servizi che segua il paradigma dei servizi "in the Cloud".

7.2 Altre tipologie di tecnologie per le SC

Molte sono le tecnologie, sia standard che proprietarie, impiegate soprattutto per il dispiegamento dei sensori utilizzati nella costruzione delle infrastrutture per la realizzazione di SC.
Un dispiegamento sempre più diffuso e un'evoluzione continua delle infrastrutture tecnologiche
sulle quali basare gli sviluppi futuri delle SC non possono prescindere dallo sviluppo delle opportune tecnologie che siano di ausilio allo scopo. Vasto sarebbe il panorama da coprire per poterle illustrare tutte in maniera esaustiva ma, applicando un criterio di sintesi sulle tecnologie di maggior interesse che stanno emergendo sul mercato in questa fase temporale, è possibile estrapolare quelle diventate standard "de facto" nelle realizzazioni all'avanguardia nonché quelle di sicuro interesse sulle quali puntare nel futuro prossimo. In particolare, tra queste tecnologie riusciamo a distinguere, tra le altre, due tipologie particolari:

- Le tecnologie abilitanti il paradigma delle SC (orizzontali)
- Le tecnologie per un ulteriore valore aggiunto delle SC (verticali)

Si possono considerare queste tipologie tra loro ortogonali, in quanto le tecnologie

abilitanti rappresentano, in un ipotetico modello di riferimento a tabella di alto livello con il quale schematizzare il dominio di appartenenza delle stesse tecnologie, lo strato orizzontale (la riga di riferimento) nel quale sono inserite le tecnologie (o, in realtà, anche i processi e i paradigmi) delle quali non è possibile prescindere o non far riferimento in fase di pianificazione per la creazione o evoluzione di una SC. Di converso, le tecnologie a ulteriore valore aggiunto si possono pensare come colonne della tabella a cui si faceva riferimento, come una sorta di specializzazione verticale negli ambiti in cui le stesse vengono utilizzate.
Si descrivono qui di seguito, con la sintesi del caso, un sottoinsieme di queste tecnologie ritenute le più importanti dal gruppo di lavoro.

7.2.1 Le Tecnologie abilitanti

Rivedendo ulteriormente il modello di riferimento, secondo una chiave di lettura che metta in risalto le tecnologie abilitanti che si possono associare in maniera precipua per ogni strato, (avendo parlato di federazioni di sistemi, si parla di sistemi fortemente integrati e/o senza soluzione di continuità tra di loro) si può stilare un elenco non esaustivo delle stesse.

Nel livello più basso di Figura 2 ("Raccolta e invio dati") rientrano:

- Hardware dedicato
- Paradigma "Internet of things"
- Infrastrutture di comunicazione ICT

Hardware dedicato. L'hardware dedicato impiegato nel dispiegamento di reti di sensori (sensor networks) è classificabile fondamentalmente in due categorie:

- I "Sensor node": nodi della rete utilizzati per i rilevamenti e le misurazioni degli eventi o dei valori presi in considerazione. I sensori possono spaziare in ambiti di vario tipo (e.g., sensori atmosferici, videocamere, sensori misuratori di particolari grandezze quali corrente, tensione ecc.).
- I "Gateway": nodi primari della rete capillare che facilitano il dialogo tra i vari nodi fungendo da "centro stella" e che interfacciano quindi la rete dei sensori con il generico mondo esterno.

Un sensor node è un nodo, generalmente collocato in una " wireless sensor network", dotato di capacità computazionali proprie, di capacità di immagazzinamento dei dati da lui rilevati e di capacità trasmissive proprie da e verso gli altri nodi interconnessi della rete a cui appartiene. I principali componenti di un sensore sono: un microcontroller, un transceiver, una unità di memoria, un alimentatore e uno o più sensori specifici.

Il paradigma di **"Internet delle cose"** (IoT – Internet of Things). Per governare un insieme così eterogeneo di sensori e dispositivi che compongono il substrato vitale di una SC è necessario sviluppare un'infrastruttura di rete globale e dinamica, basata su protocolli di comunicazioni standard ed interoperabili e di capacità di auto-configurazione. Questo tipo di network deve poter indirizzare in maniera univoca "cose" che variano da oggetti fisici a istanze virtuali, "cose" dotate quindi di identità, attributi e personalità fisiche e virtuali, in grado di utilizzare interfacce intelligenti e di integrarsi senza difficoltà in una rete composta da altri elementi similari.

Ciò che si è appena descritto è una delle possibili definizioni del paradigma dell'Internet delle Cose, (IoT). Nel IoT ci si aspetta che le "cose" interagiscano in maniera proattiva nei processi di business, sociali o informativi dove vengono impiegate, interagendo e comunicando sia reciprocamente che con l'ecosistema in cui sono ospitate, scambiandosi dati e informazioni recepite e capaci nel contempo di reagire agli eventi e influenzare lo stesso sistema nel quale "vivono", senza dover necessariamente contare sull'intervento umano. La presenza di interfacce sviluppate sotto forma di servizi possono facilitare le interazioni con queste "cose intelligenti" sulla rete Internet, rendendo possibile le interrogazioni verso questi dispositivi e il loro cambio di stato o, comunque, un generico scambio di informazioni con gli stessi, tenendo in debito conto le problematiche di sicurezza e di privacy dei dati scambiati.

Tutto questo evolve di pari passo con altre tecnologie e protocolli, a loro volta abilitanti allo sviluppo di queste funzionalità avanzate.

In questo caso, si parla del dispiegamento di IPv6 come protocollo di indirizzamento primario su Internet e dei protocolli a esso legati (in particolare del protocollo 6loWPAN), dello sviluppo di Wireless Sensor Networks estese, dell'evoluzione di architetture "event-driven", di sviluppi del web semantico, dei web services e delle componenti di architetture SOA, componenti che si descriveranno nel seguito.

Infrastrutture di comunicazione ICT. A fianco delle tradizionali infrastrutture di comunicazione "wired", le reti wireless ad-hoc e le "sensor network" rappresentano, nel dispiegamento di infrastrutture di comunicazione ICT per le SC un'area di enorme importanza grazie ai numerosi scenari applicativi in cui è possibile trovarne applicazione. I requisiti emergenti dai diversi contesti operativi implicano, per queste infrastrutture, la presenza di funzionalità di sensing, di elaborazione e riconoscimento dei segnali, di rilevazione eventi e generazione automatica di allarmi, di stima e controllo di fenomeni e/o processi distribuiti spazialmente, di trasporto dell'informazione in presenza di restrizioni energetiche, trasporto dell'informazione in condizione di assenza totale/parziale di infrastrutture di rete dedicata, resilienza della rete a guasti e interruzioni di collegamento. Lo sviluppo delle tecnologie di rete necessita di modalità di design di tipo "cross-layer", con una considerazione congiunta delle tecniche di elaborazione dei dati e segnali in modalità distribuita, dei meccanismi di accesso al mezzo wireless,

e infine dei protocolli di comunicazione, utilizzati sia a livello di rete che di trasporto. In particolare, è di specifico interesse la progettazione e lo sviluppo di tecnologie, algoritmi, protocolli e soluzioni per reti di sensori (6loWPAN) e, più in generale, reti ad hoc (includendo reti tolleranti ai ritardi ed alle disconnessioni, VANET e reti di tipo meshed), sicure e resistenti agli attacchi ed agli incidenti, con capacità di auto-organizzazione ed auto-riparazione in caso di malfunzionamenti, e con funzionalità avanzate di protezione dell'integrità e della confidenzialità dell'informazione gestita, trasmessa, ed elaborata da sensori/attuatori.

E' inoltre centrale lo sviluppo di nuovi sistemi integrati di reti wireless, di sensori/attuatori per il monitoraggio affidabile delle condizioni di sicurezza e integrità di strutture, ambienti e processi, e per la trasmissione, gestione, ed elaborazione di allarmi e controlli.

Di seguito si fornisce la descrizione solo per alcune tecnologie standard di connettività ad hoc, particolarmente utilizzate per l'implementazione di reti capillari di tipo "short range": WiFi, Zigbee, RFID/NFC. Unica eccezione "wired" è data dalla tecnologia ad Onde Convogliate (PLC) meritevole di menzione. Essa infatti può essere utilizzata in contesti dove non sia possibile e/o conveniente impiegare le onde radio via etere (disturbi, inquinamento elettromagnetico, economie di scala, ecc..)

Tutte queste tecnologie consentono la copertura di aree sia outdoor, sia indoor.

Wi-Fi

Wi-Fi è una tecnologia radio, largamente diffusa e basata sullo standard IEEE 802.11:

802.11a/h (a 5 GHz), 802.11b/g e 802.11h (a 2.4 GHz), con prestazioni teoriche fino a 54 Mbit/s a livello fisico. Lo stato dell'arte è lo standard 802.11n, versione evoluta del Wi-Fi che migliora le prestazioni in termini di throughput, copertura ed efficienza del protocollo di Medium Access Control (MAC); prevede throughput fino a 600 Mbit/s a livello fisico anche se nelle implementazioni reali raggiunge un bit rate di 450 Mbit/s.

