



SPECIALE "SMART CITY"

notiziario **tecnico**



3/2013

 **TELECOM**
ITALIA



Caro Lettore,
il **Notiziario Tecnico** di Telecom Italia è aumentato, cioè arricchito di contenuti speciali interattivi.

Con la nuova APP di Telecom Italia in realtà aumentata, “**L’Editoria+**”, che comprende anche l’APP “Editoria”, puoi, con un semplice tap sul tuo smartphone non solo visionare videointerviste ad esperti del settore ICT, ma anche ricevere approfondimenti multimediali, consultare photo gallery aggiuntive e comunicare sui principali social network direttamente con gli autori dei vari articoli della rivista. Per accedere a tutti i contenuti aumentati del Notiziario Tecnico è sufficiente:

- 1) scaricare gratuitamente sul tuo smartphone l’APP “L’Editoria+” di Telecom Italia, disponibile su Apple Store, Google Play (Android) e TIM Store



- 2) cercare l’icona del telefonino con l’occhio presente sia sulla copertina del **Notiziario Tecnico**, che in molte pagine interne della rivista, come quelle di apertura dei singoli articoli o quelle con le foto degli autori;



- 3) attivare l’APP “L’Editoria+” sul proprio smartphone e, tenendo il telefonino a circa 20-30 cm di distanza, inquadrare con la fotocamera l’immagine cartacea di proprio interesse, arricchita dall’icona.

In questi pochi passi puoi così visualizzare sul tuo smartphone varie icone 3D, che, cliccate singolarmente, ti faranno accedere a un mondo nuovo tutto da esplorare ricco di informazioni aggiuntive, interattive e aggiornate di volta in volta.

Scopri il nuovo **Notiziario Tecnico** di Telecom Italia aumentato!

EDITORIALE

Questo numero del Notiziario Tecnico è dedicato alle Città Intelligenti. Forse su questo tema c'è bisogno di semplificazione e concretezza a fronte della complessità introdotta da tante definizioni, concettualizzazioni, astrazioni.

Siamo partiti da una considerazione semplice e scontata e cioè che il digitale può migliorare le nostre città perché consente di ridurre consumi ed inquinamento, migliorare la mobilità e la socialità, garantire maggiore sicurezza e inclusione, creare condizioni favorevoli per l'impresa, il lavoro, lo studio, il turismo.

Ma l'Italia è il Paese dagli 8000 campanili, di città grandi e piccole in cui esiste una trama sedimentata nel tempo di risorse culturali, attività artigiane e industriali, quartieri e borghi con una forte personalità. Nella città smart italiana, il digitale dovrà anche rispettare ed esaltare tutto ciò.

Partiamo da un articolo firmato dalla Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa in cui si propone un'interessante analisi socio-economica sugli impatti del digitale nell'economia e nell'occupazione perché una città intelligente è, in primo luogo, una città capace di attrarre imprese e lavoro.

Abbiamo poi dedicato un'attenzione particolare alla Scuola perché siamo convinti che il digitale trasformerà radicalmente l'insegnamento e l'apprendimento. Su questo tema il Ministro Maria Chiara Carrozza ci ha concesso un'intervista in cui spiega come la Smart School sia un punto di partenza per tutta la strategia di sviluppo digitale del nostro Paese ed i nostri colleghi raccontano le iniziative ed i progetti che Telecom sta portando avanti.

A seguire vengono approfonditi alcuni ulteriori temi in cui l'ICT può dare un contributo decisivo nel migliorare la qualità delle nostre città tra cui le potenzialità dei sistemi "Intelligenti" di Trasporto (ITS) nel miglioramento della mobilità, la sanità digitale per rispondere alle sfide del sistema sanitario nazionale (invecchiamento della popolazione, riduzione della spesa), il contenimento dei consumi attraverso lo "Smart Metering", l'interazione dell'individuo con oggetti e ambienti della città attraverso il mobile wallet e le tecnologie NFC.

In due contributi specifici abbiamo ritenuto utile raccontare due esperienze di rilievo nel panorama nazionale in cui la nostra Azienda è pienamente coinvolta: l'iniziativa di Torino gestita dalla Fondazione Torino Smart City e l'ambizioso progetto di fare di Expo 2015 un Living Lab di tecnologie, servizi e ambienti Smart.

Centrale è infine la testimonianza di Agostino Ragosa, Direttore dell'Agenzia per l'Italia Digitale che, nella sua intervista ci conferma l'impegno e la determinazione del Governo per favorire la diffusione del digitale nelle nostre città.

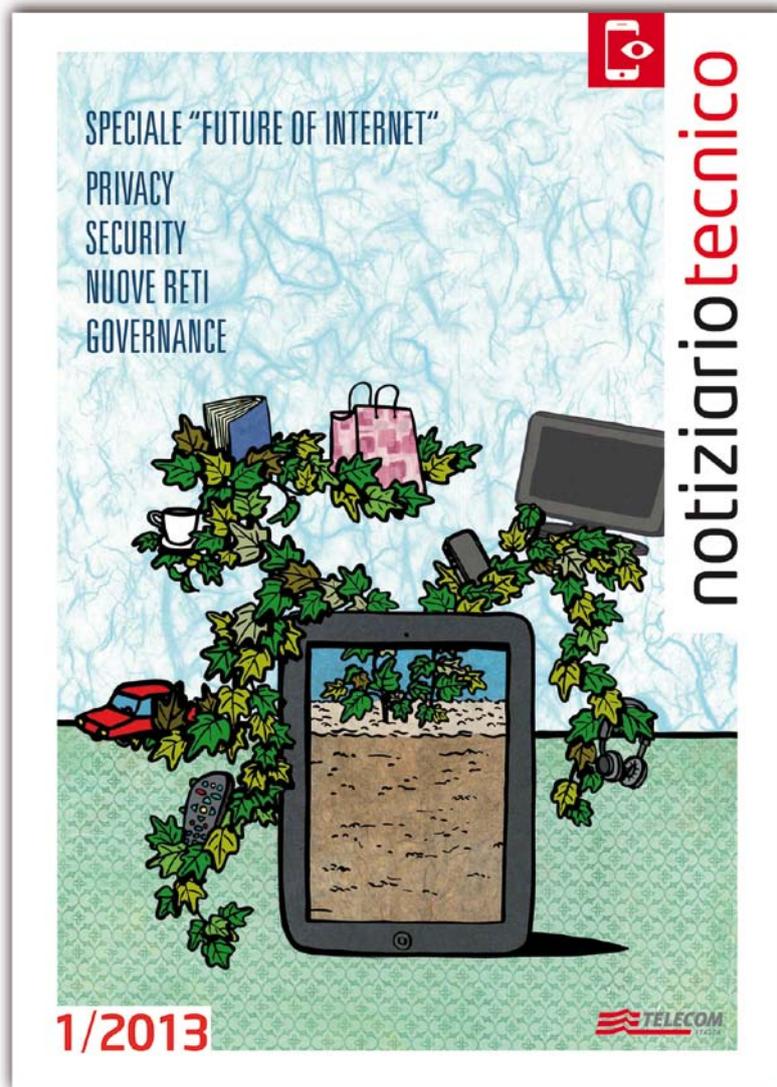
Come al solito, gli autori degli articoli sono disponibili per riflessioni o chiarimenti al sito: www.telecomitalia.com/notiziario-tecnico

Buona Lettura!

Oscar Cicchetti



2013 UN ANNO DI...



PRIVACY

- ALLA RICONQUISTA DELLA NOSTRA IDENTITÀ DIGITALE
- LE NORMATIVE USA E UE SULLA PRIVACY

NUOVE RETI

- INTERNET OLTRE IL 2020
- SOFTWARE DEFINED NETWORKING: SFIDE E OPPORTUNITÀ PER LE RETI DEL FUTURO
- INTERCONNESSIONE IP: IL PERCHÉ ED IL COME DI UN CAMBIAMENTO

SECURITY

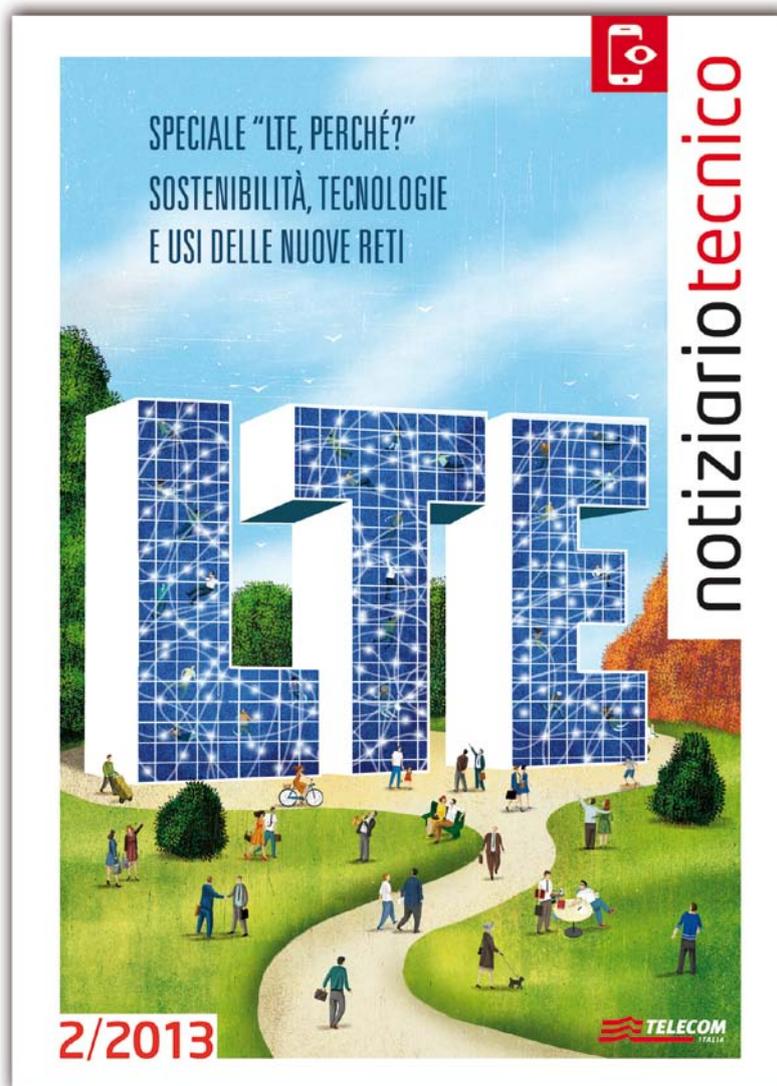
- MOBILE SECURITY: QUALI SFIDE, QUALI PROSPETTIVE
- CYBERSECURITY E LOTTA ALLE BOTNET

GOVERNANCE

- VERSO UNA NUOVA GOVERNANCE GLOBALE DI INTERNET

SPECIALE

- SGUARDO AUMENTATO: SCENARI APPLICATIVI



SOSTENIBILITÀ DELLE NUOVE RETI

- LTE PERCHÉ? LA SOSTENIBILITÀ DELLE NUOVE RETI
- LTE: A CACCIA DEL VALORE

LE TECNOLOGIE DELLE NUOVE RETI

- LA CORE NETWORK MOBILE A PACCHETTO: DAL 3G AL 4G
- L'EVOLUZIONE DEI SERVIZI DI TELEFONIA SU RETE MOBILE
- DA LTE A LTE-ADVANCED: L'EVOLUZIONE TECNOLOGICA
- RAN SHARING SU RETE LTE
- RAGGIO T: PROPRIETÀ E APPLICAZIONI DELLA TERAHERTZ BAND

GLI USI DELLE NUOVE RETI

- WEBRTC: LA NUOVA SFIDA NELLE COMUNICAZIONI REAL-TIME AUDIO/VIDEO
- SISTEMI DI OTTIMIZZAZIONE WEB E VIDEO SU RETE MOBILE
- COESISTENZA DVB-T E LTE A 800 MHZ
- IL MONDO DEI NUOVI DEVICE PER I SERVIZI VERTICALI



SMART CITY: LA PAROLA AD AGOSTINO RAGOSA

a cura di Oscar Cicchetti

PAG. 6



BROADBAND INTERNET: IL NUOVO MOTORE DELL'ECONOMIA

Alberto Di Minin, Andrea Paraboschi

PAG. 10



TELECOM ITALIA E LA GLOBAL SPONSORSHIP DI EXPO 2015

Lucia Pecora, Alberto Prina

PAG. 20



INTELLIGENT & SMART TRANSPORT SYSTEM

Marco Annoni

PAG. 26



LA VISION TI PER UNA NUOVA SANITÀ DIGITALE ITALIANA

Giovanna Larini, Luigi Zampetti

PAG. 36



SMART SCHOOL: LA PAROLA AL MINISTRO CARROZZA

a cura di Michela Billotti

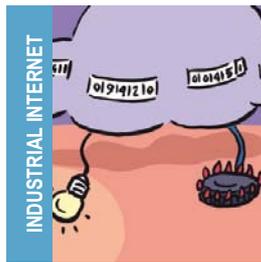
PAG. 52



EDUC@TION: LA SOLUZIONE CLOUD & SMART PER LA DIDATTICA

Giovanna Chiozzi, Giovanni Nassi

PAG. 56



DALLO SMART METERING ALLA SMART URBAN INFRASTRUCTURE

Giuseppe Barillaro, Roberto De Bonis, Enrico Vinciarelli

PAG. 68



DA SMART CITY A CULTURAL CITY

Gian Paolo Balboni, Roberto Minerva

PAG. 78



DALLA PARTE DEI CITTADINI: TORINO SMART CITY

Antonio Pigozzi, Enrico Ronco

PAG. 88



CITY WALLET: MOBILE TICKETING PER TRASPORTI ED EVENTI

Davide Pratone, Fabio Ricciato

PAG. 112

Quattro chiacchiere con Agostino Ragosa, *Direttore Generale dell'Agazia per l'Italia Digitale*, sul tema città intelligenti, spaziando dall'innovazione tecnologica, prevista dall'Agenda Digitale all'identità sicura, dal ruolo collaborativo tra amministrazioni e imprese alla strategia "Europa 2020".

Quando si parla di Smart City spesso si intende un centro abitato funzionalmente sostenibile, socialmente coeso e che permetta ai suoi abitanti e turisti di vivere i vari servizi, (trasporti, sanità, educazione...) e i singoli ambienti, (abitazioni, parchi, uffici...) in maniera esperienzialmente innovativa. Secondo te, in che misura le città italiane possono definirsi Smart?