ZigBee

ZigBee è uno standard (il più famoso/utilizzato della famiglia IEEE 802.15.4) che ben si presta allo sviluppo di reti capillari per dispositivi a basso costo ed a basso consumo energetico (sensori ambientali ed indoor, monitoraggio dei consumi energetici – "smart metering" di luce, acqua, gas). Questi si collegano via radio ad una rete mesh di prossimità e, tramite opportuni gateway, possono interagire con la rete di comunicazione di lungo raggio. ZigBee è uno standard internazionale ("ZigBee Pro") che opera nella banda ISM (Industriale Scientifica Medica) dei 2.45 GHz, una banda libera per applicazioni di Personal Area Network (PAN).

NFC, RFID

Protocolli per i servizi basati su comunicazione di prossimità (es. operazioni di

pagamento, bigliettazione, controllo accessi, verifica dell'identità, advertising, consultazione di punti informativi) si considerano le tecnologie RFID/NFC integrate in specifici apparati delle reti fisse e mobili (gateway). La tecnologia NFC ISO 14443 sui terminali mobili prevede inoltre un telefono cellulare abilitato, munito di antenna NFC (13,56 MHz), di chip NFC e di un Secure Element per la memorizzazione sicura dei dati personali e per la gestione delle applicazioni dei singoli servizi.

PLC - Power Line Communications

Le tecnologie powerline utilizzano come portante fisico la rete elettrica. Le frequenze utilizzate dalle powerline a basso bit rate arrivano (in Europa) fino a 148.5 kHz. Dalla fine degli anni '90 sono state sviluppate tecnologie ad alto bit rate (oggi dichiarate prestazioni fino a 1 Gbps a livello fisico) che usano frequenze fino a 100 MHz soprattutto per applicazioni in rete di accesso e/o home networking. La tecnologia è ampiamente matura.

Nel secondo livello del modello, descritto come "Elaborazione dei dati" (Figura 2), si possono identificare ulteriori tecnologie abilitanti:

- Tecnologie di comunicazione e servizi middleware
- Tecnologie di Data Management e modelli di supporto alle decisioni

Tecnologie di comunicazione e servizi middleware. Negli scenari tipici legati al dispiegamento di infrastrutture per SC, i dati e le informazioni sensibili che circolano, di esclusiva pertinenza di un sistema, devono essere scambiati tra entità certificate, utilizzando framework di autenticazione distribuita. Questo framework di integrazione mette a disposizione alcuni servizi, indipendenti dalla tecnologia di comunicazione utilizzata, e consente un livello di astrazione, tramite l'esposizione su un livello middleware, di servizi condivisibili da applicazioni dedicate, a supporto degli utenti e degli operatori coinvolti. All'interno del framework sono inoltre integrati i sistemi di comunicazione wireless, in modo da consentire, alle applicazioni "terze parti" e agli utenti, la disponibilità dei servizi di comunicazione wireless in modo unificato. Tali servizi possono includere la messaggistica, la telepresenza e la localizzazione. I servizi possono essere utilizzati da terze parti tramite meccanismi di publish/subscribe [14], riservati ai soli sistemi e utenti autenticati, oppure meccanismi di request/reply, riservati agli utenti che potranno richiedere informazioni puntuali e necessarie alla gestione delle emergenze. I meccanismi suddetti di comunicazione consentono lo scambio di informazioni riservate per monitorare e gestire scenari di emergenza, tramite l'introduzione e lo sviluppo di servizi elementari che potranno essere utilizzati da una "centrale di coordinamento", che funge da interfaccia tra tutti i sistemi per la gestione degli scenari di emergenza. In questo caso, l'impiego di architetture SOA e Web Service potrebbe essere contemplato in quanto in tali scenari la centrale di coordinamento potrebbe essere ogni volta diversa e dipendente dal tipo di scenario di riferimento. (e.g., Servizi Comunali, Protezione Civile, enti ed Organismi Nazionali/Internazionali, ecc.)

Tecnologie di Data Management I: I Big Data e software analitico. Il modello di riferimento prevede la fusione delle informazioni raccolte da diverse sorgenti al fine di aumentare e migliorare il contenuto informativo a disposizione dei sistemi di governance centralizzata di una SC. I sistemi per la gestione degli eventi e delle situazioni devono essere in grado di raccogliere e utilizzare informazioni e segnalazioni di eventi provenienti in modo asincrono/sincrono da sorgenti e sistemi di monitoraggio operanti in diversi domini e a diversi livelli; tali informazioni, che costituiranno presumibilmente una vastissima collezione di dati eterogenei, devono essere raccolte ed elaborate in tempo reale per valutarne la rilevanza al fine di estrarre e riconoscere le situazioni di interesse. L'eterogeneità dei dati e la diversità delle sorgenti (come detto in precedenza in questi casi si parla di Big Data) costituiscono fattori chiave per migliorare la capacità dei sistemi di rilevazione di individuare classi sempre più ampie di situazioni generando il minor numero possibile di falsi allarmi. L'obiettivo è di sviluppare tecniche per la raccolta, l'analisi e la correlazione di informazioni provenienti da sistemi di monitoraggio eterogenei al fine di aumentare il contenuto informativo, anche per l'identificazione di minacce ed intrusioni.

Le tecnologie utilizzabili per questo contesto traggono beneficio dallo Stream processing, Security Information and Event Management (SIEM), Complex Event Processing (CEP), Data fusion e da relativamente nuovi modelli di programmazione per l'elaborazione di grandi mole di dati come

MapReduce [15]. Altri campi di interesse possono essere il Data-mining, la "similarity search", le ricerche semantiche nonché la secure and privacy-aware distributed computation.

Tecnologie di Data Management II (paradigmi "Cloud computing" e High performance computing)

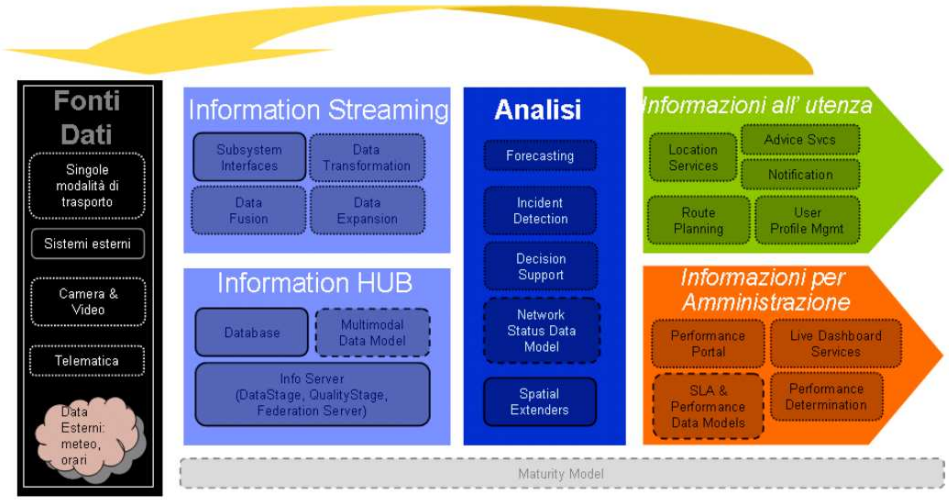
Il numero crescente di informazioni in circolo, che riguardano la sfera sociale, economica e finanziaria nel mondo di una moderna SC richiede un enorme utilizzo di tecnologie efficienti, scalabili e facilmente programmabili per raccogliere, catalogare, processare e analizzare grandi quantità di dati in tempo reale. E' necessario quindi lo studio e lo sviluppo di nuove metodologie, architetture e strumenti software per la creazione, gestione e l'analisi automatizzata di basi/flussi di dati massive ed eterogenee. Nuovi paradigmi, quali il "cloud computing", permettono di acquisire una notevole capacità di calcolo e di gestione di piattaforme, in maniera semplice e on- demand, potendo così essere allineate con le esigenze momentanee. In base alle informazioni trattate, diversi paradigmi di high performance computing possono essere necessari, quali cluster computing e l'utility computing. E' opportuno garantire che il processo dei dati sia fatto in maniera sicura e affidabile, in particolare se sono utilizzate risorse e infrastrutture fornite da terzi, e, se possibile, poter filtrare dati non rilevanti per

l'analisi in questione. Dal punto di vista degli algoritmi è necessario considerare tutte le problematiche relative alle tecniche di classificazione e riconoscimento di schemi, similarità ed anomalie su fonti eterogenee di dati. La necessità di lavorare su flussi di dati in tempo reale, richiede nuovi algoritmi rispetto a quelli esistenti. Tutto ciò deve tener conto inoltre dei problemi relativi all'indicizzazione di grandi basi di dati, quando vengono utilizzate in ambiti tipo ricerche semantiche, fusione e aggregazione di informazioni su basi/flussi di dati eterogenei.

Le tecnologie utilizzabili in questi contesti possono provenire dall'evoluzione dei Parallel Programming language, Service oriented programming platform, dalle tecnologie per il Cloud/GRID/utility computing e di Biometric data management.

7.2.2 Le Tecnologie per un ulteriore valore aggiunto

Come già accennato in precedenza, quando si parla di tecnologie per un ulteriore valore aggiunto, si fa riferimento alle tecnologie che, calate verticalmente nei loro ambiti di applicabilità, rendono possibile la creazione e la fruizione di servizi specifici nei particolari contesti di ecosistemi costituenti di una SC.
La Figura 3 illustra un modello concettuale tipico che descrive i macro-componenti tecnologici, logici e fisici, che generalmente vengono utilizzati nella realizzazione di questi servizi specifici.