Agostino Ragosa *Le esperienze italiane di Smart City sono a macchia di leopardo in funzione sia delle priorità scelte da ciascuna città, sia per il grado di copertura dei servizi in ogni ambito urbano. La stessa definizione data individua una serie di politiche industriali, sociali e di sviluppo dei territori che dipendono dalle scelte politiche e sono influenzate dalla specificità di ciascun territorio. Indubbiamente vi sono molti aspetti nella pianificazione, nello sviluppo, nella gestione finanziaria, nei rapporti istituiti, nelle scelte tecniche delle Smart City che possono essere replicati o quanto meno indurre alla selezione di best practices di riferimento, così come*

è possibile determinare indicatori che possano consentire di costruire una metrica per definire più o meno smart un territorio.

L'articolo 20 del DL 179/2012 ha stabilito proprio in tal senso una serie di attività in capo all'AgID (Agenzia per l'Italia Digitale) allo scopo di definire modelli di riferimento ed elementi di riuso. Ad AgID è affiancato un comitato con rappresentanti dei livelli istituzionali, dell'industria, dei consumatori e dell'accademia, in considerazione degli aspetti multidisciplinari che devono essere considerati in ogni attività di sostegno allo sviluppo delle Smart City.

Diverse città spagnole, sto pensando a Barcellona con il suo hinterland, ma anche a Saragozza, sono spesso citate come esemplificazioni concrete di "Smart Region"; credi che in Italia ci siano esempi simili o è ancora prematuro parlarne? Se sì, quali i principali ostacoli?

Agostino Ragosa *In Italia vi sono alcuni territori, prevalentemente del Centro-Nord, che hanno definito politiche di infrastrutturazione e hanno predisposto servizi per*

il migliore utilizzo del territorio e delle risorse informative e materiali ivi presenti, per fornire ai propri cittadini servizi proattivi e di nuova generazione, basati sulle tecnologie ICT.

Un tale approccio deve essere stimolato ed esteso, poiché territori poveri di servizi sono destinati ad una scarsa attrattività di turisti e investimenti.

E' necessaria una politica degli investimenti in servizi ed infrastrutture in maniera tale da creare le migliori condizioni di vita e di lavoro.

E' necessaria una visione politica di grande respiro che abbia continuità nel tempo in maniera da assicurare indirizzi e sostegno ad un tale modello di sviluppo.

Sul piano tecnico occorre creare le condizioni di standardizzazione e di riuso, preparando nuove professionalità in grado di concepire moderni modelli di pianificazione e sviluppo dei territori.

Uno stretto legame, in cui Telecom Italia crede profondamente è quello tra le Smart Cities e l'Identità Digitale Sicura; quali sono, secondo te, gli spazi ancora da esplorare e su cui si può

rafforzare la collaborazione tra Amministrazioni e Imprese?

Agostino Ragosa *I servizi smart orientati ai cittadini e la sanità digitale devono garantire il rispetto della privacy e la prevenzione di possibili impersonificazioni false e furti di identità. In tal senso si ritiene indispensabile una gestione sicura delle identità digitali.*

L'Ocse già da alcuni anni ha definito documenti di orientamento per policy maker nei quali individuavo proprio nei modelli evoluti di gestione delle identità digitali uno strumento di sviluppo dell'economia digitale.

Dal punto di vista dei modelli di gestione delle identità digitali si vedono solo due modelli percorribili: "federated identity" e "user centric identity". Il primo è un modello nel quale diversi soggetti, in virtù di norme o regolamenti attribuiscono e gestiscono i dati di identità e gli attributi che ne qualificano stati, condizioni o poteri. Il secondo modello incentra sull'utente la possibilità di gestire la propria identità.

Il sistema SPID definito nel DL 69/2013 (decreto del fare) definisce uno scenario di rete, nel quale i ruoli di identity provider sono distinti da quelli dei service provider, caratterizzando una gestione dei servizi digitali nella quale l'identità di un soggetto non è gestita nell'ambito di un'applicazione.

Tale separazione induce la realizzazione di modelli efficienti e sicuri, che verranno definiti attraverso un DPCM ed un successivo regolamento attuativo.

Molte esperienze sono state già fatte in ambito pubblico e privato ma lo scenario SPID è più articolato, ordinato e prescrittivo, inoltre, venendo alla domanda, il nuovo scenario richiede una forte inte-

razione con i privati che possono beneficiare dei servizi di identity o in alcuni casi fornire tali servizi. L'utilizzo dei servizi in mobilità, l'internet delle cose e le tecnologie "indossate", evidenziano scenari di applicazione e collaborazione tra e pubblica amministrazione e imprese.

Il Governo si è mosso per costruire un'unica Governance dei processi di innovazione tecnologica e digitalizzazione e anche per riqualificare la Pubblica Amministrazione.

Nell'ambito della programmazione 2014-2020, saranno disponibili cinque miliardi di euro per le Smart Cities, tra cofinanziamenti e fondi strutturali; oltre all'anagrafe unica e alla fatturazione elettronica, quali sono i Vostri prossimi passi al riguardo?

Agostino Ragosa *I compiti dell'Agenzia sono definiti nelle norme e regolamenti attuativi che vedono l'Agenzia impegnata tra l'altro, in un ruolo di promozione e sviluppo dei servizi digitali, delle infrastrutture abilitanti, del presidio dell'interoperabilità dei sistemi e delle soluzioni, della sicurezza informatica e nella conduzione, con il ruolo di project management, dei tre progetti Paese che coinvolgono tutti i livelli istituzionali e i sistemi infrastrutturali (ANPR, pagamenti e incassi, identità digitali).*

L'Agenzia è altresì impegnata a supporto delle attività di programmazione, per creare le migliori condizioni di sfruttamento delle risorse comunitarie.

Le Smart City, che come accennato sono un settore di specifica attività per l'Agenzia, rappresentano l'occasione per realizzare sistemi informativi integrati e orientati

alla costruzione di una economia della conoscenza, attraverso la produzione di contenuti informativi digitali, modelli descrittivi, e strumenti di sintesi per il supporto alle decisioni o per automatizzare predefinite azioni.

L'Agenda urbana, assieme all'Agenda digitale, è parte integrante della strategia "Europa 2020", con un ruolo determinante attribuito alle città. Più in dettaglio: l'isola digitale è una nuova concezione di arredo urbano, integrato e dotato delle più recenti tecnologie smart, che vede le sue prime applicazioni a Milano e Torino. Quali i punti di forza di queste sperimentazioni?

Agostino Ragosa *I principali punti di forza sono rappresentati dalla possibilità di fornire punti di aggregazione digitale, da dove è possibile fruire di servizi digitali avanzati e servizi di supporto all'utilizzo delle tecnologie, al momento tali servizi sembrerebbero limitati alla possibilità di ricaricare le batterie dei vari dispositivi mobile, in futuro vi potrebbero essere servizi di conversione formati, stampe, utilizzo di servizi cloud con alta intensità di banda. Tali punti dovrebbero via via caratterizzarsi come moderne Agorà.*

Per concludere: in che misura l'Homo Civicus, come alternativa possibile all'Homo Oeconomicus, è secondo te punto cardine dello spazio urbano e dell'agenda sociale?

Agostino Ragosa *La forte tendenza all'urbanizzazione ha portato e sta portando una serie di scompensi nella vita di ciascuno, nei rapporti sociali, nella salute,*

nel dispendio di energie, che si traducono sicuramente in inefficienze economiche e generano uno stato di insoddisfazione diffusa. La tendenza a valutare il progresso non solo in termini di PIL tradizionale ma di benessere sociale è oramai una realtà, che induce a rendere compatibile lo sviluppo economico con il perseguimento di obiettivi di sostenibilità sociale ed ambientale.

Finora nella storia i passi indietro nel benessere avvenivano in corrispondenza di grandi conflitti, disastri naturali o carestie, per la prima volta si rischia di fare dei passi indietro vittime di un progresso sconsiderato, con l'aggravante che le conoscenze tecnologiche sono tali da consentirci un ridisegno dei modelli ■



Oscar Cicchetti

è Direttore Strategie di Telecom Italia dall'aprile 2011. Dopo la laurea in ingegneria elettronica, inizia la sua carriera professionale nel 1978, come analista software. Entra in SIP nel 1979, dove ha ricoperto diversi ruoli manageriali, quali Head of Strategy, Head of International e Head of Technology and Operations. Nel 2001 lascia Telecom Italia e, in qualità di azionista e Amministratore Delegato, contribuisce al successo di Netscalibur, azienda specializzata nel business data services fino alla sua fusione con Infracom nel 2006. Rientra nel Gruppo Telecom Italia nel gennaio 2008.



Agostino Ragosa

attualmente direttore generale dell'Agenzia per l'Italia Digitale con l'obiettivo di coordinare la realizzazione dell'Agenda Digitale Italiana definita dal cd. "Decreto Crescita 2.0". Laureato in Ingegneria Elettronica e Telecomunicazione, per nove anni in Telecom Italia, dal 1994 al 2003, dove è passato nei consigli di amministrazione di Telespazio, Telesoft e Altesia. Dal 2004 ha ricoperto il ruolo di CIO di Poste Italiane S.p.A. con il compito di guidare l'innovazione tecnologica dell'ICT del Gruppo per sostenere il lancio di servizi ad alto valore aggiunto. Nel 2012 gli è stato assegnato il compito di promuovere l'innovazione e lo sviluppo del business tecnologico sia per la pubblica amministrazione sia per il mercato internazionale. Nell'ambito del Gruppo Poste Italiane è stato Consigliere di Amministrazione di Postecom S.p.A.



BROADBAND INTERNET: IL NUOVO MOTORE DELL'ECONOMIA

Alberto Di Minin, Andrea Paraboschi



Oggi sette persone su dieci del mondo sviluppato utilizzano quotidianamente Internet [1], mentre gli oggetti connessi alla rete sono circa 12 miliardi, di cui 3 rientrano nel cosiddetto *Internet of the Things*, non essendo controllati direttamente da esseri umani. Il trend di crescita è impressionante: nel 2020 ci saranno 40 miliardi di *device* connessi in rete, cinque per ogni abitante della terra [2].

Per immaginare oggi un mondo senza Internet, non potremmo limitarci a pensare di spegnere tali oggetti e tornare a utilizzare la carta e il telefono a gettoni. Oggigiorno l'intero tessuto produttivo si è progressivamente radicato sullo scambio di informazioni elettroniche e molte delle professionalità, dei modelli di *business* e delle *policies* adottate solo pochi anni fa risulterebbero ora obsolete e inapplicabili, risucchiate nel processo di distruzione creativa portato dal *Broadband Internet*.

Nonostante l'effetto che tale tecnologia sta avendo sull'economia e sulla società sia facilmente percepibile e caratterizzi in modo marcato la nostra epoca come periodo "liminale", la misurazione del suo impatto è un'operazione tutt'altro che semplice.

1 L'alba di una nuova rivoluzione industriale

Alcuni studiosi paragonano l'avvento di Internet allo sviluppo e commercializzazione dell'energia elettrica [3], altri all'invenzione della macchina a vapore che ha dato il via alla prima rivoluzione industriale nel 1760 [4]. Quello che è certo è che il periodo che stiamo vivendo presenta tutte le caratteristiche di una fase di transizione verso un futuro sempre più *instrumented*, in cui gran parte dei processi e delle transazioni sarà gestita dalla comunicazione tra oggetti connessi che si scambiano e manipolano informazioni. Questi oggetti possono essere di tipologie e dimensioni diverse: dal distri-

butore automatico che segnala ai fornitori la mancanza di bibite, a sensori che ci avvertono quando è opportuno aprire le finestre di casa per cambiare aria, a dispositivi portatili che ci stimolano a fare attività fisica (un mercato che nel 2016 varrà 10 mld di dollari [5]), fino alla tecnologia inserita nei motori *jet* degli aerei per risparmiare carburante, rilevare anomalie e programmare automaticamente la manutenzione dei velivoli.

Sensori ed attuatori sempre più piccoli ed efficienti dal punto di vista energetico, connessi in Internet mediante tecnologie *cloud*, ci consentiranno di essere più informati su ciò che ci circonda e permetteranno di gestire in autonomia alcuni processi legati al mondo in-

dustriale, impattando sulla nostra quotidianità ed agendo positivamente sui nostri comportamenti e sulla qualità della vita.

Si potrebbe essere portati a pensare agli scenari estremi di *cybercities* presentati nel film "Il quinto elemento", in cui la tecnologia si manifesta in modo dirompente ed esplicito. Nonostante fosse questa la visione dominante di tecnologia nelle *smart cities* alla fine del XX secolo, oggi il concetto si è evoluto verso quello di tecnologia invisibile, portatile, facile da usare e integrata nel tessuto urbano, elemento costituente una rete neurale di "livello zero" [6], una nuova base su cui poggia l'intera economia reale.

Il processo di transizione verso la digitalizzazione dell'economia è

solo all'inizio: oggi a fare notizia sono spesso le *Internet companies*, imprese come Amazon, Google e Facebook che grazie a Internet hanno raggiunto in pochi anni capitalizzazioni notevoli. Ci si dimentica spesso, però, che più del 75% del valore creato da Internet è prodotto dalle imprese della *old economy* [7], nate in un mondo "analogico", che grazie a investimenti mirati riescono a sfruttare la rete cambiando pelle, trovando nuovi clienti e innovando i loro processi produttivi. Si tratta di un meccanismo evolutivo globale in cui i singoli Stati procedono a diverse velocità, con India e Cina che mostrano i tassi di crescita più impressionanti [8].

2 Come misurare l'impatto del Broadband Internet sull'economia e sulla società?

La misurazione dei benefici economici portati da Internet a banda larga sulla società è un'operazione complessa. Vi troviamo in particolare due tipi di problemi: il primo consiste nella natura transitoria stessa del processo di "digitalizzazione", il cui impatto risulta difficilmente quantificabile, viste le molteplici applicazioni del *Broadband Internet*.

Le impreviste traiettorie che potranno essere percorse negli anni a venire porteranno comunque due tipologie d'innovazione: sviluppi di tipo "incrementale" volti al miglioramento di prodotti, processi o servizi già esistenti e altri di tipo *disruptive*, che impatteranno sulla ridefinizione del prodotto, servizio o modello di business proposto, aprendo nuovi mercati. Mentre intercettare tipologie d'innovazione del primo tipo è relativamente semplice, individuare quali saranno le innovazioni

disruptive dei prossimi anni costituisce un'operazione tutt'altro che banale, al punto che spesso si preferisce puntare su una rosa di settori soggetti a innovazioni di questo tipo [8]: *Cloud technology, Internet of the things, Advanced Robotics, 3D printing, ePayments, eHealth...* sono solo alcuni esempi di "contenitori" all'interno dei quali emergeranno nuove soluzioni nei prossimi anni. Solo il tempo ci dirà quale sarà la formula magica che permetterà di sviluppare, in uno o più di questi settori, un business di successo.

Oltre alla difficoltà di scattare una fotografia ad un fenomeno in rapida evoluzione, un secondo tipo di problema risiede nell'imprecisione degli strumenti di misurazione attuali, appartenenti prevalentemente al mondo "analogico" e spesso non capaci di catturare il valore complessivo di *asset* che sono prevalentemente intangibili [10]. Il celebre paradosso della produttività introdotto da Brynjolfsson all'alba di Internet [11], secondo cui a fronte di un significativo aumento della potenza di calcolo dei computer si riscontra un aumento della produttività lento e contenuto è giustificato in parte proprio dalla mancanza di strumenti adeguati a misurare la "nuova" economia.

Nicholas Carr nel suo celebre articolo del 2003 *IT doesn't matter* [12] metteva addirittura in dubbio l'importanza strategica per le aziende dei nuovi asset IT: una risorsa è tanto più strategica quanto più è scarsa, sosteneva, e l'utilizzo di massa nuove tecnologie per la comunicazione trasformerebbe tali strumenti in *commodities*, costringendo le aziende a ingenti investimenti obbligati "a fondo perduto", che non portano valore aggiunto ma

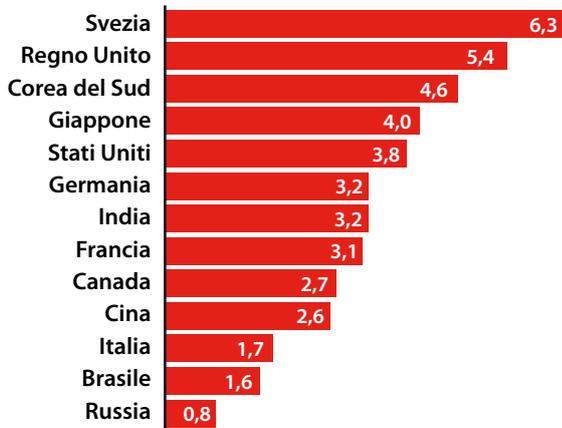
risultano "scelta obbligata" per non far rimanere le imprese fuori dal mercato. La provocazione di Carr va letta con attenzione. Una mera adozione di nuove tecnologie non è di per sé una condizione sufficiente per un miglioramento della competitività: essa deve essere necessariamente accompagnata dallo sviluppo della capacità di fare propri, personalizzare e manipolare i nuovi strumenti tecnologici al fine di introdurre cambiamenti radicali sia a livello organizzativo che di processo produttivo. Solo così è possibile accumulare nuovo capitale intangibile, migliorare la produttività ed innovare nel medio/lungo periodo i modelli di *business* [13].

3 Quanto vale oggi Internet?

Recenti stime mostrano che considerando tutte le attività produttive, commerciali e di consumo direttamente connesse a Internet (*hardware e software* per il consumo privato, investimenti privati in tecnologie, spesa pubblica e saldo import/export di tecnologie e servizi) il peso di Internet è stimato in media pari al 2,9% del prodotto interno lordo (media mondiale), un dato superiore all'impatto dell'intero settore agricolo. In Italia il valore della *Internet economy* si attesta all'1,7% del PIL: questo dato lascia intendere che nel nostro Paese i margini di crescita del settore sono interessanti [14].

Inoltre, i dati che mostrano il contributo del settore Internet sulla crescita del PIL evidenziano in modo chiaro che il mercato si trova in una fase di accelerazione e che l'adozione di tecnologie basate sul Broadband Internet impattano in modo sempre maggio-

Contributo % del Broadband Internet sul PIL in base al paese, anno 2009



Contributo % del Broadband Internet sulla crescita del PIL in base al paese

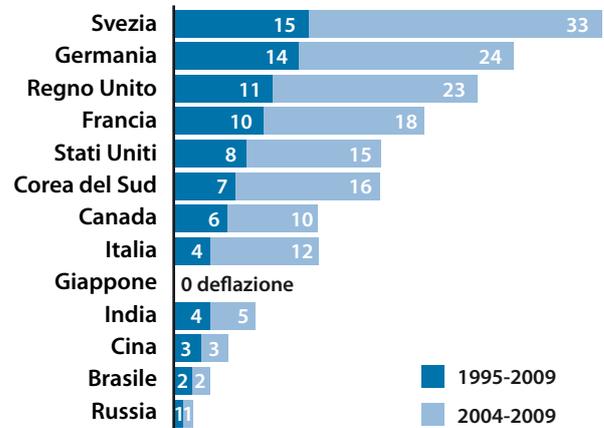


Figura 1 - Crescita del Broadband Internet - Fonte: Internet Matters - Essay in digital transformation - McKinsey&Company - 2012

re sull'economia reale dei Paesi: nel periodo 2004-2009 Internet ha contribuito per il 12% alla crescita del PIL Italiano, mentre se si considera il periodo 1995-2009 il contributo si ferma al 4%.

A livello economico, lo schema sviluppato da Katz (2009) ci aiuta a sintetizzare le diverse componenti che contribuiscono ad agire positivamente sul PIL.

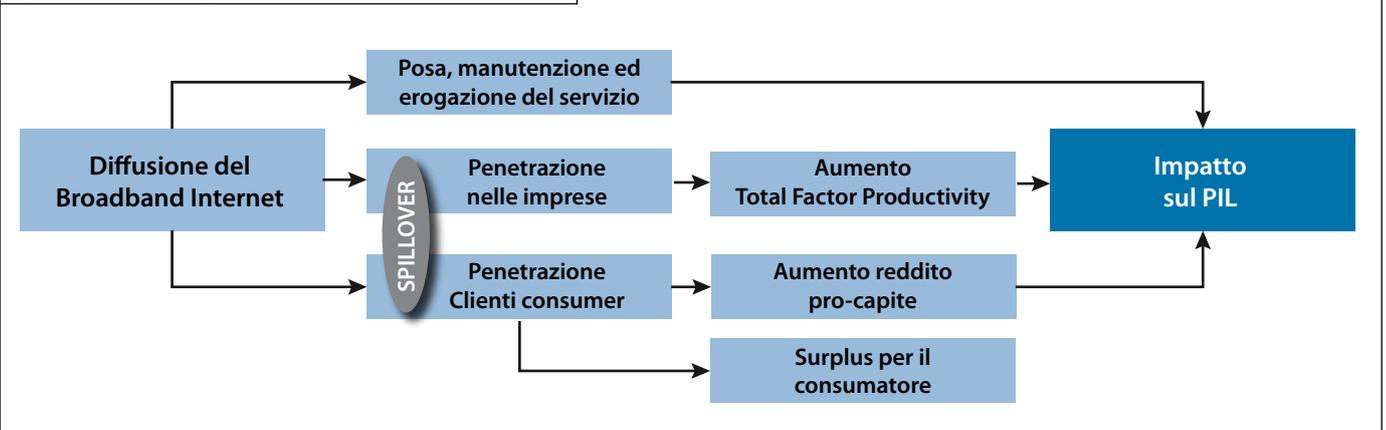
Un primo beneficio deriva direttamente dalla creazione di posti di lavoro per la realizzazione o il potenziamento dell'infrastruttura di rete. In Italia l'ammontare

dell'investimento necessario per l'azzeramento del *digital divide* e la messa a disposizione di tutta la popolazione di una rete a banda larga è stimato in una forbice tra 9 e 24 miliardi di euro, a seconda del tipo di tecnologia adottata e della velocità di connessione garantita [15]. Tali investimenti producono lavoro (necessario alla progettazione, produzione di hardware e software, posa e manutenzione della rete "fisica"), agendo sull'economia complessiva come moltiplicatore. Gli altri benefici diretti agiscono come *spillover*, esternalità positi-

ve che impattano soggetti *consumer* e *business* non coinvolti nel processo o nell'attività economica. L'adozione di connettività a banda larga nelle aziende rappresenta ancora una volta un moltiplicatore sulla produttività delle imprese, che si traduce positivamente sul PIL.

In ambito privato, Internet porta due benefici principali: il primo si traduce in un impatto positivo sul reddito pro-capite, derivante dall'aumento della "produttività domestica" e dal miglioramento della qualità della vita. Alcuni stu-

Figura 2 - Schema dell'impatto del Broadband sul PIL - Fonte: Katz, 2012



di mostrano come nei Paesi maturi la diffusione di Internet abbia portato a un aumento del reddito pro-capite di 500 Dollari negli ultimi 15 anni. Si noti che nella prima Rivoluzione Industriale ci sono voluti 50 anni per ottenere lo stesso risultato [16].

Un secondo tipo di *spillover* è inquadabile come *surplus* per il consumatore (differenza tra prezzo che si sarebbe disposti a pagare e prezzo effettivamente pagato per la connettività di rete). Il *surplus* contribuisce a generare un re-investimento parziale della differenza di prezzo in beni e servizi, stimolando i consumi.

La letteratura è ricca di numerose metodologie per il calcolo numerico di queste singole componenti, con casi di studio su Paesi a differenti stadi di sviluppo. Tutti gli studi mostrano una correlazione positiva tra la penetrazione della tecnologia e lo sviluppo economico, nonostante i risultati presentino una variabilità piuttosto ampia a seconda del Paese oggetto di analisi: si passa da incrementi dello 0,25% a incrementi dell'1,38% sul PIL per un aumento di penetrazione della banda larga del 10% sulla popolazione [17]. La variabilità di questo dato è dovuta a numerosi fattori: l'utilizzo di *dataset* e parametri differenti, *bias* dovuti alla scarsa disponibilità dei dati o a una granularità troppo bassa delle informazioni. Le stime sull'Italia, realizzate dal MISE, parlano di uno scenario intermedio nel quale a fronte di un investimento di 13,3 mld l'effetto diretto sul PIL è stimato a 17,4 mld (in 10 anni), mentre gli effetti indiretti sull'economia variano in una forchetta compresa tra 50 e 420 mld di Euro [18].

A questa complessità di calcolo si aggiunge un ulteriore problema:

la non linearità della relazione tra penetrazione della banda larga e output in termine di crescita. Si tratta di una caratteristica tipica delle economie di rete: a bassi livelli di penetrazione gli effetti sull'economia sono minimi, non essendo raggiunta una massa critica in grado di innescare i benefici attesi. In accordo con la teoria dei rendimenti di scala crescenti, l'impatto economico della diffusione delle telecomunicazioni viene infatti massimizzato una volta raggiunto un valore di massa critica, nel caso del *Broadband* individuabile quando la penetrazione si avvicina al 100% [19]. L'azzeramento del *digital divide* è quindi un fattore fondamentale per innescare benefici sull'economia. Altri studi mostrano come anche la "qualità" della connessione sia determinante, mostrando effetti positivi sul PIL e sul reddito pro capite derivanti dalla velocità media del *Broadband Internet* [20]. Sarebbe però errato considerare che i benefici attesi siano solo economici, traducibili in un moltiplicatore del PIL. Impatti che meritano di essere menzionati sono senza dubbio l'effetto della *Internet economy* sul mercato del lavoro e fenomeni *long tail* che ridefiniscono il consumo di massa.

4 Broadband Internet ed occupazione

Per capire gli effetti profondi del *Broadband Internet* sull'occupazione, occorre però riflettere su alcune dinamiche profonde che legano l'innovazione tecnologica al lavoro.

La società, considerando gli ambiti occupazionali, sta indubbiamente evolvendo verso quella che è definita *information society* [21].

Oggi in Italia il 51% della forza lavoro (dato in linea con la media Europea) è composta da *information workers*, professionisti che si occupano di elaborare, trasmettere o produrre informazione [22]. La relazione tra sviluppo economico, tecnologie ICT e aumento di *information workers* è concettualizzabile secondo lo schema mostrato in Figura 3.

Lo sviluppo dell'economia porta inizialmente a un aumento della complessità dei processi produttivi, che richiedono alle aziende di specializzare la forza lavoro. Le imprese cercano quindi nel mercato del lavoro personale capace di manipolare correttamente l'informazione per gestire la produzione di beni e l'erogazione di servizi. Ad un certo punto, la crescita del numero di *information workers* diviene un collo di bottiglia per il sistema: il loro numero non può aumentare all'infinito, dato che si ridurrebbe la disponibilità di risorse in altre occupazioni. Inoltre, l'aumento della complessità stessa delle informazioni da gestire costituisce una seconda problematica. Questo spinge le imprese a innovare le proprie tecnologie (e i propri modelli di business), adottando soluzioni che aumentano la produttività degli *innovation workers*, facilitando l'elaborazione delle informazioni. In questo modo si agisce su entrambe le problematiche e viene alimentato il circolo virtuoso della crescita economica.