Modello concettuale tipico di servizio basato su tecnologie a valore aggiunto

Com'è facile immaginare, le tecnologie a valore aggiunto ad oggi censibili spaziano dalla digitalizzazione dei processi di gestione del territorio, al tele-monitoraggio e telecontrollo per i servizi di pubblica utilità, alla sicurezza, al risparmio energetico, alla comunicazione in tempo reale con i cittadini in mobilità, ai servizi per il supporto alle Forze dell'Ordine, all'informatizzazione della scuola, alle piattaforme di telemedicina, agli applicativi per la gestione elettronica delle cartelle cliniche e delle prenotazioni di prestazioni sanitarie, fino alle soluzioni per la digitalizzazione e semplificazione dei processi amministrativi e molto altro ancora. Tutto ciò che può rendere "Smart" un servizio o un processo può, in ultima analisi, evolvere in una tecnologia a valore aggiunto per una SC. Di seguito sono riportati alcuni esempi più rappresentativi presi a campione dal grande novero di tutte le tecnologie al momento affermate e già concretamente implementate nel panorama attuale.

Tecnologie per la gestione dell'energia. Il nuovo contesto energetico ha portato ad incentivare l'impiego di nuove tecnologie di produzione elettrica con il coinvolgimento sempre più significativo di impianti di taglia medio-piccola da

connettere alle reti di distribuzione in prossimità degli utenti. Questa nuova configurazione, definita Generazione Distribuita o Diffusa (GD), garantisce la possibilità di diversificare le fonti energetiche da convertire in energia elettrica, aumentando in modo sostanziale lo sfruttamento di quelle rinnovabili. La penetrazione della GD nel sistema elettrico non è però esente da una serie di inconvenienti, dovuti al fatto che le attuali reti di distribuzione sono state progettate e gestite come reti passive (presuppongono cioè che non vi sia iniezione di potenza attiva dall'utente verso la rete). Il funzionamento di una rete di distribuzione resa attiva (Smart Grid) richiede pertanto l'impiego di "controllori" capaci di monitorare le condizioni complessive del sistema, di risolvere le problematiche di intervento delle protezioni, di controllare i parametri di qualità del sevizio di distribuzione (livelli di tensione, compensazione delle armoniche, ecc.), ed eventualmente coordinare il passaggio a regimi di funzionamento particolari della rete (ad esempio, l'operatività in isola di porzioni del sistema di distribuzione).

Per le infrastrutture di comunicazione richieste dalle reti di distribuzione, l'industria nazionale ha sviluppato diverse potenzialità di offerta che costituiscono un asset importante per lo sviluppo del mercato, particolarmente sotto l'aspetto della sorveglianza infrastrutturale di sicurezza: protezione contro l'islanding, monitoraggio della tensione in rete, telecontrollo e ricerca guasti in rete MT tramite connettività wireless, monitoraggio e gestione degli impianti di generazione, sia da parte dei gestori d'impianto che, eventualmente, del gestore di rete tramite reti wired (ADSL e derivate).

Tecnologie per il rilevamento della posizione (geolocalizzazione). Per la gestione dei servizi e della sicurezza viene richiesta una sempre maggiore accuratezza di informazioni, relative al posizionamento spazio-temporale di persone, mezzi e merci; in questo ambito trovano applicazione i sistemi "cooperativi" di localizzazione, di posizionamento e di navigazione, sia autonoma che assistita. Si parla in generale di sistemi "collaborativi" RTLS (Real Time Locating Systems), ovvero di sistemi che forniscono all'utente remoto la posizione degli oggetti monitorati, permettendo quindi di cercare e/o dirigere il movimento di beni e risorse. Questi sistemi sono gestiti da un server che elabora i dati provenienti da nodi fissi o mobili che operano in aree tipicamente ben definite e confinate. I dati trattati sono relativi a misurazioni di distanze, di angoli o di entrambe. In funzione della tipologia dei sensori impiegati, questi sistemi richiedono alcuni vincoli, come un'illuminazione comune delle zone rilevate e/o la vista diretta tra i nodi fissi e mobili del sistema. Attualmente il sistema più usato è il Global Position System, (sistema di posizionamento su base satellitare a copertura globale e continua costituito dalla rete satellitare, da un centro di calcolo, dalle stazioni di tracciamento e di soccorrimento ed dal ricevitore GPS). Aspetti mirati all'incremento di competitività dell'offerta nazionale attraverso azioni di ricerca e sviluppo mirate

riguardano lo sviluppo e la regolamentazione di servizi di utilità pubblica, il miglioramento della precisione dei dati d'interesse, l'integrità dei dati migliorando la resistenza a disturbi elettromagnetici ambientali, la ricezione in sicurezza dei dati.

Tecnologie per la gestione dell'illuminazione pubblica. Lo sviluppo di tecnologie di Telecontrollo e Monitoraggio permette un impiego più razionale delle risorse economiche e un miglioramento della qualità del servizio offerto alla cittadinanza. Questi sistemi permettono il dialogo tramite interfacce Web con ogni singolo armadio e con ogni singolo punto luminoso dislocato sul territorio comunale, a qualsiasi distanza. In pratica, da un centro unico di supervisione, presso l'Ufficio Tecnico, è possibile assumere la regia delle luci della città, in particolare:

- costituire un archivio con tutte le informazioni tecniche degli impianti;
- controllare gli eventi per armadio di zona (interruttori, portello, tensioni ecc.);
- conteggiare i consumi di energia elettrica;
- determinare gli orari di ON/OFF degli impianti in modo uniforme;
- determinare riduzioni di flusso luminoso per singolo punto luminoso;
- conoscere in tempo reale l'esistenza di un guasto e la sua precisa causa, attivando procedure automatiche di segnalazione e di intervento.

Grazie alle caratteristiche precedentemente citate di capillarità, banda larga e risparmio è possibile costruire una piattaforma abilitante distribuita su tutto il territorio Comunale che consente l'erogazione di servizi a valore aggiunto per la Pubblica Amministrazione, per i cittadini e per le imprese del territorio. Infatti, ogni singolo punto luce di una strada può essere considerato un fattore infrastrutturale abilitante di servizi a valore aggiunto per il territorio. In particolare, è possibile sviluppare altri servizi su questo tipo di piattaforma come:

- servizi di sorveglianza per il videocontrollo del territorio
- servizi di comunicazione per l'accesso wireless a reti civiche ed Internet da parte della cittadinanza e dei turisti
- servizi di advertising per la gestione delle comunicazioni dell'amministrazione verso i cittadini e messaggi pubblicitari
- servizi di emergenze per la gestione delle richieste di soccorso

Tecnologie per il risparmio energetico degli edifici (Smart Building). Le tecnologie di Smart Building implementano un sistema di automazione per edifici che aiutano quindi a gestire in tempo reale la "sicurezza", il "risparmio energetico", il "controllo" di tutta la struttura e l'integrazione con sistemi di telepresenza.

Elementi tipici di un tale sistema sono:

- Moduli periferici per controlli, comandi e misure (sensori/attuatori)
- Unità centrale di controllo per la raccolta degli allarmi e l'invio di programmazioni e comandi ai moduli periferici (gateway)
- Sistema di supervisione per la gestione dati

Descrivendo schematicamente l'architettura logica di una soluzione di Smart Building, si individuano i quattro seguenti livelli:

- il primo è quello fisico in cui sono collocati tutti i sensori/attuatori (umidità/temperatura, antincendio, antintrusione, ecc.) e gli impianti (HVAC, ascensori, ecc.) che innervano la struttura dell'edificio;
- il secondo è costituito dai cosiddetti Building Management Systems che hanno lo scopo di 'supervisionare' gli impianti e attuare alcune automazioni; oggi esistono diversi produttori di questi sistemi e si aprono nuove possibilità attraverso la comunicazione ad onde convogliate (dati su rete elettrica) che è particolarmente promettente nel caso di retrofit di edifici esistenti in cui il cablaggio può essere un inibitore all'automazione;
- il terzo è costituito da un sistema di event management che è in grado di raccogliere gli eventi provenienti da tutti i sistemi e di correlarli tra di loro consentendo una supervisione integrata dei sistemi (Building Control Room) e l'aggregazione di tutte le informazioni in un unico software di tipo analitico; su queste informazioni aggregate è possibile innestare gli strumenti di analisi e correlazione che consentono di individuare le opportune azioni di ottimizzazione operativa come la manutenzione predittiva degli impianti;
- il quarto si eleva dalla visione operativa del singolo edificio ed è più funzionale ad una visione strategica che guardi ad un "sistema SC" nel suo complesso e in relazione agli obiettivi dell'organizzazione globale di una SC. In questo livello si distinguono due strati: il primo è funzionale alla pianificazione con delle funzioni tipo "Space Management", "Capital Project" e similari, il secondo invece riguarda la visione direzionale dei dati operativi e dello stato di avanzamento delle iniziative di trasformazione ed è quindi costituito dai cosiddetti "cruscotti" in cui è visualizzato lo stato dei principali indicatori di performance funzionali alla valorizzazione del patrimonio.

Tecnologie per la mobilità sostenibile. Buona parte dell'inquinamento dei centri urbani è dovuto alla circolazione degli autoveicoli: applicare tecnologie evolute in questo campo comporta quindi notevoli vantaggi nell'ecosistema di una SC. Tante sono le possibilità offerte dalle nuove tecnologie ma, anche in questo caso, s'illustrano schematicamente solo alcune di queste possibilità. Una tipica soluzione per la mobilità sostenibile viene realizzata sfruttando in genere le componenti tecnologiche descritte di seguito:

- le sorgenti dei dati di diversa natura: questi si possono raccogliere utilizzando varie tecnologie che spaziano dalle spire, alle telecamere installate sul

territorio, ai sensori GPS installati sui mezzi di trasporto, alle segnalazioni attive provenienti dagli utenti o dai mezzi predisposti allo scopo.

- le tecnologie di acquisizione (i cosiddetti infostream) che consentono, in tempo reale l'acquisizione, indirizzamento, contestualizzazione e normalizzazione dell'informazione acquisita
- le tecnologie di "traffic information hub" che costituiscono il software di analisi e correlazione dei dati raccolti secondo modelli e standard definiti come il TMDD (Traffic Management Data Dictionary) oltre che all'analisi delle informazioni ai fini di monitoraggio/generazione allarmi, supporto alle decisioni e predizione.
- Le tecnologie per la visualizzazione multimediale e "smart" delle informazioni verso gli utenti e le amministrazioni, attraverso l'utilizzo di portali multicanale.

Alcune soluzioni innovative oggi sul mercato, basate su queste tecnologie, consentono di ridurre sensibilmente problematiche legate al traffico. Un esempio può essere la gestione dei parcheggi. Monitorando in tempo reale lo stato di occupazione dei posti auto sia su strada che in aree riservate è possibile elaborare diverse politiche di gestione della mobilità come ad esempio la segnalazione, mediante appositi pannelli informativi dislocati in posizioni strategiche o altre modalità multimediali e multicanale, dei posti auto disponibili e la loro posizione all'interno dell'area. Anche il processo di accertamento delle infrazioni viene semplificato, consentendo di indirizzare automaticamente gli accertatori più vicini verso i posti auto in difetto. In generale, il processo di gestione di un parcheggio si basa su tre componenti principali:

- Un'infrastruttura di rilevamento on site che consente di conoscere almeno lo stato di occupazione di un area delimitata o di ogni stallo, l'ora in cui è avvenuta l'occupazione e il disimpegno del posto.
- Un'infrastruttura centralizzata che elabora le informazioni inviate dal campo e le rende disponibili all'applicativo di gestione parcheggi e all'applicativo di monetica (gestione dei pagamenti elettronici).
- Un'infrastruttura di monetica che può essere dedicata al servizio o condiviso con altri servizi.

Tecnologie per l'e-education. L'introduzione delle tecnologie nella didattica ha permesso il passaggio dalla scuola dell'insegnamento a quella dell'apprendimento. Il nuovo paradigma della conoscenza non è più unidirezionale (modello in cui il sapere è veicolato/trasmesso dall'insegnante agli alunni, che ricevono passivamente), ma co-costruttivo (modello in cui gli studenti diventano parti attive nella costruzione del sapere). Uno dei protagonisti di questo cambiamento è sicuramente la LIM (Lavagna Interattiva Multimediale), un

dispositivo pensato e nato proprio per la didattica, che ha il pregio di coniugare la familiarità che gli insegnanti hanno con la tradizionale lavagna, la facilità d'uso e le potenzialità insite nelle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Con la LIM è possibile usare fonti, lavorare con forme, oggetti e immagini, riprodurre suoni, simulare esperimenti e non più solo descriverne i processi. Essa diventa una superficie sulla quale riorganizzare, scomporre e costruire conoscenze, utilizzando non più solo la dimensione narrativa e descrittiva del libro, ma una pluralità di linguaggi interattivi e multimediali che sono familiari ai ragazzi, a quei "nativi digitali" cioè che abitualmente, nella loro vita quotidiana, usano le tecnologie per comunicare, interagire, informarsi, conoscere, relazionarsi e che vivono una realtà fortemente contrassegnata da una evoluzione in senso digitale.

L'introduzione di tecnologie per la didattica in classe e per la condivisione dei contenuti apre infine nuovi orizzonti per la conoscenza. Alcuni esempi su tutti, in coerenza con gli obiettivi dell'Agenda Digitale Italiana riguardano: la fruizione di contenuti didattici digitali, il "palinsesto" elettronico delle lezioni, il social reading, la possibilità di collegare attraverso le tecnologie dell'informazione e della comunicazione scuole piccole, situate in zone isolane o di montagna, che vivono una situazione di disagio dovuto all'isolamento.

Tecnologie per la Teleassistenza e Telemedicina. Le evoluzioni della tecnologia assumono un notevole significato anche quando applicate alla sfera socio-sanitaria. Oggi si può pensare di raggiungere l'obiettivo di integrare la telematica e le diverse professionalità degli operatori in maniera tale che, anche da postazioni remote o comunque periferiche, si possa usufruire di risorse specialistiche, allocate fisicamente in postazioni centralizzate. Quello che si ottiene, come forma specializzata e integrata di collaborazione e Videocomunicazione (spesso citate come telepresence) viene identificato come Telemedicina. Nel settore sanitario si evidenzia un notevole sviluppo informatico degli strumenti specifici in uso. Questo sviluppo informatico è strettamente correlato alla digitalizzazione degli strumenti che producono quindi dati digitali e non più analogici. I dati digitali possono essere gestiti e trasmessi da piattaforme ICT permettendo innovazione di servizio nel settore della sanità fine a ieri impensate. In sintesi, la Telemedicina rappresenta una particolare modalità di erogazione dell'assistenza sanitaria, attraverso cui si rendono disponibili le risorse mediche sia di base, sia specialistiche a pazienti che non possono accedere direttamente ai servizi sanitari per difficoltà di varia natura (logistica, temporale, fisica, di impedimenti temporanei, ecc.). Per quanto concerne il Servizio Sanitario Nazionale e Regionale, è indubbio che l'adozione della Telemedicina e dell'e-health in genere, possano portare a una diminuzione dei costi diretti ed indiretti della salute.

Le principali applicazioni della telemedicina sono:

- per la medicina d'urgenza (Telecardiologia, Primo e Pronto Soccorso,

Centrali Operative del 118, Elisoccorso, Protezione Civile, ecc.);

- per la diffusione capillare territoriale dell'utilizzo delle competenze specialistiche mediante Televideoconsultazione ospedaliera, Telecardiologia ospedaliera, Teledialisi ospedaliera, ecc.;
- per l'esecuzione di monitoraggi nell'ambito domiciliare (Dimissione protetta ospedaliera, Telemonitoraggio cardiaco, dialitico, delle gestanti, Telesoccorso e Home Care in generale, ecc.);
- per la didattica (Teledidattica, Videochirurgia/Telechirurgia, trasmissione tra reparti ospedalieri ed Università e tra Istituti universitari, gestione di Banche Dati con CD ROM o Data Center, ecc.);
- per la diffusione telematica dell'informazione verso i cittadini (URP, lo Sportello del Cittadino, Customer Care - Call Center con Numero Verde, Numeri dedicati di altro tipo, IVR, ecc.).

Il processo d'erogazione di prestazioni professionali sanitarie o socio-sanitarie con tecnologie di tele-comunicazione e informatica è descrivibile articolandolo in fasi ed attività:

Fase 1: Produzione e acquisizione dei dati sul campo (dati derivanti da esami clinici effettuati con apparecchiature digitali con interfacce che permettono il trasferimento dei dati stessi).

Fase 2: Concentrazione dei dati e invio attraverso un gateway di rete che si trova sempre presso la sede remota (abitazione, ambulatorio, ecc.).

Fase 3: Acquisizione dei dati trasmessi da parte di un sistema di back end che rappresenta il "Cuore" intelligente della piattaforma.

Fase 4: Analisi dei dati per verificare il superamento dei valori di soglia impostabili dinamicamente e conseguente invio automatico di alert (per esempio mediante sms).

Fase 5: Memorizzazione dei dati nell'opportuno data warehouse sia per produrre una cartella clinica elettronica del paziente che per analisi statistiche e storiche.

Fase 6: Integrazione dei dati e disponibilità per future consultazioni.

Tecnologie per Sistemi di Videoanalisi e VideoManagement. Le tecnologie di videoanalisi offrono la capacità di applicare, in modo automatico, l'analisi dei

dati e il riconoscimento di un modello comportamentale alle immagini prodotte dalle videocamere, con lo scopo di estrarre "informazioni utili".
Con queste tecnologie vengono, infatti, rilevati, categorizzati e parametrizzati gli oggetti in movimento in una scena, "metadatando" poi tali informazioni. Gli oggetti riconosciuti, come le persone, i gruppi di persone e i veicoli, sono corredati dagli attributi quali colore e dimensione dell'oggetto, durata del movimento dell'oggetto, direzione e velocità del movimento, ecc. Queste informazioni vengono normalizzate, analizzate, inviate in un database relazionale e rese così disponibili alle varie applicazioni.

Questo consente agli amministratori di configurare molteplici condizioni anomale all'interno di una sola o più viste, relative alle telecamere gestite, mediante la definizione di allarmi. Ogni volta che viene intercettato un comportamento anomalo il sistema genera un allarme e fornisce all'operatore una notifica in tempo reale di quello che sta avvenendo sulla scena video.