L'evoluzione del *Broadband Internet* e le sue molteplici applicazioni in ambito industriale (*Industrial Internet* [23]) si inseriscono in questo processo come *conditio sine qua non*, dove la tecnologia è al contempo oggetto di innovazione e motore per l'innovazione nell'impresa e dove il lavoratore è

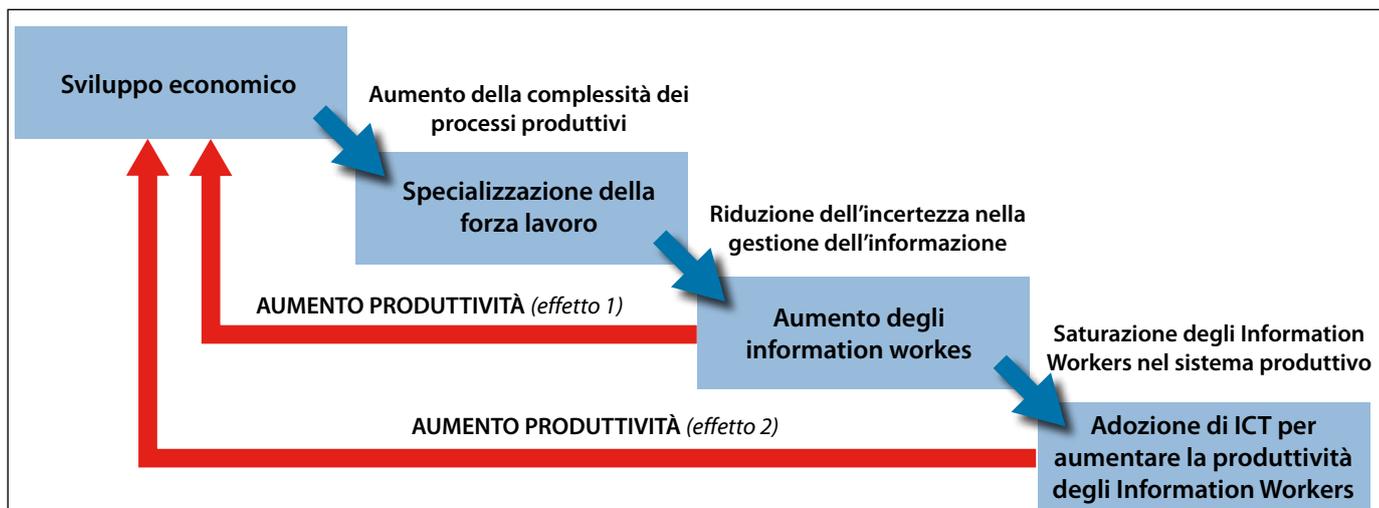


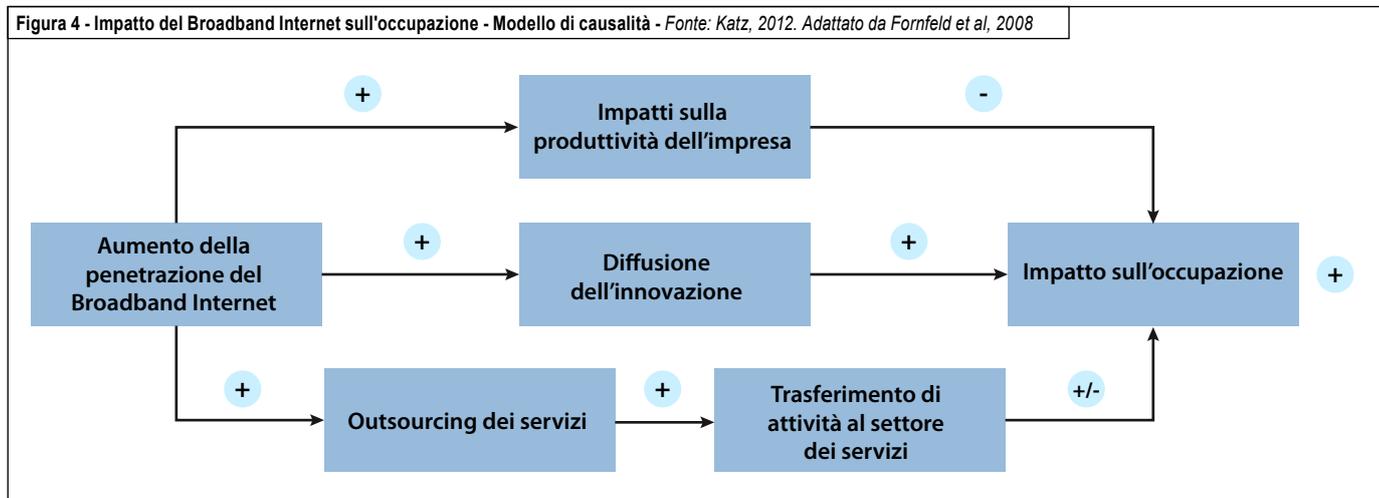
Figura 3 - Innovazione e diffusione di ICT guidato dalla crescita degli Information Worker - Modello di causalità - Fonte: Katz, 2009

chiamato a specializzarsi nella manipolazione di flussi informativi e ad aggiornarsi costantemente per rimanere al passo con le evoluzioni della propria professionalità. Quale sarà l'impatto sulla forza lavoro in termini assoluti? L'ottenimento di un saldo positivo (crescita occupazionale) appare strettamente correlato ancora una volta alla penetrazione della banda larga ad alta velocità. Più la penetrazione cresce, più le imprese trovano beneficio nelle molteplici applicazioni tecnologiche. Pensare all'adozione di tecnologie basate sul *Broadband Internet* solo

come un modo per efficientare i processi produttivi (con effetto negativo sull'occupazione) può costituire solo una reazione di breve termine, spesso condizionata dalla situazione macro-economica. L'obiettivo nel medio-lungo periodo deve rimanere la crescita e la capacità dell'impresa di sfruttare l'infrastruttura da *prosumer*: solo le aziende capaci di sfruttare a pieno i benefici offerti dalle nuove tecnologie saranno portate a considerare lo strumento IT come risorsa, anziché come *commodity*, innovando per differenziarsi e crescere e ad aumentando

di conseguenza la forza lavoro nel medio-lungo periodo [24]. Naturalmente, oltre ad un processo "evolutivo" riguardante le aziende *incumbent*, molte sono le nuove realtà imprenditoriali che nascono e nasceranno come "native digitali" e in cui nuove figure professionali troveranno impiego. Parte della forza lavoro potrà essere inoltre assorbita da nuove aziende che potranno agire da *outsourcer*, grazie alla possibilità di poter svolgere servizi in remoto per altre imprese. Dove saranno queste imprese? Oltre a considerazioni relative a tassazione e

Figura 4 - Impatto del Broadband Internet sull'occupazione - Modello di causalità - Fonte: Katz, 2012. Adattato da Fornfeldt et al, 2008



costo del lavoro, una condizione necessaria sarà la disponibilità di banda larga e una qualità dell'infrastruttura IT garantita.

Un primo studio compiuto da Fornfeld ha sintetizzato e cercato di quantificare le diverse componenti che impattano sull'occupazione (Figura 4), mostrando alcuni risultati empirici basati su *case studies* [25]. Si tratta di un tentativo di sintesi e quantificazione, che apre la strada a ulteriori e necessarie ricerche sul tema.

5 Effetti long tail e free economy

Uno degli aspetti più interessanti che caratterizzano la *Internet economy*, e nello specifico che dipendono dalla virtualizzazione dell'esperienza di acquisto di beni e servizi, è costituito dal cosiddetto effetto *long tail*. Al contrario di modelli di vendita che rispondono alla regola di Pareto, dove il 30% dei prodotti a catalogo genera il 70% dei ricavi, ora che la disponibilità e la varietà di beni e servizi a catalogo negli *online stores* è notevolmente aumentata, si osserva che una quota sempre maggiore delle vendite è costituita da una moltitudine di

prodotti di nicchia, ciascuno dei quali è venduto in piccole quantità. Nel caso di Amazon, nel 2008 il 37% delle vendite di libri non era costituito da best seller, bensì da titoli minori, che nel 2000 rappresentavano solo un quinto delle vendite [26]. Lo stesso effetto è stato osservato nel mercato del *software download*. Una disponibilità maggiore di beni a catalogo si traduce indubbiamente in un *surplus* per il consumatore e questo *surplus* viene in parte re-investito, generando effetti virtuosi sull'economia.

Inoltre, con il diffondersi di strumenti di vendita online di tipo *multi-sided*, il ruolo della piattaforma commerciale classica si è evoluto dal modello di bazar (vendita *one-to-many*) a quello di *marketplace* dove beni sempre più dematerializzati sono venduti da "molti" a "molti" e le strategie di *pricing* si spostano verso modalità *freemium* e *try&buy*, volte a massimizzare la diffusione del prodotto in un mercato ultra popolato. I dati parlano chiaro: il 91% delle app scaricate negli App Stores Apple e Google sono gratis, mentre il 17% dei ricavi totali deriva da acquisti *in-app*. Una quota che nel 2017 si stima sarà triplicata [27].

6 Come evolve il valore e il ruolo delle TELCO

In questo articolo abbiamo considerato solo alcune delle conseguenze che Internet a banda larga, nelle sue declinazioni su rete fissa e mobile, potrà portare all'economia e alla società nel suo complesso. Si tratta di un'istantanea scattata a un dipinto ancora da completare, la cui cornice si espande velocemente e la cui tela è tinta da colori cangianti. In questo scenario la rete rappresenta la nuova tempera, la materia prima, il collante.

La sua capillarità e velocità sono i due elementi in grado di moltiplicare i benefici all'economia e alla società (a cui si sommano effetti positivi sull'ambiente portati dall'efficientamento e dalla de-materializzazione di numerose attività [28]). Una rete veloce, sicura e di qualità è rappresentata dunque l'elemento decisivo per un aumento della competitività del Paese e della qualità della vita dei cittadini, nonché un *asset* fondamentale, su cui le TELCO investono e devono continuare ad investire.

Se questa immagine si traduce in un'opportunità da non perdere per le TELCO, l'altro lato della

Figura 5 - Ricavi totali App Store, dato mondiale, 2011-2017 in milioni di Dollari - Fonte Gartner 2013

Ricavi APP (Android, Apple)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
APP a pagamento	7.139	15.375	20.240	24.314	26.990	27.664	28.935
Acquisti in-APP	712	2.111	4.591	7.856	14.001	23.771	36.887
Pubblicità	467	1.073	1.851	2.819	4.375	6.772	10.694
Ricavi totali (mln di Dollari)	8.318	18.559	26.683	34.988	45.366	58.207	76.517
% APP a pagamento	85,8	82,8	75,9	69,5	59,5	47,5	37,8
% Acquisti in-APP	8,6	11,4	17,2	22,5	30,9	40,8	48,2
% Pubblicità	5,6	5,8	6,9	8,1	9,6	11,6	14,0

medaglia è rappresentato dalla crescente disintermediazione subita dalle società di telecomunicazione sui servizi tradizionali (voce e messaggi); sfruttando la componente dati, nuovi servizi (come Whatsapp, Skype, Viber) stanno fornendo ai clienti un'alternativa a basso costo per comunicare.

Inoltre, l'eccessivo focus delle TELCO sulla *customer retention* e sull'*acquisition* ha portato a "commoditizzare" in breve tempo minuti e messaggi di testo agli occhi del consumatore, sempre più orientato a valorizzare la componente "dati". In Italia questo processo è stato più veloce della capacità dell'operatore di innovare offerta e modelli di *business* e tutto ciò, complici le imposizioni più stringenti del regolatore (come l'abbattimento dei costi di interconnessione) e una competizione sempre più serrata tra gli operatori, ha impattato negativamente sui ricavi. Leggendo lo scenario con gli occhi del consumatore, si nota come la progressiva svalutazione degli asset tradizionali (minuti e messaggi) riguardi in realtà anche il prezzo "al chilo" della componente dati: il valore per il cliente finale in questo caso si è spostato dal volume alla velocità e alle soluzioni (*hardware* o *software*) in cui i dati hanno un "senso", possono essere organizzati per essere interpretati, elaborati e condivisi in modo rapido ed efficiente.

Conclusioni

In un mondo sempre più connesso e digitale, numerose sono le opportunità di differenziazione e diversificazione dell'offerta per

l'operatore di telecomunicazioni, che ha la possibilità di vendere connettività in *bundle* con nuove tipologie di servizi che rispondono alle mutate esigenze del consumatore. Pagamenti elettronici, tele-riabilitazione, mobilità intelligente, archiviazione e *backup* remoto, *quantified self*, automazione industriale. Sono solo alcuni dei settori in cui il *know-how* unito agli standard di sicurezza e resilienza offerte dalle TELCO, consentiranno di inserire nel *portfolio* dell'offerta nuove proposte.

In questo nuovo scenario, la capacità di ripensare l'offerta, riconfigurando la propria piattaforma commerciale verso una progressiva orizzontalità, modularità e cross-settorialità, costituirà un requisito essenziale per poter rispondere in tempi ridotti ad una domanda in rapida evoluzione. L'hardware in mano al consumatore costituirà solo la punta dell'iceberg quando gran parte dei dati saranno progressivamente scambiati in modo autonomo tra le famiglie di macchine e sensori, oggetti che fino ad ora hanno rappresentato solo una nicchia di mercato (chiamata M2M, *machine to machine*), ma diverranno in breve tempo il cardine della rete stessa.

In questo nuovo sistema l'utente (*consumer* e *business*) sarà sempre meno consumatore passivo di connettività e sempre più produttore e condivisore di contenuti, "progettista di sistema", coordinatore, elaboratore, direttore d'orchestra e generatore di valore.

Così come trent'anni fa un mondo in cui tutta l'informazione veniva prodotta, diffusa ed elaborata mediante dispositivi elettronici era materia per i libri di fantascienza, pensare oggi al *Broadband Inter-*

net come fenomeno reversibile, credere di poter spegnere l'interuttore, scollegando la moltitudine di oggetti connessi ed informazioni presenti in rete, appare un concetto altrettanto astratto. In uno scenario in cui l'economia si poggerà integralmente su un "livello 0" di *bit* e l'ambiente che ci circonda sarà sempre più sensorizzato, di analogico rimarrà soltanto l'essere umano e la sua facoltà di utilizzare con responsabilità le numerose informazioni che scorreranno nei cavi in fibra o sulle frequenze radio del *Broadband Internet* ■