Le tipologie di allarmi pre-definiti possono essere:

- Rilevazione del Movimento – rileva il movimento all'interno di una determinata area di interesse
- Attraversamento di una soglia virtuale – rileva l'attraversamento direzionale di soglie virtuali pre-definite
- Regione di Interesse – rileva il comportamento all'interno di una specifica area, come l'ingresso, l'uscita, la partenza e l'arrivo all'interno dell'area
- Oggetto Abbandonato – rileva quando un oggetto viene rilasciato, per un determinato periodo di tempo, all'interno di una specifica area
- Oggetto Rimosso – rileva quando un oggetto viene sottratto da una specifica area
- Movimento Direzionale – rileva quando determinati oggetti si muovono in una direzione pre-definita
- Telecamera mossa od offuscata – rileva cambiamenti nello stato di una telecamera, come spostamenti od offuscamento
- Telecamera bloccata – rileva quando una telecamera viene bloccata

Gli operatori possono anche utilizzare il sistema per compiere ricerche sui dati memorizzati e in particolare sulle movimentazioni delle scene attraverso il controllo sui metadati associati agli eventi che sono stati archiviati nel database centrale. Ad esempio, risulta possibile recuperare gli eventi che sono stati ripresi da una particolare videocamera nelle ultime 24 ore, relativamente al passaggio di vetture "rosse" ad una "determinata velocità"; oppure è possibile, in tempi molto brevi, estrarre informazioni come tutti gli uomini con la maglietta "blu" in una

certa fascia oraria. Questo tipo di ricerca risulta utilissima ai fini investigativi perché si può ricostruire un incidente in maniera molto veloce (anche pochi minuti) senza dover scorrere le immagini video memorizzate, da ogni singola telecamera, per tutta la durata dell'evento.

Le tecnologie di VideoManagement si occupano dell'acquisizione video, dell'archiviazione interna delle immagini e del passaggio dei flussi video alla videoanalisi, per l'elaborazione della scena.

Questo sottosistema consente di visionare le immagini "live" e/o di recuperare ed esportare le immagini archiviate.

Tecnologie per l'informazione del cittadino

L'individuazione di un consistente numero di servizi messi a disposizione dei cittadini in ambito urbano e facenti parte delle varie declinazioni del paradigma SC, pone il problema di comunicare agli stessi in maniera capillare ed efficace, oltre che dinamica, tutti gli elementi necessari per la loro fruizione (servizi, luoghi , orari, modalità di fruizione, aventi diritto, ecc.).

Risulta pertanto fondamentale garantire alla collettività tutte le informazioni necessarie riconducibili ai servizi erogati in ambito territoriale, individuando gli strumenti tecnologici adeguati che consentano agli utenti di essere costantemente informati sui servizi che, in forma dinamica, vengono messi a disposizione in ambito urbano.

Tali strumenti tecnologici sono rappresentati dal network, ovvero dall'infrastruttura tecnologica di riferimento ad elevata capacità dinamica per la trasmissione delle informazioni sotto varie forme (audio, video, dati), dai device fissi/mobili sui quali verrebbero messi a disposizione i flussi informativi necessari, e le "apps", ovvero le applicazioni tecnologiche, che possono essere scaricate e messe a disposizione dei cittadini sui device stessi, compatibilmente con le varie piattaforme tecnologiche commercializzate (e.g., Apple, Android; ecc.) e considerando diversi profili di accessibilità per consentire la piena fruizione delle stesse anche da parte di persone diversamente abili o anziani.

Tecnologie per la virtualizzazione dei servizi al cittadino (Virtual Citizen Services). Queste tecnologie forniscono l'opportunità di interagire con i cittadini da qualsiasi luogo e con qualsiasi dispositivo. Lo scopo è quello di interagire con i cittadini mantenendo o addirittura migliorando il livello di servizio e riducendo i costi. Al fine di realizzare un contatto con i cittadini e di espandere l'efficacia del servizio si utilizzano delle soluzioni, dispiegate tramite dei chioschi o degli uffici, che includono delle tecnologie di TelePresence (Videocomunicazione ad altissima definizione audio e video) e che non necessitano obbligatoriamente di presenza di personale in loco. In questo modo

i cittadini entrano in comunicazione video con impiegati comunali che si trovano in un ufficio centrale. Queste soluzioni consentono di consolidare e ottimizzare gli uffici comunali, ai cittadini di recarsi in uffici vicino alla propria residenza e alla propria area urbana, agli esperti comunali di essere sempre coinvolti in caso di necessità anche dal loro ufficio principale, senza spostamenti e riducendo i costi di formazione.

Il chiosco o gli uffici remoti possono essere dotati di tutti gli strumenti necessari per stampare documenti e per chiedere informazioni grazie alla condivisione di documenti, a schermi per la condivisione di contenuti multimediali, oltre che con soluzioni di videosorveglianza evoluti per avere tutti i livelli di sicurezza e di controllo necessari.

Tecnologie per il lavoro distribuito (Smart Work Center). Queste tecnologie abilitano la realizzazione di soluzioni flessibili per i lavoratori e per le comunità di persone di un nuovo modo di lavorare. Le persone si recano in questi centri attrezzati per lavorare e possono incontrare i loro colleghi fisicamente o in modo virtuale grazie all'utilizzo di collegamenti a banda larga e di tecnologie di comunicazione video ad altissima definizione, oltre che a strumenti di collaborazione. La prenotazione sia dell'ambiente di lavoro che delle risorse (collegamento dati e voce) può essere fatta direttamente dal lavoratore attraverso un sito web in modalità pay-per-use o dall'azienda per giornate predefinite a disposizione dei dipendenti che a questo punto potranno lavorare più vicino a casa. In questi centri si possono prevedere servizi di accoglienza, servizi di traduzione, di stampa, asili per i bambini dei dipendenti, servizi di catering: in questo modo possono diventare dei centri di inclusione sociale dove ospitare anche scuole o corsi serali, uffici pubblici di vario genere, uffici di collocamento; possono inoltre agevolare lo sviluppo di business grazie all'interazione di aziende e di professionisti diversi. In questi uffici, grazie alle tecnologie evolute per la gestione dell'energia si possono ridurre i consumi e i costi, oltre che diminuire l'impatto sull'ambiente.

8. Il ruolo del Sistema Pubblico di Connettività (SPC)

Il Sistema Pubblico di Connettività viene definito dal CAD all'art. 73 come "l'insieme di infrastrutture tecnologiche e di regole tecniche, per lo sviluppo, la condivisione, l'integrazione e la diffusione del patrimonio informativo e dei dati della pubblica amministrazione, necessarie per assicurare l'interoperabilità di base ed evoluta e la cooperazione applicativa dei sistemi informatici e dei flussi informativi, garantendo la sicurezza, la riservatezza delle informazioni, nonché la salvaguardia e l'autonomia del patrimonio informativo di ciascuna pubblica amministrazione."
Risulta pertanto evidente che, nell'architettura ICT di riferimento per la Smart City, l'SPC potrebbe essere visto come il nucleo di un livello di rete in grado di garantire lo

scambio dei dati veicolati dai diversi dispositivi grazie alla capacità di integrazione di sistemi e di tecnologie di accesso di tipo differente (mobile, Wi-Fi, PLC, sistemi ottici, ecc.). La possibilità di far cooperare, attraverso lo scambio dei dati, le reti/servizi/sistemi esistenti rende l'SPC uno dei fattori indispensabili nella costruzione delle SC. Infatti, nei modelli di integrazione, il fattore comune è costituito proprio dalle infrastrutture di comunicazioni e di interoperabilità dotate, di volta in volta, di specifiche caratteristiche.

Nel modello di integrazione tra servizi, la rete di comunicazione e di interoperabilità/cooperazione consente la condivisione dell'informazione per lo sviluppo di funzioni evolute o aggregate così come nel modello di integrazione dei dati, consente l'aggregazione e il successivo processamento di dati provenienti da fonti eterogenee e distribuite.

Anche nel modello di integrazione partecipativo, il ruolo delle infrastrutture di comunicazione e di interoperabilità/cooperazione è primario giacché consente di raccogliere e di veicolare gli interventi e i contributi provenienti dai cittadini fruitori dei servizi della SC.

SPC, attualmente diffuso capillarmente all'interno della PA con l'offerta di servizi di elevata affidabilità e sicurezza, in una visione di più ampio respiro, può evolversi ampliando il suo ruolo di infrastruttura di interoperabilità e cooperazione fino a diventare l'elemento fondante per lo sviluppo dei servizi "smart".

In questa visione, è necessario prevedere l'integrazione dei servizi di trasporto con i centri servizio (auspicabilmente in tecnologia "cloud") non solo di tipo infrastrutturale ma anche applicativo di base (ad esempio, web server, data base, back-up, ecc.) in modo da rendere disponibili, in maniera agevole, alcuni dei tasselli fondamentali su cui realizzare i servizi.

Il ruolo dell'infrastruttura di trasporto SPC nel prossimo futuro potrebbe comprendere i "gateway" per la raccolta delle informazioni provenienti dagli "Smart Citizen" e dei dati pubblici/privati provenienti da sistemi ICT e dai sensori presenti sul territorio. Ma non solo, visto che i sensori costituiscono un elemento irrinunciabile delle architetture delle SC, è lecito ipotizzare anche la disponibilità di servizi/sistemi standard di gestione per la configurazione ed il monitoraggio delle tipologie più comuni di sensori e/o attuatori che si prevede di impiegare.