Bibliografia

- [1] Fonte ITU: il dato non comprende i paesi in via di sviluppo
- [2] <http://www.forbes.com/sites/quoted/2013/01/07/how-many-things-are-currently-connected-to-the-internet-of-things-iot/>
- [3] Nicholas Carr, The big switch: *Rewiring the world, from Edison to Google*, New York: W.W. Norton & Company, 2009
- [4] Arthur, W. B. (2011). *The second economy*. McKinsey Quarterly, 4, 91-99.
- [5] Gartner Symposium, Orlando, Oct. 2013
- [6] Arthur, W. B. (2011). *The second economy*. McKinsey Quarterly, 4, 91-99
- [7] Bughin J., Chui M., Hazan E., Manyika J., Pélissier du Rausas M., *The macroeconomic impact of the Internet*, White paper for the first global e-G8 summit, France May 2011
- [8] *Organisation for Economic Cooperation and Development*; McKinsey Internet-related top 250 firm database; McKinsey analysis
- [9] *Disruptive technologies: advances that will transform life, business,*

and the global economy, McKinsey Global Institute, May 2013

- [10] Bughin J., Manyika J., *Measuring the full impact of digital capital*, McKinsey&Company, July 2013
- [11] Brynjolfsson, E. (1993). *The productivity paradox of information technology*. Communications of the ACM, 36(12), 66-77
- [12] Carr, N. G. (2003). *IT doesn't matter*. Educause Review, 38, 24-38
- [13] Basu, S., & Fernald, J. (2006). *ICT as a general-purpose technology: Evidence from US industry data*. In Conference on The Determinants of Productivity Growth, Vienna
- [14] Bughin J., Chui M., Hazan E., Manyika J., Pélissier du Rausas M., *The macroeconomic impact of the Internet*, McKinsey & Co., White paper for the first global e-G8 summit, France May 2011
- [15] Cassa Depositi e Prestiti. *Banda larga e reti di nuova generazione*. REPORT. 2012
- [16] Angus, M. (2003). *Development Centre Studies The World Economy Historical Statistics: Historical Statistics*. OECD Publishing
- [17] ITU. *The impact of broadband on the economy: research to date and policy issues*. REPORT. 2012
- [18] AGCOM. *Progetto ISBUL: infrastrutture e servizi a banda larga e ultralarga*. REPORT. 2010
- [19] Röller, L. H., & Waverman, L. (2001). *Telecommunications infrastructure and economic development: A simultaneous approach*. American Economic Review, 909-923
- [20] Ericsson, Arthur D. Little e Chalmers, *Analyzing the effect of Broadband on GDP e Measuring the impact of broadband on income*, University of Technology, 2013
- [21] Porat M., *The information economy, unpublished PhD dissertation*, Stanford University, 1976
- [22] Per una definizione completa si veda Katz R. L. (2009). *The economic and social impact of telecommunications*

output. *Intereconomics*, 44(1), 41-48

- [23] Evans, P. C., & Annunziata, M. (2012). *Industrial Internet: Pushing the Boundaries of Minds and Machines*. GE Reports, November, 26
- [24] Micus Consulting. Fornefeld et al. *The Impact of Broadband on growth and productivity*. REPORT. 2008
- [25] Per una trattazione approfondita del tema si rimanda al rapporto MICUS - Fornefeld et al. (2008)
- [26] Brynjolfsson, E., Hu, Y. J., & Smith, M. D. (2003). *Consumer surplus in the digital economy: Estimating the value of increased product variety at online booksellers*. Management Science, 49(11), 1580-1596
- [27] Gartner Symposium, 2013 <http://www.gartner.com/newsroom/id/2592315>



Report

- AGCOM. *Progetto ISBUL: infrastrutture e servizi a banda larga e ultralarga*. 2010.
- Angus, M. (2003). *Development Centre Studies The World Economy Historical Statistics: Historical Statistics*. OECD Publishing.
- Arthur, W. B. (2011). *The second economy*. McKinsey Quarterly, 4, 91-99.
- Bughin, J. & Manyika, J. (2013). *Measuring the full impact of digital capital*. McKinsey & Company.
- Ericsson, Arthur D. Little & Chalmers, *Analyzing the effect of Broadband on GDP*. Ericsson. University of Technology (2013).
- Ericsson, Arthur D. Little & Chalmers, *Measuring the impact of broadband on income*. Ericsson. University of Technology (2013).
- Evans, P. C., & Annunziata, M. (2012). *Industrial Internet: Pushing the Boundaries of Minds and Machines*. GE Reports.
- Fornefeld, M., Delaunay, G., & Elixmann, D. (2008). *The impact of*

broadband on growth and productivity. MICUS Consulting.

- Katz R. (2012). *The impact of broadband on the economy: research to date and policy issues*. ITU
- Manyika, J., Hazan, E., Bughin, J., Chui, M., & Said, R. (2011). *Internet matters: The net's sweeping impact on growth, jobs, and prosperity*. McKinsey & Company.
- Manyika, J., Chui, M., Bughin, J., Dobbs, R., Bisson, P., & Marrs, A. (2013). *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy*. McKinsey & Company.
- OECD. *Internet Economy Outlook*, 2012.
- Rivolta, G. & Reviglio, E. (2012). *Banda larga e reti di nuova generazione*. Cassa Depositi e Prestiti (CDP).
- SMARTer 2020: *the role of ICT in driving a sustainable future*. GeSI & BCG. 2012.



Paper

- Basu, S., & Fernald, J. (2006). *ICT as a general-purpose technology: Evidence from US industry data*. In Conference on The Determinants of Productivity Growth, Vienna.
- Brynjolfsson, E. (1993). *The productivity paradox of information technology*. Communications of the ACM, 36(12), 66-77.
- Brynjolfsson, E., Hu, Y. J., & Smith, M. D. (2003). *Consumer surplus in the digital economy: Estimating the value of increased product variety at online booksellers*. Management Science, 49(11), 1580-1596.
- Bughin J., Chui M., Hazan E., Manyika J., Pélissier du Rausas M., *The macroeconomic impact of the Internet, White paper for the first global e-G8 summit*, France May 2011.
- Carr, N. G. (2003). *IT doesn't matter*. Educause Review, 38, 24-38.

- Katz, R. L. (2009). *The economic and social impact of telecommunications output*. *Intereconomics*, 44(1), 41-48.
- Porat M., *The information economy, unpublished PhD dissertation*, Stanford University, 1976
- Röller, L. H., & Waverman, L. (2001). *Telecommunications infrastructure and economic development: A simultaneous approach*. *American Economic Review*, 909-923.



Urlografia

Forbes.com

<http://www.forbes.com/sites/quora/2013/01/07/how-many-things-are-currently-connected-to-the-internet-of-things-iot/>

Gartner Symposium, 2013

<http://www.gartner.com/newsroom/id/2592315>

ITU statistics

<http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>

a.diminin@sssup.it
www.diminin.it

a.paraboschi@sssup.it
www.paraboschi.it



Alberto Di Minin

è Ricercatore in Economia e Gestione delle Imprese presso l'Istituto di Management della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, Visiting Professor presso la Twente University in Olanda, e Research Fellow con il Berkeley Roundtable on the International Economy (BRIE, University of California Berkeley). Le sue attività di ricerca ed insegnamento riguardano l'appropriability of innovation e i temi di open innovation ed open business models. Lavora inoltre su proprietà intellettuale, trasferimento tecnologico e R&D Management. Ha pubblicato su *California Management Review*, *J. of International Business Studies*, *R&D Management J.* e *Research Policy*. È inoltre guest editor per la special issue della rivista *California Management Review* on 'Intellectual Property Management: In Search of New Practices, Strategies, and Business Models'. È inoltre membro del comitato di redazione di *Creativity and Innovation Management* ed *Economia e Politica Industriale*. Si è laureato in Economia presso l'Università di Pisa e la Scuola Superiore Sant'Anna e ha ottenuto un Master of Science in Public Policy presso il Georgia Institute of Technology. Nel 2006 ha ottenuto il Ph.D presso U.C. Berkeley con una tesi sull'internazionalizzazione della ricerca e sviluppo. Da Giugno 2013 è anche consigliere del Ministro per le politiche sull'innovazione presso il Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca.



Andrea Paraboschi

è dottorando con borsa Telecom Italia presso l'Istituto di Management della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa, dove svolge attività di ricerca in Management dell'Innovazione, focalizzando i suoi studi sull'evoluzione del settore TELCO. In passato ha lavorato per nel settore delle telecomunicazioni e in post-produzione cinematografica. Si è laureato in Ingegneria del Cinema presso il Politecnico di Torino e ha conseguito il diploma Alta Scuola Politecnica e la doppia laurea specialistica in Ingegneria Informatica presso il Politecnico di Milano. Con la sua tesi di laurea specialistica "La comunicazione al tempo della Crisi" ha ottenuto il premio Giovanni Giovannini per la migliore tesi italiana di laurea specialistica sull'innovazione nel campo della comunicazione. Dopo la laurea, ha frequentato il Master in Management dell'Innovazione presso la Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa. Inoltre è membro della Global Shapers Community, iniziativa del World Economic Forum dove si occupa di progetti no-profit ad elevato impatto sociale.



TELECOM ITALIA E LA GLOBAL SPONSORSHIP DI EXPO 2015

Lucia Pecora, Alberto Prina



Un investimento complessivo di oltre 43 milioni di Euro per lo strato di tecnologia che accompagnerà l'Esposizione Universale milanese: *reti a banda ultralarga* di nuovissima generazione fissa e mobili per le comunicazioni, la realizzazione del primo evento "*fully cloud powered*" grazie alla *Nuvola Italiana* e un *contesto* dove utilizzare in maniera immersiva tutte le potenzialità della tecnologia NFC dai pagamenti, attraverso l'integrazione di carte di credito e moneta elettronica, alla bigliettazione. Questo e molto di più per una manifestazione unica, in cui Telecom Italia ha un ruolo decisivo nella realizzazione della Digital Experience che accompagnerà il visitatore in tutti i momenti di avvicinamento, partecipazione e ricordo di Expo2015. Ma entriamo nel dettaglio.

1 Introduzione

Telecom Italia, in qualità di "*Integrated Connectivity and Service Partner*" di Expo2015, propone una gamma di soluzioni innovative estremamente ampio.

Da una parte Telecom realizzerà le reti fisse e mobili di ultimissima generazione all'interno del sito, reti che permetteranno di erogare prestazioni a banda larghissima eccellenti anche in presenza di un numero altissimo di visitatori, dall'altra parte TI offrirà a servizio dell'evento e di EXPO2015 spa una serie di servizi ICT sia infrastrutturali che applicativi, simbolo di una piena maturità del Gruppo Telecom Italia nel suo nuovo posizionamento sul mercato come non solo provider Tlc ma come innovatore end-to-end dell'intero ecosistema digitale. In particolare, tra i servizi offerti, Telecom Italia realizzerà la *Digital Experience* di Expo con l'obiettivo di stimolare l'interesse dei poten-

ziali visitatori verso l'Esposizione e accrescere la risonanza e la pervasività dei suoi temi e contenuti.

La *strategia digitale* verrà attuata attraverso la *realizzazione coordinata*, in termini di User Experience e contenuti, di un nuovo *portale web*, di *applicazioni mobili* e soluzioni per *touchpoint evoluti*, quali *totem digitali*, *TV connesse* e sistemi di *Digital Signage*.

Le soluzioni sviluppate non solo serviranno per attrarre visitatori verso il Sito Espositivo, e contribuire quindi al successo di Expo Milano 2015, ma saranno proposte a quei Paesi Partecipanti e Territori che, con il loro contributo, vorranno rendere unica l'esperienza di visita.

2 Step by Step

Dalla partenza ufficiale del Progetto Expo di Telecom Italia, è stata fatta molta strada.

Lo scorso febbraio al Mobile World Congress di Barcellona è stato presentato il *Prototipo della Smart City App* che rappresenta una guida virtuale della città di Milano e del sito espositivo di Expo. Esso integra soluzioni tecnologiche estremamente innovative che permettono di testare esperienze d'uso particolarmente interessanti: usando le piattaforme di *Augmented Reality* e *Visual Search*, è possibile vedere la città in modo del tutto sorprendente con la sovrapposizione alla realtà di animazioni e contenuti multimediali che arricchiscono l'esperienza del cittadino e del turista. Inoltre la piattaforma che supporta la funzionalità di "*Personal Assistant*" consente di sperimentare una maggiore interattività social e la creazione di percorsi condivisi con i propri amici.

L'approccio della Smart City App ha catturato l'interesse di diversi attori sia *pubblici* che *privati* che hanno riconosciuto in questa ap-

plicazione un *valido strumento per raccontare ai potenziali Visitatori non solo l'esposizione universale ma tutto il territorio italiano, le sue eccellenze e l'offerta turistica.*

Il Turismo, e la partecipazione dell'Italia intera all'evento Expo, è infatti una chiave di volta decisiva per il suo successo.

Da un lato per raggiungere l'obiettivo dei 20 milioni di visitatori di Expo2015 è necessario intercettare al meglio gli importanti flussi turistici che attraversano l'Italia e costruire dei percorsi che inseriscano la visita ad Expo all'interno della scoperta

del nostro Paese. In questa ottica sono stati creati attori istituzionali dedicati allo scopo, quali Explora, la società realizzata da Expo2015 con Camera di Commercio di Milano e Regione Lombardia per promuovere l'inserimento di Expo nei pacchetti turistici lombardi.

Dall'altra tutti i Territori riconoscono in questo grande evento un eccezionale momento di vetrina e di rilancio, e un momento dove aggregare e convogliare tutte le risorse disponibili, in questo momento congiunturale così difficile, per presentarsi al meglio alla

ribalta internazionale. Diverse realtà territoriali, aggregando diversi attori locali pubblici e privati si stanno muovendo in questa direzione, anche con lo scopo di sviluppare al meglio la propria presenza digitale.

Telecom Italia è assolutamente attenta e presente per cogliere questa opportunità, e sta definendo in *accordo con Expo, un modello di collaborazione per estendere sul territorio le tecnologie ed i servizi sviluppati per l'evento attraverso un concetto di federazione di applicazioni, soluzioni e contenuti.*



MILANO 2015

NUTRIRE IL PIANETA
ENERGIA PER LA VITA

Padiglione ITALIA

powered by
TELECOM
ITALIA



I primi casi di questo percorso di evoluzione di stanno concretizzando in alcune aree territoriali vicine a Milano, con lo sviluppo di una applicazione per la Camera di Commercio di Lecco, che ha aggregato intorno a se tutti i principali attori del territorio, e con l'avvio di alcuni altri tavoli progettuali con altre realtà geografiche interessate ad agganciare il treno di Expo 2015.

Ma Expo2015 è anche una straordinaria vetrina di tutto il pianeta, con la partecipazione di oltre 130 Paesi di tutto il mondo: in occasione dell'*International Partici-*

pants Meeting di ottobre che riuniva a Torino i delegati di tutti i Paesi Partecipanti, Telecom Italia ha presentato il proprio posizionamento di innovazione ed eccellenza digitale su Expo2015 realizzando tre applicazioni per i principali touchpoints dei delegati. *L'applicazione per tablet*, su sistema operativo Android, è caratterizzata dalle tecnologie di realtà aumentata applicata alla mappa del sito espositivo e di *geolocalizzazione on site* ed ha permesso ai delegati di vedere direttamente sul cantiere espositivo alcuni rendering di quello che

sarà l'Expo 2015. *L'applicazione per totem* ha informato sui temi di Expo 2015 mediante un'interfaccia interattiva ed animata ed ha illustrato in modalità dinamica i principali manufatti ed elementi che comporranno il sito espositivo.

Infine, per il mondo delle *Connected TV*, è stato presentato internamente un dimostratore di contenuti multimediali relativi ad Expo, all'evento IPM e alla città di Milano, come ulteriore canale evoluto di contatto e comunicazione verso i potenziali visitatori.



Telecom Italia supporta direttamente anche il Padiglione Italia che rappresenta elemento centrale dell'intero Expo e raccoglie le eccellenze dell'intero Paese: lo scorso 7 Novembre Padiglione Italia ha presentato ufficial-

mente il plastico dell'edificio che realizzerà per l'esposizione universale con il supporto di un'applicazione sviluppata da Telecom Italia, per arricchire l'esperienza visiva. Il plastico del Padiglione Italia rimarrà esposto al pubblico nelle

sale del Quirinale fino al 15 gennaio 2014 accompagnato da un video, realizzato anch'esso da Telecom Italia, che illustra le tecniche di riconoscimento visivo e di aumentazione dell'applicazione ■

L'IPM, evento di rilievo internazionale, è stato quindi l'occasione per Telecom Italia di confermare e ribadire le sue competenze nello studio e sviluppo di soluzioni digitali innovative e l'impegno continuo nella diffusione ed evoluzione delle nuove tecnologie, con ottimi risultati di visibilità e numerosi riconoscimenti da parte di Expo stessa, degli altri Partner e dei Delegati dei Paesi.

Ma Expo significa anche progetti per l'immediato, l'innovazione di Telecom Italia è "scesa in campo" nel Progetto delle Isole Digitali di Milano! Il 14 ottobre scorso il Comune di Milano ha inaugurato le prime 15 "aree High Tech", nuovi spazi di condivisione, che permettono a cittadini e turisti di comunicare, informarsi e spostarsi in maniera sostenibile.

A questo progetto, Telecom Italia partecipa su più fronti: come Global Partner di Expo ha messo a disposizione in Nuvola Italiana la Piattaforma Digital Signage per la gestione evoluta di Contenuti multimediali e 7 totem equipaggiati

con dispositivi POS e tecnologie NFC, direttamente ha fornito ulteriori 20 totem ed insieme a Telecom Italia Digital Solutions ha realizzato la user interface grafica e di navigabilità dei servizi esposti. Infine come Sponsor provvederà all'allestimento "media" di alcune Isole.

In collaborazione con EXPO, il Comune di Milano e gli altri partner coinvolti nel progetto Telecom Italia svilupperà servizi e applicazioni basati su tecnologie innovative: le "Isole Digitali" rappresenteranno quindi delle "aree service" a beneficio dei cittadini e turisti e dei veri e propri punti di accoglienza virtuale in occasione di grandi eventi quali ad esempio il Salone del Mobile, eventi legati alla moda o la stessa Esposizione Universale.

Nell'Isola Digitale i cittadini e i turisti potranno scoprire servizi attinenti al territorio con un'esperienza che partirà dai totem e continuerà attraverso l'utilizzo del terminale mobile; quest'ultimo sarà quindi uno straordinario strumento di interazione che me-

dante le tecnologie di prossimità evolute (NFC) abiliterà, a titolo di esempio, pagamento e accesso ai servizi di mobilità, prenotazione di eventi e acquisto biglietti (musei, cinema, concerti), distribuzione di coupon elettronici (advertising, programmi di fidelity). Per Telecom Italia ed Expo le Isole Digitali saranno dei veri e propri "laboratori" a cielo aperto dove iniziare a sperimentare e testare i servizi che saranno offerti nel 2015 presso il sito espositivo.

Conclusioni

Attraverso questi primi progetti e soprattutto con le prossime sfide, la capacità di Telecom Italia di assicurare una Customer e Visitor Experience unica, prima durante e dopo l'esposizione universale, costituirà un patrimonio di esperienza, competenza e tecnologia da utilizzare per cogliere le opportunità e sviluppare le potenzialità di mercato ■

lucia.pecora@telecomitalia.it
alberto.prina@telecomitalia.it

**Lucia Pecora**

Laureata in Ingegneria Elettronica, dopo circa 10 anni di esperienza in ambito telecomunicazioni (Italtel, Infostrada, Wind) nel 2004 entra in Telecom Italia France come Direttore Marketing. In Italia ha lavorato in diverse divisioni ricoprendo ruoli di responsabilità in ambito marketing e dal 2010 lavora nel gruppo Innovazione come Project Manager. Per il Progetto Expo è responsabile del team Innovazione.

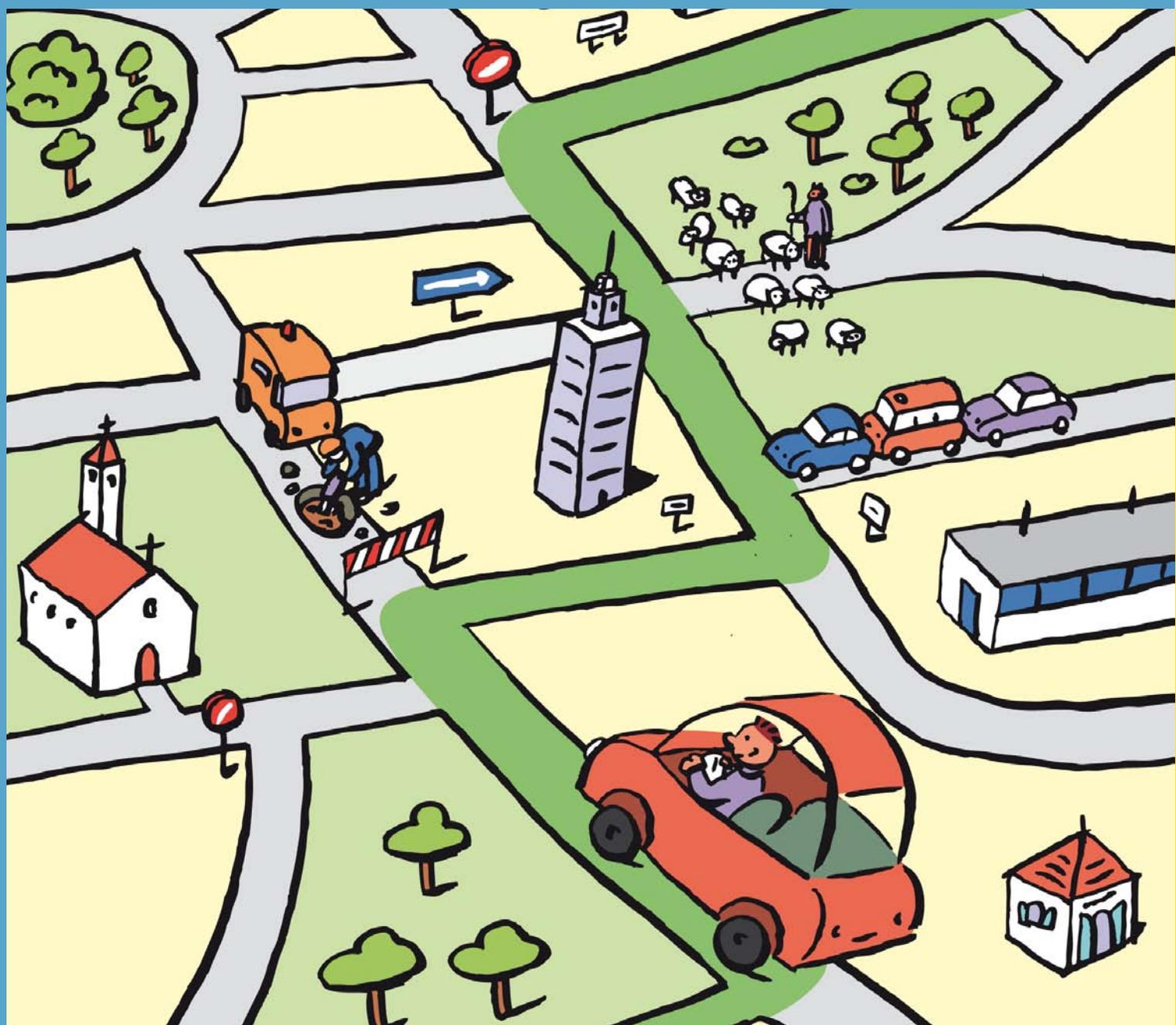
**Alberto Prina**

Un lungo e variegato percorso nel Gruppo Telecom Italia lo porta al Progetto Expo2015, dove è responsabile marketing per i servizi ai Visitatori. Partito dai laboratori di Telecom Italia a Torino e dopo esperienze nelle Partecipate sudamericane del Gruppo e nel mondo Top Clients, è stato per molti anni al Marketing Consumer dove ha avuto responsabilità di sviluppo dell'offerta Fixed Broadband e del Go-to-Market verso i canali di vendita.



INTELLIGENT & SMART TRANSPORT SYSTEM

Marco Annoni



I tema delle Smart City e quello dei sistemi per una mobilità sicura, efficiente e sostenibile sono collegati, in quanto entrambi condividono la necessità di acquisire dinamicamente dati ed informazioni da varie sorgenti, trasmetterle in modo affidabile, elaborarle ed utilizzarle per ottimizzare i vari processi specifici. L'articolo discute i possibili scenari di integrazione analizzando i trend nel settore ITS e le attività in cui Telecom Italia è coinvolta.

1 Introduzione

La Mobilità è uno dei bisogni fondamentali nella società odierna essendo centrale al nel nostro sviluppo economico. Abbiamo già discusso di come, al fine di creare un futuro ambientalmente e socialmente responsabile, sia necessario espandere i benefici derivanti dalla disponibilità di sistemi di trasporto sostenibili tramite l'adozione di soluzioni ITS (*Intelligent Transport Systems*) per la collettività [1], [2]. L'obiettivo primario dell'ITS è stato identificato dall'Europa nel "Piano di Azione ITS" [3] e consiste nel raggiungere un equilibrio tra il bisogno di assicurare una mobilità a persone e merci e quello di garantire una sostenibilità dei sistemi di trasporto e della mobilità alla luce delle scarse risorse disponibili e dei limiti da rispettare in campo di emissioni ambientali.

I tre aspetti più rilevanti dell'ITS sono: la sicurezza dei trasporti, l'efficienza e l'ambiente. L'obiettivo non è tanto quello di eliminare il traffico stradale, ma quello di arrivare ad una mobilità efficiente

per basata su un flusso veicolare sicuro, omogeneo e non interrotto anche in caso di situazioni congestionate.

Per raggiungere questo obiettivo è necessario che ogni Stato e, soprattutto, le sue metropoli si dotino di sistemi di raccolta e trattamento dell'informazione di alta qualità, in grado di supportare il trasporto cross-modale (mezzo privato/mezzo pubblico), grazie alla disponibilità di informazioni dinamiche ed affidabili messe a disposizione del cittadino in mobilità. La disponibilità di queste informazioni di alta qualità deve partire dalla raccolta strutturata e dall'elaborazione di quantità sempre crescenti di dati resi disponibili da un ecosistema molto strutturato, che oggi definiamo genericamente come "Smart City". In questo contesto, ci si attende che in un futuro prossimo numerosi sensori ed attuatori "intelligenti" saranno installati sul territorio e sui veicoli e, comunicando tra di loro e con centri servizi, saranno in grado di prendere decisioni in autonomia e/o su comando di apposite applicazioni centralizzate gestite dalle pubbli-

che amministrazioni dai fornitori di servizi pubblici e privati. Il divenire attori di una città "Smart" non può prescindere, quindi, da una forte valorizzazione delle reti TLC, che devono essere sempre più capillari e caratterizzate dall'utilizzo di apposite tecnologie, cosiddette M2M (*Machine-to-Machine*), adatte a connettere questi nuovi dispositivi.

L'informazione e la conoscenza sono sempre state le chiavi per abilitare servizi e business innovativi, ma in passato la capacità di raccogliere, elaborare, gestire dati in real-time, era impensabile. Oggi la crescente capacità tecnologica ed elaborativa di trattare e di prendere decisioni in tempo reale, basandosi su queste grandi quantità di dati, diventa un potente abilitatore alla trasformazione del business di quei soggetti che si dotano di capacità di analizzare ed utilizzare i "big data". La possibilità di generare profitti dalla commercializzazione dei dati raccolti ed elaborati è certamente uno dei possibili driver del business, ma non è l'unico. Infatti, si possono prevedere scenari in cui i miglioramenti nel business in-

terno delle aziende derivino dalla connessione ed armonizzazione di processi tra loro indipendenti, ma che elaborano ed analizzano grandi quantità di dati. Ciò è sicuramente vero per molti dei mercati verticali e, nello specifico, anche per quello dell'ITS e della Mobilità. Difatti, un numero crescente di metropoli europee sta iniziando a pianificare la propria infrastruttura di traffico in modo molto più efficiente di quanto fatto in passato, grazie alla disponibilità di dati analitici derivati da informazioni di localizzazione e di stato (p.es. Matrici Origine/Destinazione, stato del traffico urbano, utilizzo dei mezzi pubblici, accessi ad aree urbane specifiche, utilizzo parcheggi, ...)