Spingendo ancora più in avanti l'orizzonte di osservazione, si possono prevedere livelli applicativi distribuiti che, dopo opportuna traduzione/adattamento di formato, rendano disponibili i dati raccolti dai "gateway". Le informazioni provenienti dai cittadini possono quindi essere rese immediatamente fruibili per la costruzione dei servizi dedicati alle SC. Analogamente l'elaborazione dei dati provenienti dai sistemi ICT possono essere elaborati formalmente e resi disponibili in modalità analoghe a quelle previste per gli "open data", così come i dati prodotti dai sensori diventano disponibili per i servizi di

supervisione/controllo/attuazione anche di tipo Machine 2 Machine. In questo modo si contribuisce alla costruzione di una "Service Deliver Platform" dove la rete e le infrastrutture diventano un unico modello.

Lo scenario delineato configura quindi SPC non più come un "insieme di infrastrutture tecnologiche e di regole tecniche e servizi, per lo sviluppo, la condivisione, l'integrazione e la diffusione del patrimonio informativo" ma come una più articolata infrastruttura in grado sia di raccogliere e distribuire sia di renderli immediatamente fruibili. In questa ipotesi, SPC diventa un insieme di building block, più o meno complessi, con caratteristiche di immediata fruibilità (standardizzazione, interoperabilità e volendo anche pricing) che spostano il focus sulla costruzione dei servizi e delle applicazione richiesti dalle SC. In definitiva, SPC con le caratteristiche ipotizzate, assume il ruolo fondamentale di "catalizzatore" per lo sviluppo delle piattaforme e delle applicazioni nell'ottica di accrescere l'efficienza e la qualità della vita dei cittadini e soddisfare il desiderio di trasformazione delle città in "città sostenibili".

9. Normativa di riferimento

Il quadro di riferimento è dato dal dettato Costituzionale degli artt. 41 che recita "La legge determina i programmi e i controlli opportuni perché l'attività economica pubblica e privata possa essere indirizzata e coordinata a fini sociali" e dall'art. 117, lettera r) che recita "… è potestà esclusiva dello stato il coordinamento informativo statistico e informatico dei dati dell'amministrazione statale, regionale e locale"

ll D.lgvo 7 marzo 2005 n. 82 (CAD) prevede all'art. 50 la disponibilità dei dati delle pubbliche amministrazioni (il campo di applicazione è in realtà più ampio delle stesse PA e si applica anche alle società, interamente partecipate da enti pubblici o con prevalente capitale pubblico inserite nel conto economico consolidato della pubblica amministrazione, come definito dall'art. 2, comma 2 dello stesso decreto), si può ritenere quindi che tutti i dati che siano prodotti dalle PA in proprio o attraverso l'acquisizione dal mercato e non solo nell'ambito dei tradizionali sistemi informativi siano disponibili alle altre PA (nel senso definito dall'art. 2, comma 2). Inoltre, in larga parte trova applicazione il comma 2 dell'art. 68 del CAD che recita: "Le pubbliche amministrazioni nella predisposizione o nell'acquisizione dei programmi informatici, adottano soluzioni informatiche, quando possibile modulari, basate sui sistemi funzionali […], che assicurino l'interoperabilità e la cooperazione applicativa e consentano la rappresentazione dei dati e documenti in più formati, di cui almeno uno di tipo aperto, salvo che ricorrano motivate ed eccezionali esigenze". In sostanza le norme primarie esistono salvo eventualmente declinarle per rendere l'applicazione nel contesto delle PA più adatto anche ai dispositivi smart, è necessario definire una governance che consenta nel tempo e con strumenti più agili di produrre linee guida e definire criteri di convergenza ed

interoperabilità utili alla partecipazione e all'interoperabilità sia dei produttori di dispositivi sia di servizi.

9.1 La Normativa di riferimento in materia di sicurezza e privacy dell'informazione

La promozione della condivisione, del riuso e dell'integrazione di dati tra soggetti diversi sia in ambito pubblico che privato, che ha nel CAD uno degli strumenti più incisivi, nello stesso Codice dell'amministrazione digitale trova un contenimento laddove le informazioni trattate rivestano il carattere di dato personale, e pertanto siano riferibili a "interessati identificati o identificabili". Ciò viene espresso già all'articolo 2 del CAD, relativo alle finalità e all'ambito di applicazione, che al comma 5 prevede che le disposizioni del CAD medesimo si applichino "nel rispetto della disciplina rilevante in materia di trattamento dei dati personali e, in particolare, delle disposizioni del codice in materia di protezione dei dati personali approvato con decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196".

In altre parti del CAD viene poi richiamato come restino "salvi i limiti alla conoscibilità dei dati previsti dalle leggi e dai regolamenti, le norme in materia di protezione dei dati personali…" (articolo 50, comma 1), e che la fruizione dei dati debba avvenire "nel rispetto della normativa in materia di protezione dei dati personali" (articolo 50, comma 2) o che, riguardo all'accesso telematico ai dati delle PA, questo debba essere disciplinato "nel rispetto delle disposizioni di legge e di regolamento in materia di protezione dei dati personali" (articolo 52). Anche l'articolo 77 sulle finalità del SPC, al comma 1, lettera f, richiede che lo sviluppo dei sistemi informatici in SPC avvenga rispettando le "vigenti disposizioni in materia di protezione dei dati personali".

E' evidente quindi il rilievo che lo stesso legislatore italiano, nel legiferare sui temi dell'innovazione tecnologica, ha inteso fornire alla disciplina sulla protezione dei dati personali, cui devono raccordarsi, senza travalicarne i limiti, i provvedimenti che traducono, a vari livelli, il CAD, realizzandone le previsioni. La possibilità di riuso, o di uso condiviso di dati che rivestano la qualità di dato personale, va incontro quindi a dei precisi limiti che non sono stati modificati dalla normativa successiva, che li ha anzi richiamati più volte.

Per comprendere bene la portata delle previsioni in materia di protezione dei dati personali nello specifico contesto delle PA occorre tener presente che i trattamenti di dati da parte di soggetti pubblici ai sensi del Codice in materia di protezione dei dati personali (d.lgs. 30 giugno 2003, n. 196) possono aver luogo esclusivamente per finalità istituzionali e nel rispetto dei limiti e delle condizioni stabiliti dal quadro normativo di riferimento; inoltre, la comunicazione di dati personali ad altri soggetti è consentita solo se prevista da norme di legge o di regolamento oppure, nel caso di comunicazione ad altra PA necessaria per lo svolgimento di funzioni istituzionali e in assenza di specifiche disposizioni

legislative o regolamentari, previa comunicazione all'Autorità Garante. A tale apparente rigidità, intesa ad assicurare il più elevato livello di tutela sui dati dei cittadini da parte dei soggetti pubblici, corrisponde l'assenza di obbligo di raccolta del consenso, poiché è la legge (o il regolamento) a prevedere un determinato trattamento, con esclusione degli organismi sanitari e dei medici nell'esercizio delle attività di cura tenuti a raccogliere il consenso degli interessati. Restano in capo anche ai soggetti pubblici gli obblighi di informativa agli interessati, al pari dei soggetti privati. Per questi ultimi, condizione legittimante il trattamento dei dati è il consenso degli interessati o altro presupposto equipollente: per esempio nel caso in cui il trattamento dei dati sia necessario per l'esecuzione di un contratto di cui è parte l'interessato, il consenso si intende implicitamente acquisito. Restano ferme le finalità e le modalità del trattamento dichiarate nell'informativa, che devono essere rispettate.

La rilevanza del tema della protezione dati è quindi enorme, poiché è il sistema pubblico nel suo complesso che deve garantire il costante rispetto dei principi di finalità del trattamento, di proporzionalità della raccolta e del trattamento dei dati, di pertinenza e di non eccedenza.

Con la creazione di SC diventa tuttavia indispensabile consentire la condivisione di informazioni. La disciplina sulla protezione dei dati non esclude in linea di principio che ciò possa aver luogo, purché siano assicurate alcune garanzie sostanziali e non solo formali. I dati che in una gestione smart vengono contemplati possono quindi essere soggetti a un regime di conoscibilità differenziato, legato alla modalità di loro acquisizione e alle caratteristiche del soggetto che li ha raccolti, che condiziona il suo utilizzo condiviso. Gli accordi di servizio possono costituire un valido strumento tecnico per definire il livello di visibilità dei dati e le regole di trattamento.

Il quadro normativo della protezione dati è armonizzato a livello europeo dalla direttiva 46/95/CE, e ne è in corso una profonda revisione tramite la proposta di regolamento recentemente formulata dalla Commissione europea. Il Regolamento, che quando verrà approvato sarà immediatamente esecutivo non richiedendo atti di recepimento, è volto a pervenire a un unico sistema di norme per la protezione dei dati, invece dell'attuale direttiva che è stata recepita con rilevanti differenze dai vari stati membri dell'Unione europea.

10. Raccomandazioni

Le raccomandazioni sono suddivise per categorie, a seconda dei principi in esse definiti.

Raccomandazioni di carattere generale.