Dal punto di vista tecnologico, si sta sviluppando una nuova gene-

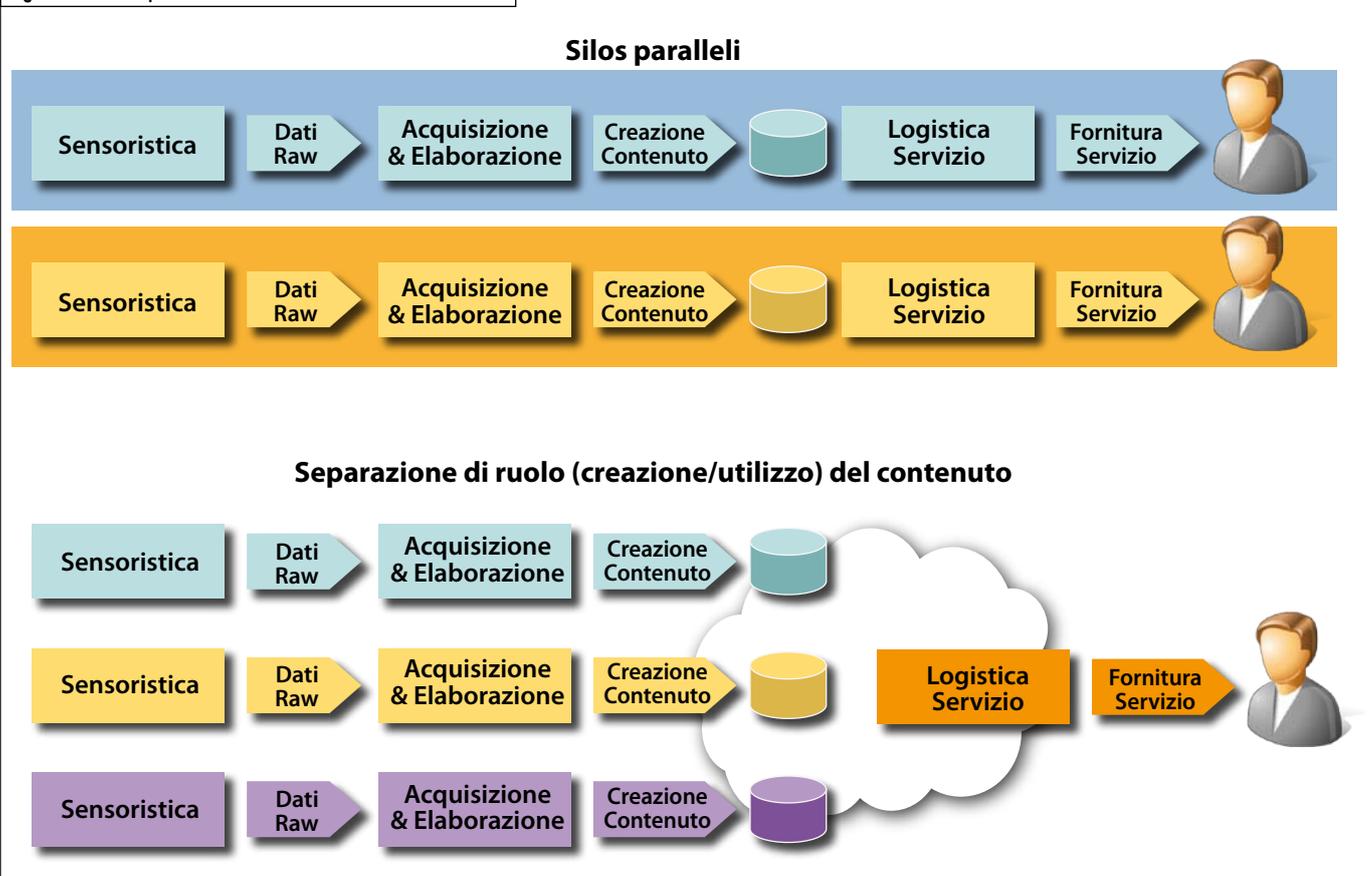
razione di sistemi di "computing" che si basa sull'analisi di dati provenienti da sistemi embedded e che sfruttano le nuove architetture M2M in cui l'acquisizione, l'immagazzinamento e l'elaborazione del dato si sposta sempre più vicino al "sensore intelligente" che raccoglie il dato stesso.

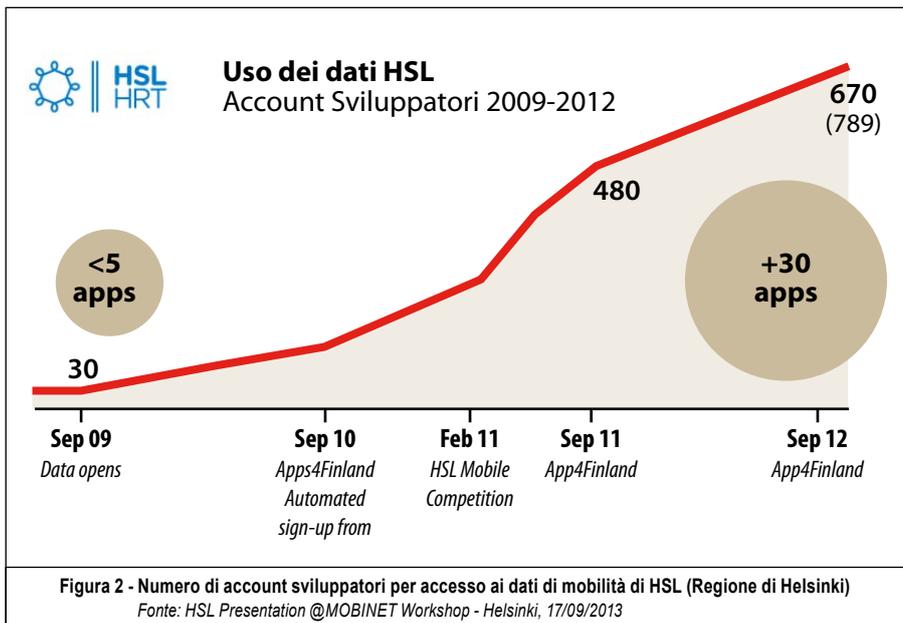
Quello che va sottolineato è il fatto che, per una serie di motivi pratici, storici e di mercato, in passato ogni settore di business verticale ha sviluppato i propri meccanismi proprietari e chiusi per raccogliere, elaborare, immagazzinare ed utilizzare il dato. Nella maggior parte dei casi tutto il sistema è stato progettato esclusivamente in funzione dello specifico servizio che si intendeva mettere in esercizio, creando così un'infrastruttura legacy

molto specializzata, frammentata e difficile da armonizzare complessivamente. Ancora oggi, per esempio, la maggior parte dei sistemi di controllo del traffico e della mobilità urbana sono abbastanza chiusi e non consentono un accesso aperto a quei dati che potrebbero costruire degli abilitatori a nuovi servizi e generare delle fonti aggiuntive di ricavo.

Con l'avvento del concetto delle "Città Smart", viceversa, si sta andando verso la creazione di un ecosistema in cui l'enorme quantità di dati raccolta ed elaborata tramite un numero crescente di sensori più o meno sofisticati, così come i dati provenienti da processi di elaborazione e "fusione" dei dati da varie fonti, viene reso disponibile per usi che possono andare ben oltre le motivazioni,

Figura 1 - Modelli per la creazione di contenuto ed il relativo uso





per cui quei dati sono stati originariamente raccolti ed elaborati. In pratica è plausibile che concetti come quelli di M2M, “Smart City”, “Big Data” ed “Open Data” vadano verso una graduale convergenza ed integrazione.

Sebbene i vantaggi siano evidenti, questo obiettivo di integrazione e convergenza non è semplice da raggiungere, in quanto, oltre alla creazione di nuove infrastrutture dedicate alla raccolta ed al trattamento di nuovi dati attualmente non ancora disponibili, sarà necessaria l’armonizzazione e l’apertura di sistemi legacy già in esercizio e, affinché ciò possa avvenire, si dovrà necessariamente dimostrare di poter creare vantaggi anche a tutti quei soggetti che oggi trattano quei dati per le proprie finalità istituzionali o di business. Per questo motivo, sembra ragionevole promuovere lo sviluppo di sistemi in cui la generazione del dato grezzo o del contenuto elaborato non siano più strettamente ed esclusivamente legati al processo di business per il quale il dato viene originariamente rac-

colto e trattato (silos paralleli), ma diventino elementi di un processo più generale ed aperto in cui i vari contenuti diventano disponibili a più soggetti che possono utilizzarli per creare dei servizi attualmente non esistenti.

In tal senso, sembra interessante l’esperienza della città di Helsinki che, nel corso degli anni, si è dotata di una serie di sistemi per acquisire e trattare dati ed informazioni sullo stato del traffico e sulla propria rete di trasporto pubblico, al fine di poter fornire istituzionalmente dei servizi di informazione gratuita al cittadino. Lo sviluppo dei servizi di informazione al cittadino si è dimostrato complesso e costoso per l’amministrazione locale, ma, in seguito alla decisione di HSL (*Helsinki Region Transport*) del Febbraio 2011 di avviare una competizione aperta agli sviluppatori di applicazioni mobili rendendo disponibile l’accesso a titolo gratuito ai propri dati da parte di soggetti privati registrati, nel giro di pochi mesi, sono cresciute le domande di account per l’accesso ai dati da parte di sviluppatori

che sono passati ai circa 700 attuali, con il risultato che si sono visti proliferare lo sviluppo e la disponibilità di applicazioni e servizi basati sui quei dati. Oggi il cittadino di Helsinki ha quindi a disposizione un’ampia gamma di Apps (oltre una trentina) che rispondono alle proprie esigenze di informazione a supporto della mobilità e questo è avvenuto grazie all’intraprendenza di soggetti ed imprese private, senza che l’amministrazione locale impegnasse direttamente risorse proprie.

2 Futuri scenari Automotiv

Negli anni recenti i veicoli sono cambiati radicalmente passando dall’essere dei puri sistemi meccanici ad essere dei sistemi complessi “computer-enabled”, consentendo la connettività all’interno del veicolo e fornendo ai conducenti ed ai passeggeri più strumenti di controllo ed informazione. Il passo successivo è stato quello di connettere il veicolo all’ambiente esterno e ricevere informazioni circa lo stato del traffico, abilitare soluzioni assicurative, di telepedaggio o di localizzazione in caso di incidente e di furto.

La GSMA, nell’ambito del proprio *Connected Living mAutomotive project* [4] ha stimato che il mercato globale dell’auto connessa varrà 39 miliardi di Euro nel 2018, partendo dai 13 miliardi nel 2012, secondo le nuove previsioni di mercato.

Dal momento che la penetrazione mondiale di questi sistemi di veicolo connesso è in crescita da un valore di circa l’11% nel 2012 al 60% previsto nel 2017 secondo quanto indicato da uno studio ABI Research pubblicato a Luglio

2012 (di cui più dell'80% negli USA e nell'Europa occidentale) esistono certamente i presupposti per assumere che la tecnologia di rete mobile contribuirà nei prossimi anni a modificare radicalmente il modo in cui si usa il veicolo. Il veicolo connesso diventa un potente abilitatore di servizi per la collettività in mobilità. Si prevedono soluzioni per salvare delle vite, per aumentare la sicurezza dell'esperienza di guida tramite l'accesso ad informazioni, per supportare il processo di manutenzione preventiva del veicolo, per gestire servizi assicurativi, per supportare i processi di movimentazione beni...

Nel caso di incidente stradale, ad esempio, uno dei fattori determinanti per diminuire il tasso di mortalità è legato alle tempistiche del soccorso. Elementi fondamentali per raggiungere questa riduzione dei tempi di intervento sono la disponibilità di dati affidabili circa l'incidente veicolare, come la posizione geografica, il senso di marcia il tipo di veicolo in modo da consentire un intervento efficace e puntuale. Per queste finalità, l'iniziativa normativa della Commissione Europea [7], [8], [9] per l'introduzione della chiamata d'emergenza veicolare Pan-Europea, "eCall", richiede l'installazione a bordo veicolo di un dispositivo di comunicazione su rete mobile. Tutti i nuovi modelli di auto omologate in Europa a partire da ottobre 2015 verranno dotati di una unità di bordo in grado di generare e trasmettere automaticamente questi dati tramite la rete mobile e rendere disponibile questa informazione alla centrale operativa di primo livello PSAP (*Public Safety Answering Point*) che è competente territorialmente.

Per quanto riguarda l'accesso all'informazione, i servizi innovativi abilitati dalla connettività e dall'accesso ai dati riguardano, per esempio: l'accesso a dati dinamici (e.g. real-time) sullo stato del traffico, sui rallentamenti per incidente, sui lavori in corso, sulle tratte a pagamento, sull'accesso a zone con traffico regolamentato, sulla posizione delle stazioni di rifornimento ed i costi carburante, sulla disponibilità e/o la prenotazione di un posteggio, ...

Un altro mercato che, soprattutto in Italia, sta crescendo notevolmente è quello assicurativo in cui, grazie all'accesso a dati messi a disposizione dal veicolo, le compagnie assicurative iniziano ad offrire servizi di assicurazione di tipo PAYD (*Pay As You Drive*) basati sulla profilatura di rischio del conducente, servizi di certificazione degli incidenti, e di localizzazione e recupero di veicoli rubati.

Nel caso dei soggetti commerciali ed industriali tutte le tecnologie ed i dati legati alla localizzazione ed al tracking veicolare vanno anche ad accrescere l'offerta di soluzioni business nel settore della gestione flotte e della logistica che possono recuperare efficienza da una gestione in tempo reale dei processi di pick-up & delivery, dell'instradamento ottimale e della ridirezione di rotta in caso di eventi imprevisti.

Anche il mondo delle applicazioni mobili può beneficiare della crescente disponibilità di dati grazie allo sviluppo di App. Un esempio è l'applicazione iPhone iGasUp che, negli USA, consente di identificare le 10 stazioni di rifornimento più vicine o con il minimo costo del carburante, accedendo ai dati forniti dal servizio OPIS (*Oil Price Information Service*).

Altro settore, che sta iniziando a trarre beneficio dalla crescente decisione da parte delle case automobilistiche di dotare i propri veicoli di sistemi di connettività e trattamento dei dati, è quello legato alla manutenzione preventiva ed al servizio di assistenza in caso di guasto da parte delle case automobilistiche.

3 Attività pilota in campo

Telecom Italia è attivamente coinvolta in questo processo di collaborazione con alcune realtà locali al fine di sviluppare e testare in campo l'integrazione delle soluzioni innovative ITS nello scenario più generale delle Smart City. Oltre al Pilota nazionale sul servizio pan-Europeo eCall, che si è svolto nel distretto di Varese, coinvolgendo direttamente, nell'ambito del contratto Europeo HeERO, anche l'AREU (*Azienda Regionale Emergenza Urgenza della Lombardia*) [1] [2], da inizio 2013, Telecom Italia è coinvolta nei consorzi progettuali per tre nuovi contratti Europei (COMPASS4D, TEAM e MOBiNET) che, in varia misura, sviluppano e testano in campo soluzioni per l'acquisizione, il trattamento e la valorizzazione di dati per il mondo ITS.