R1: E' preferibile considerare le SC come catalizzatori di energie e competenze, ponte tra la potenzialità del territorio e lo sviluppo del mercato globale, per un modello di Città Digitale, Partecipata, Vivibile, Sostenibile e Replicabile.
R2: Cogliere le esigenze della Comunità realizzando la più spinta comunicazione tra cittadini e PA, esaltando il concetto di open government, al fine di individuare progetti aderenti al contesto sociale.
R3: Monitorare la rispondenza dei progetti alle esigenze della Comunità con l'adozione di strumenti di misurazione della soddisfazione degli utenti sui servizi erogati.
R4: Individuare una via preferenziale di impostazione e realizzazione delle SC che riduca gli oneri burocratici.
R5: Definire una chiara architettura di interoperabilità dei processi e dei servizi delle SC, comunicarla e aggiornarla.
R6: Traguardare principalmente i cambiamenti nei processi o nelle organizzazioni necessari per sfruttare a pieno i benefici derivanti dai sistemi sviluppati piuttosto che concentrarsi esclusivamente sull'acquisizione di specifiche tecnologie.
R7: Supportare la pianificazione degli interventi con una visione integrata degli obiettivi da raggiungere.
R8: Definire un'analisi approfondita delle esigenze e una pianificazione di dettaglio degli interventi finalizzata a individuare e disegnare una strategia complessiva di sviluppo sostenibile della città articolata in una serie di progetti tra di loro integrati.
R9: Individuare le priorità di attuazione definendo gli obiettivi a breve e a medio/lungo termine e le modalità di verifica dei risultati raggiunti da ogni intervento progettuale avviato.
R10: Assicurare il coinvolgimento dei cittadini, degli stakeholder e degli utenti in generale, alla definizione delle priorità degli interventi attraverso un processo di consultazione preventiva; in corso d'opera è fondamentale fornire una comunicazione tempestiva circa gli obiettivi e lo stato di avanzamento dei progetti di attuazione delle politiche di sviluppo sostenibile del contesto urbano.
R11: Adottare nella definizione dei progetti tecnologici criteri di economicità complessiva, contenendo i costi di realizzazione e di gestione dei singoli servizi, mediante un'attenta valutazione economico-finanziaria, anche individuando opportuni strumenti contrattuali che consentano di aggregare eventuali realtà produttive sia in ambito locale che nazionale.
R12: Incentivare presso la PA l'adozione di strumenti che abilitino la partecipazione e la condivisione di conoscenza e idee secondo il modello di

organizzazione collaborativa abilitato dall'adozione di pratiche e strumenti per il knowledge management.

R13: Promuovere sinergia tra diversi livelli istituzionali (comune, provincia, regione e altri livelli amministrativi) per la realizzazione di alcuni interventi importanti (e.g., la mobilità, la scuola) perché la città si realizza "orizzontalmente" mentre le competenze sono distribuite verticalmente.

Raccomandazioni per la sostenibilità del modello SC.

R14: Indirizzare esigenze locali, in un contesto locale e con attori locali avendo cura che le soluzioni sviluppate siano modulari e replicabili per poter essere adattate e riutilizzate in contesti urbani più ampi che contemplino realtà differenti in termini di superficie, numerosità di abitanti, dislocazione geografica, contesto economico.

R15: Approcciare, per realtà di piccole dimensioni, lo sviluppo dei nuovi progetti attraverso la creazione di consorzi e partnership territoriali che siano inclusive delle realtà locali, definendo a priori in maniera chiara ruoli e responsabilità decisionali e attuative del progetto.

R16: Instaurare una collaborazione costante tra pubblico, privato, terzo settore, enti di ricerca e laboratori specializzati sulle SC.

R17: Assicurare che i modelli e i progetti individuati, pur consentendo la possibilità di essere "customizzati" in funzione delle specificità delle singole realtà urbane, rispondano a criteri di omogeneità in ambito nazionale, al fine di evitare l'adozione di strumenti e soluzioni tecnologiche non integrabili tra loro.

R18: Favorire business case che, in assenza di risorse economiche, permettano di ripagare l'investimento in innovazione.

R19: Favorire le condizioni per un intervento che crei delle condizioni paritarie di accessibilità alla rete in tutte le zone del Paese contribuendo così a limitare il digital divide.

R20: Far convivere il quotidiano con la prospettiva, non fermandosi ai progetti pilota, ma rendendo questi come il primo passo visibile di ciò che può essere un progetto più ampio.

R21: Istituire bandi che nei criteri di aggiudicazione tengano conto anche dei criteri di qualità e sostenibilità nel tempo.

R22: Incentivare lo sviluppo e la diffusione di servizi che siano così facilmente e integralmente accessibili da aumentarne l'utilizzo e la conoscenza anche tramite un semplice "passaparola".

Raccomandazioni per la governance.

R23: Acquisire il necessario consenso della politica (sindaco ed assessori).

R24: Attivare una governance condivisa per l'implementazione di una SC che preveda anche un advisory board composto dalle associazioni dei soggetti fruitori.

R25: Definire un organo collegiale, preposto agli indirizzi strategici sulle SC, una struttura per la verifica e il controllo dei progetti che si intendono realizzare da parte delle PA centrali e locali.

R26: Affiancare all'organo collegiale le attività di un organismo tecnico in grado di esprimere una valutazione preventiva, su richiesta delle PA, sull'aderenza dei

progetti a standard tecnologici, linee guida e modalità operative, nonché un controllo successivo e obbligatorio sui risultati ottenuti.

R27: Adottare modelli di governo partecipativi, improntati a dare centralità all'aspetto relazionale che si instaura tra utenti e attori coinvolti, e mirati a una strategia coerente e integrata di gestione delle infrastrutture tecnologiche.

R28: Accompagnare la pianificazione degli interventi con un'accurata individuazione sia dei ruoli organizzativi interni all'amministrazione coinvolta che degli eventuali attori esterni (municipalizzate, utilities), coinvolti nei processi decisionali e di controllo.

R29: Prevedere un piano di formazione per i dirigenti e funzionari dell'amministrazione: per realizzare una SC bisogna avviare un processo di cambiamento che non riguarda solo le tecnologie ma anche il modo di lavorare e gestire i problemi.

R30: Delineare una roadmap progettuale che dia la direzione e la cadenza sia all'interno dell'amministrazione che verso il territorio, che potrà seguirne l'evoluzione e possibilmente partecipare.

Raccomandazioni per i dati, gli standard, le tecnologie e il riuso.

R31: Definire un'architettura orizzontale integrata di fruizione e gestione dei vari servizi della città attraverso un sistema informativo distribuito che si appoggi su una Service Delivery Plattform, che consenta l'interoperabilità dei sistemi verticali funzionali ai singoli servizi.

R32: Individuare, nell'implementazione dell'architettura, le soluzioni tecnologicamente avanzate che, ove possibile, adottino sistemi aperti e non proprietari, ciò al fine di evitare sistemi "vendor lock-in" che non consentirebbero un'adeguata integrazione dei servizi, e che inoltre porterebbero a una maggior difficoltà nella gestione degli eventuali sviluppi del sistema.

R33: Garantire standard tecnologici e applicativi tali da evitare un proliferare di realizzazioni tra loro incompatibili.

R34: Effettuare un'accurata valutazione dei costi di adeguamento agli standard dei sistemi verticali e dei vari servizi da integrare per valutare le opportunità di nuova implementazione o di riuso o di condivisione di soluzioni con altre amministrazioni.

R35: Favorire il riuso di esperienze, idee e soluzioni già realizzate sul territorio, anche al fine di non gravare troppo sui costi della PA.

R36: Adottare, nella definizione dei flussi informativi che dovranno essere gestiti dal sistema (dati, audio, video), protocolli di comunicazione che rispondano, ove presenti, alle vigenti raccomandazioni internazionali in materia.

R37: E' consigliabile erogare soluzioni applicative secondo i nuovi paradigmi di computing in modo da consentire alle PA e alle imprese di accedere a qualsiasi tipo di servizio software in maniera più razionale in termini di costi di gestione e di assistenza, e di risorse.

R38: Favorire la disponibilità di librerie e web apps che permettano un rapido sviluppo di soluzioni applicative verticali con costi infrastrutturali contenuti.

R39: Valutare l'opportunità di utilizzare piattaforme comuni per servizi

trasversali (ad esempio, identity management, o Document Management) che oltre alle realtà cittadine possono essere estese a realtà più grandi "federando" i diversi sistemi e abilitando uno stesso soggetto a usufruire di servizi indipendentemente da dove si trovi sul territorio nazionale.

R40: E' opportuno considerare la "banda larga" come una condizione necessaria, ma non sufficiente.

R41: Prevedere per l'architettura requisiti di multicanalità con il cittadino digitale (cittadino residente, turista, imprese, ecc.) e di accessibilità con particolare attenzione alle fasce deboli.

R42: E' fondamentale garantire la qualità del dato trattato (processi e responsabilità).

Raccomandazioni per la privacy e sicurezza dei dati.

R43: Prestare la massima attenzione all'applicazione di idonee misure di sicurezza per la protezione dei dati poiché l'erogazione di servizi indirizzati ai cittadini genera un flusso considerevole di dati personali che richiede l'adozione di altissimi livelli di protezione, anche per evitare che il timore di possibili violazioni della privacy induca un limitato utilizzo dei servizi.

R44: Considerare che il quadro normativo dell'amministrazione digitale ha rafforzato, richiamandone espressamente il rispetto, le condizioni giuridiche, i limiti e le modalità posti dalla disciplina di protezione dei dati personali all'utilizzo di informazioni riferibili, anche indirettamente, a interessati identificati o identificabili.

R45: Tener presente che la generale propensione alla fruizione cooperativa dei patrimoni informativi della PA non altera il regime giuridico di protezione e di conoscibilità dei dati personali in possesso delle amministrazioni, che potranno così offrire alle altre PA solo ciò che sono già legittimate a offrire, intervenendo il CAD, in modo significativo, solo sull'aspetto modale della comunicazione dei dati.

R46: Incoraggiare e privilegiare la cooperazione applicativa rispetto ad altre forme di fruizione dei dati, perché consente di garantire trasparenza sulle condizioni di resa di un servizio, favorendone l'utilizzatore, anche solo potenziale, e costituendo un'importante risorsa per l'esercizio di funzioni di controllo, anche da parte dall'interessato sulle modalità con cui circolano i propri dati trattati dalle PA.

R47: Utilizzare gli "accordi di servizio" SPC che costituiscono uno strumento prezioso per la descrizione formale delle condizioni d'utilizzo delle risorse condivise, nonché per la definizione tecnica dei ruoli e delle responsabilità dei soggetti coinvolti, nonché delle regole di accesso e di protezione dei dati, con particolare riferimento agli aspetti di sicurezza.

R48: Incoraggiare le PA alla condivisione dei propri asset informativi nei limiti di quanto l'ordinamento già prevede. Le previsioni del CAD non abilitano i soggetti pubblici a effettuare operazioni di comunicazione e di diffusione dei dati personali altrimenti non consentite, oppure a travalicare i limiti imposti dai principi di necessità, proporzionalità, pertinenza e non eccedenza dei dati personali trattati.

R49: Assicurare che i soggetti privati che svolgono attività strumentali alla resa di servizi in rete per la SC diano idonee garanzie di affidabilità anche in termini di

tutela della riservatezza e della sicurezza dei dati personali.

Raccomandazioni per alcuni ambiti verticali: sicurezza pubblica, e-education.

R50: Prevedere, tendenzialmente, la trasmissione dei dati e delle informazioni rilevate sul territorio attraverso i sensori ai sistemi informatizzati delle forze di polizia e di pronto intervento, nazionali e locali, affinché possano essere utilizzate per aumentare la sicurezza del cittadino o quella delle infrastrutture e dei servizi della comunità.

R51: Assicurare l'interoperabilità delle tecnologie didattiche, anche rispetto ai contenuti digitali, per facilitare lo scambio di informazioni e servizi, ottimizzando le risorse.

R52: Garantire l'omogeneità e capillarità della formazione rivolta ai docenti, affinché l'implementazione nella didattica di strumenti e metodi innovativi si fondi su uno spirito e fattori comuni.

R53: Prevedere connettività a banda larga nelle scuole per consentire l'uso delle tecnologie e l'accesso a repository di contenuti digitali senza difficoltà.

R54: Garantire l'accessibilità dei contenuti digitali e dei software per la didattica.

Raccomandazioni per la crescita sostenibile e l'occupazione.

R55: E' necessario creare le condizioni strutturali affinché anche le PMI possano fornire il loro apporto ai progetti SC, favorendo la conoscibilità di architetture e standard e semplificando le pratiche verso la Pubblica Amministrazione anche grazie all'utilizzo delle tecnologie.

R56: E' necessario un intervento che preveda l'organizzazione di formazione specifica agli imprenditori delle PMI su come e perché utilizzare i canali on-line.

R57: E' opportuno promuovere la Responsabilità Sociale d'Impresa nelle PMI e far emergere le buone pratiche già esistenti, inserendole in un modello di riferimento a cui ispirarsi per implementare le infrastrutture e i processi necessari.

R58: E' necessario promuovere da parte delle imprese, in particolare delle PMI, l'adozione di modelli organizzativi flessibili e funzionali alla loro competitività, agevolati dalle pratiche del knowledge management e finalizzati a capitalizzare la conoscenza organizzativa e quindi lo sviluppo delle competenze aziendali e individuali.

11. Spunti per una visione strategica condivisa

Per mettere in pratica la visione unitaria e integrata deve essere prevista una strategia per la realizzazione di SC a livello nazionale, così da consentire una possibile federazione delle soluzioni calate nelle singole realtà locali e lo

sfruttamento delle eventuali economie di scala ottenibili dal riuso e dall'integrazione di infrastrutture tecnico/organizzative già presenti sul territorio, nonché esporre, in una visione coerente e omogena, una strategia italiana nel colloquio con analoghe situazioni internazionali. La strategia deve toccare diversi aspetti quali una governance che raccordi le diverse iniziative per uno sviluppo coerente dell'innovazione nelle città, un framework tecnologico e organizzativo per l'interoperabilità nella PA entro il quale normare, coordinare e/o curare la gestione dei dati e informazioni prodotte dalle diverse fonti eterogenee abilitando un modello SC generalizzato. In tale contesto diversi punti chiave devono essere considerati.

Da un punto di vista architetturale, è necessario definire specifiche e documenti "open" e "standard", modelli e architetture di interoperabilità con l'impiego di "qualification authorities" che possano fornire "un marchio" del livello di interoperabilità raggiunto, e infine i ruoli di sussidiarietà.

I modelli SC integrati devono essere valutati in rapporto alle infrastrutture locali e nazionali preesistenti, e in generale allo sviluppo dell'e-government. A tal riguardo, la definizione di categorie di indicatori, individuate anche attraverso la cooperazione con soggetti competenti in materia (e.g., soggetti del Sistema Statistico Nazionale (SISTAN)), facilita la valutazione del raggiungimento di tali obiettivi. Gli indicatori possono essere specificati in relazione (i) ai livelli di standardizzazione e di integrazione raggiunti, (ii) allo stato operativo delle SC in un determinato istante temporale, (iii) alla qualità dei risultati raggiunti sul fronte del miglioramento dei livelli di sostenibilità e inclusione e del livello di soddisfazione da parte dei cittadini nei confronti dei servizi. Tutto ciò si può ottenere individuando KPI opportuni per la valutazione della qualità dei sistemi e balanced scorecard per la sostenibilità delle soluzioni. Infine, da un punto di vista tecnico un'analisi delle possibili problematiche legate all'indirizzamento massivo di dispositivi tramite protocollo IP (diffusione del protocollo IPv6, contemporanea coesistenza con l'IPv4, routing, ecc.) e alla disponibilità di larga banda (per alcune applicazioni) diventa strategica per l'implementazione del paradigma SC.

Da un punto di vista dell'inclusione sociale e della partecipazione, la definizione di una vetrina per la promozione delle soluzioni può essere un valido stimolo anche per rendere le persone consapevoli del ruolo attivo che esse possono avere per contribuire ad aumentare il livello di avanguardia delle realtà che vivono tutti i giorni. Le persone infatti sono "portatori" di conoscenza e in quanto tali devono essere messe nelle condizioni, sia con interventi di alfabetizzazione sia con interventi tecnologici, di rilasciare la conoscenza da loro posseduta ai fini della diminuzione del digital divide e della conseguente crescita di tutta la comunità di appartenenza. Tutto questo tuttavia, diventa ancor più efficace se si "restituisce" alle persone informazioni e dati, possibilmente di qualità, attraverso strumenti pubblici (ad esempio, open data) così da consentire, soprattutto alle PA, di rispondere da un lato a priorità di trasparenza e accountability, e dall'altro a obiettivi di riuso per la creazione di ulteriore intelligenza

(attraverso la progettazione e implementazione di applicazioni e servizi aggregati).

Da un punto di vista normativo e di gestione, l'analisi condotta nel presente documento evidenzia che la definizione di una governance dello sviluppo delle SC è necessaria per supportare le SC nel raggiungimento degli obiettivi di inclusione sociale, sostenibilità tecnologica e socio-ambientale e anche di sviluppo del mercato. Tale governance deve essere fatta in maniera tale da abilitare la dimensione orizzontale del paradigma SC in grado di facilitare lo sviluppo dell'interoperabilità e della standardizzazione delle soluzioni, condizioni necessarie per rendere le città veramente "intelligenti". La governance deve promuovere la creazione di competence center territoriali e definire l'insieme di regole tecniche e linee guida che definiscano la dimensione nazionale (e quindi il modello di riferimento "orizzontale" proposto nel presente documento); le regole tecniche e le linee guida devono essere opportunamente raccordate con altre regole relativi a framework tecnologici già in uso presso le pubbliche amministrazioni.
Va infine sottolineato che il summenzionato processo di definizione dei KPI ex ante e della loro misurazione ex post, per tutte le proposizioni contenute nel presente documento, deve considerarsi lo strumento decisionale indispensabile per motivare il passaggio dalle logiche di sperimentazione di breve durata, finora troppo spesso sottese alla proposizione di soluzioni innovative, a logiche di sistema, le uniche in grado di rendere stabili e duraturi i benefici della digitalizzazione dei servizi in ottica SC.

E' in questo contesto che l'Agenzia per l'Italia Digitale intende promuovere le azioni necessarie per l'emanazione di Linee Guida e Regole tecniche a supporto e sviluppo delle iniziative SC nelle Pubblica Amministrazioni.