3.1 MOBiNET

Il progetto ha l'obiettivo di finalizzare lo sviluppo di un framework pre-operativo distribuito a livello EU (in tecnologia cloud) in grado di supportare un *marketplace ITS aperto* per l'offerta di dati (contenuti) e nuovi servizi (applicazioni) interfacciandosi anche con so-

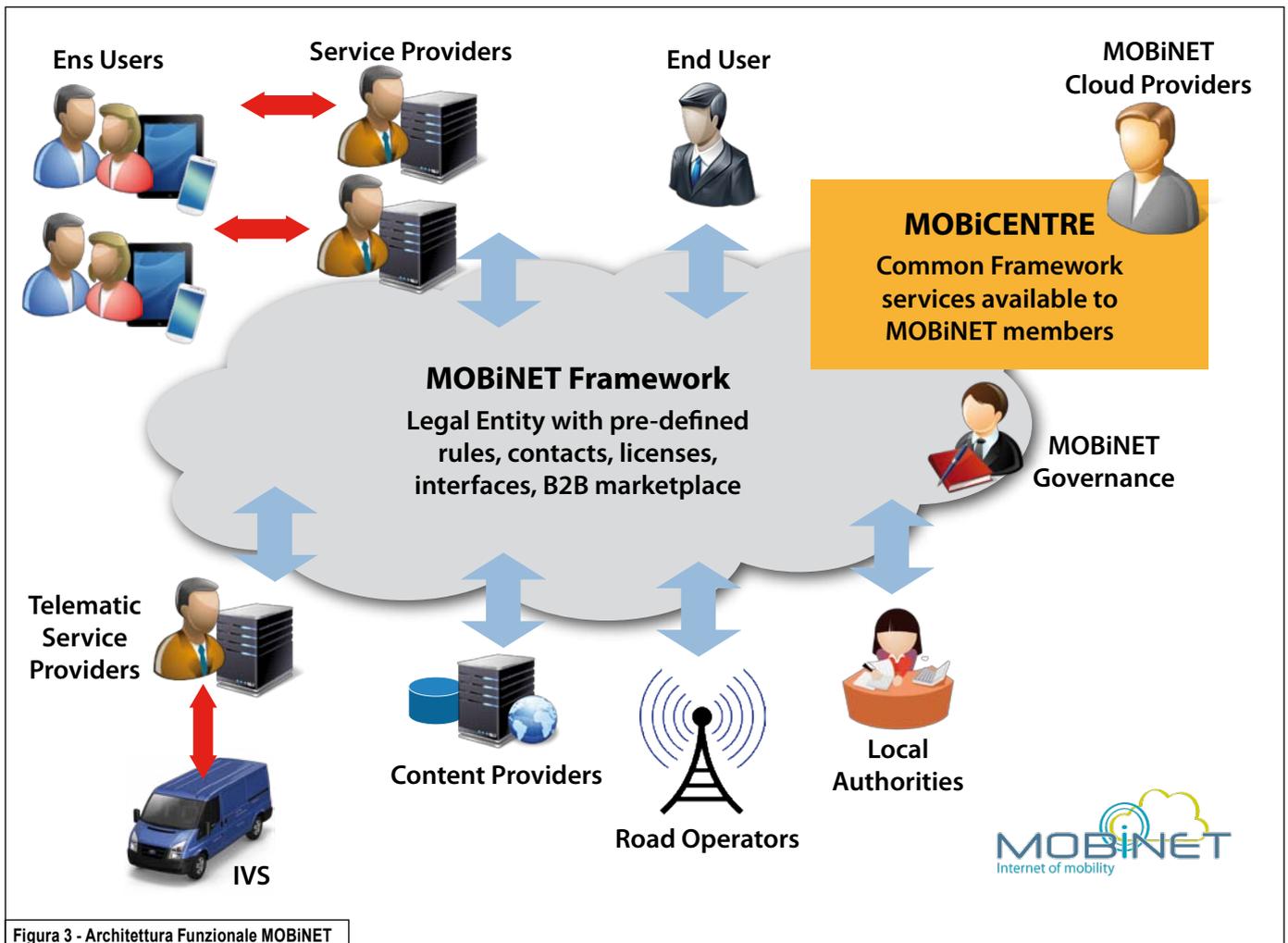


Figura 3 - Architettura Funzionale MOBiNET

luzioni ed infrastrutture legacy. Il modello di collaborazione tra gli stakeholder è primariamente di tipo B2B2C.

Nel progetto si intende anche testare pre-operativamente le possibili regole di governance tra i membri del framework MOBiNET e delle modalità di esercizio operativo del framework. Il processo di test e validazione prevede un'interazione con le amministrazioni locali e/o i loro enti strumentali responsabili per la gestione della mobilità nelle aree metropolitane e le città coinvolte nel pilota pre-operativo.

In Italia, la sperimentazione si svolgerà a Torino con funzionalità

e complessità crescente a partire dalla metà del 2014.

3.2 TEAM

L'obiettivo generale del progetto TEAM è di creare, testare, dimostrare e valutare un sistema di gestione della mobilità dinamica e collaborativa. In dettaglio, gli obiettivi tecnici sono:

- Sviluppare e testare processi decisionale/collaborativo e algoritmi di ottimizzazione;
- Sviluppare elementi abilitanti di una Cloud per servizi auto motive;

- Sviluppare elementi per la gestione dinamica della mobilità;
- Creare meccanismi di partecipazione di conducenti e viaggiatori;
- Quantificare le prestazioni tecniche e gli impatti operativi;
- Promuovere la mobilità collaborativa.

In questo progetto, Telecom Italia intende mettere a disposizione e testare la propria soluzione prototipale per l'acquisizione di dati dinamici sulla mobilità per mezzo di meccanismi social (ITS2.0) e la relativa creazione di contenuto informativo ITS che possa essere utilizzato come abilitatore per la creazione di nuovi servizi a sup-

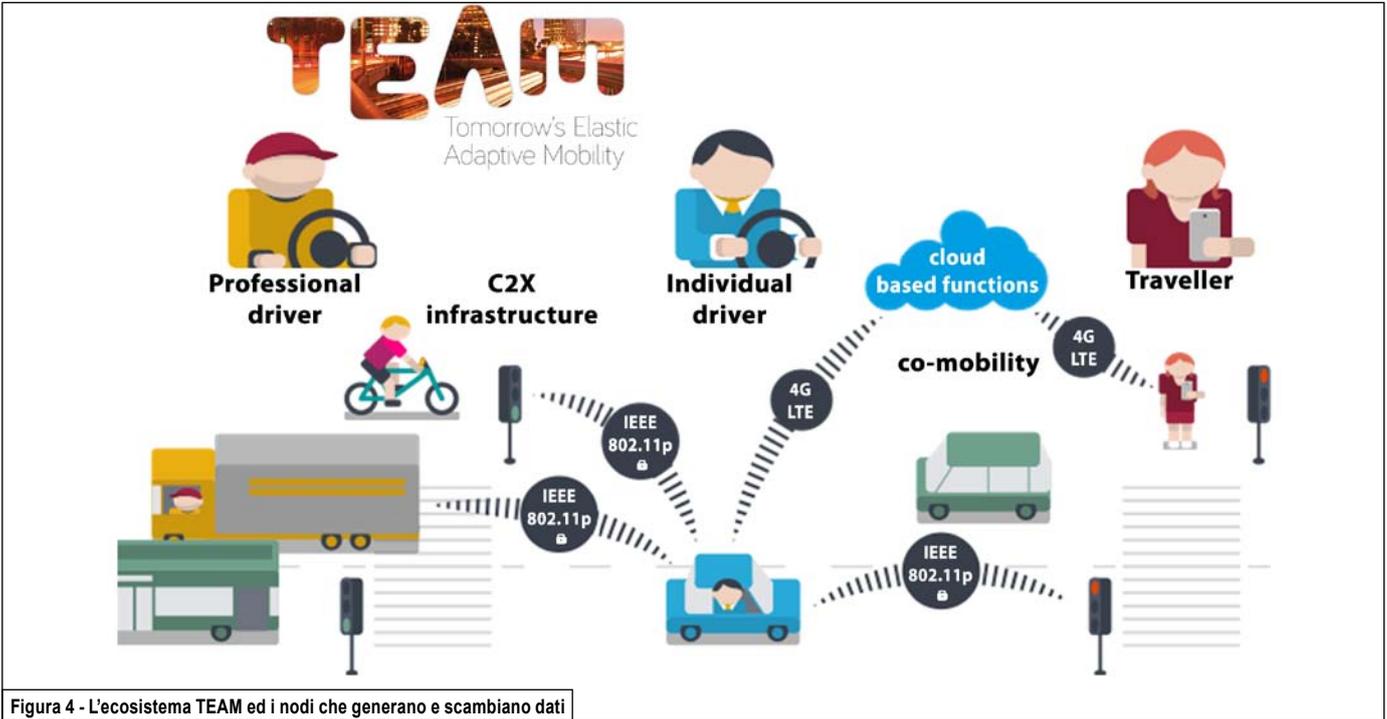
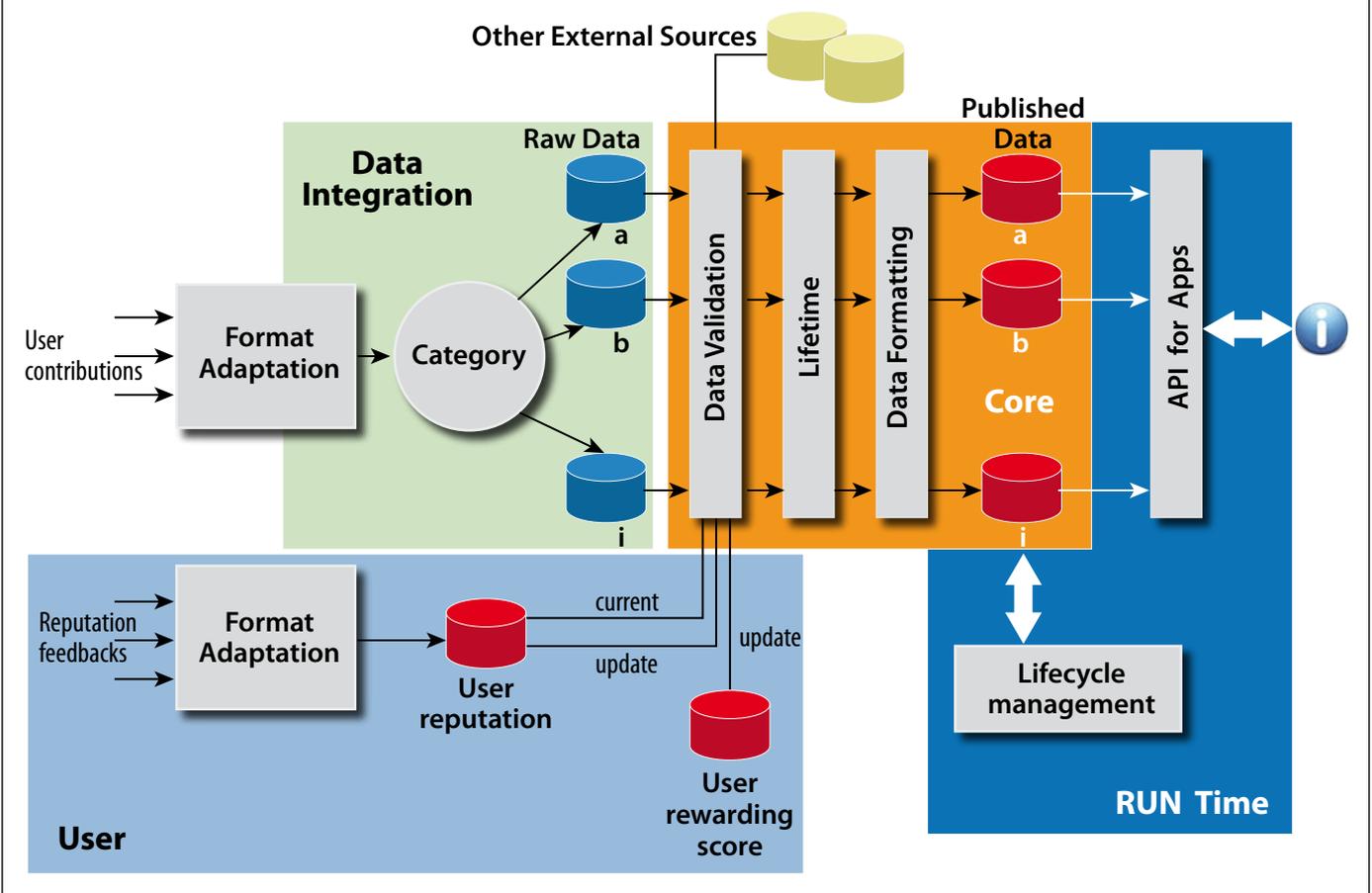


Figura 4 - L'ecosistema TEAM ed i nodi che generano e scambiano dati

Figura 5 - Soluzione architetturale



porto della mobilità. In Italia, la sperimentazione si svolgerà a *Torino* ed a *Trento* a partire dalla fine del 2014.

3.3 COMPASS4D

Il progetto COMPASS4D ha l'obiettivo primario di coinvolgere direttamente le Amministrazioni Locali nella fase di messa in esercizio pre-operativa e nel testing delle soluzioni innovative di ITS cooperative (C-ITS), in cui tre elementi funzionali: l'infrastruttura

stradale, il veicolo ed i centri servizio si scambiano dati ed informazioni utilizzando modalità di comunicazione sia a corto raggio (comunicazione V2I a 5.9GHz) che a lungo raggio (comunicazione su rete mobile).

Il progetto è organizzato attorno ad una serie di Pilota nazionali che coinvolgono direttamente le città. Il pilota italiano si svolge a Verona ed è mirato a valutare in condizioni realistiche le performance di comunicazione, acquisizione dati e distribuzione di informazioni ITS sia utilizzando comunicazione a 5.9GHz che LTE.

Conclusioni

Il settore dell'ITS è quello che per dimensione costituirà, a detta degli analisti di settore, uno dei campi di applicazione principale per la tecnologia M2M e l'acquisizione di dati ed informazioni in mobilità. Una serie di iniziative regolatorie da parte del Parlamento Europeo stanno già contribuendo a creare i presupposti per fare in modo che nei prossimi anni ogni veicolo diventi parte di un ecosistema interamente connesso e cooperativo. L'integrazio-

Figura 6 - Allestimento del Pilota COMPASS4D



Compass4D: eccellenze italiane a servizio di un progetto europeo

Compass4D è uno di quei progetti, di cui ERTICO è coordinatore e che registra non solo la presenza di numerose grandi aziende (33 sono i membri del consorzio presenti in 10 paesi europei - tra cui le italiane Telecom Italia e Swarco Mizar), che operano nei diversi settori di telecomunicazioni, fornitura di servizi telematici, industria automobilistica, trasporti pubblici, centri tecnologici di ricerca e rappresentanti degli utenti, soprattutto di autorità pubbliche (tra cui comuni, regioni e ministeri) che si sono impegnate ad equipaggiare le strade delle loro città con le tecnologie ed i servizi di Compass4D.

I tre servizi "intelligenti" implementati dal progetto promettono infatti di ridurre il traffico urbano e incrementare la sicurezza sulle strade cittadine e periferiche di Bordeaux, Copenaghen, Helmond, Newcastle, Salonicco, Verona e Vigo.

Grazie al servizio "avviso di semaforo rosso non rispettato" (Red Light Violation Warning), gli automobilisti ricevono informazioni su una violazione del semaforo rosso da parte di un altro veicolo (per esempio un mezzo di emergenza) evitando così impatti pericolosi.

Con il servizio "avviso di pericolo sulla strada" (Road Hazard Warning) possono

invece reagire evitando incidenti quando, per esempio, ci sono code o ostacoli immediatamente dietro una curva, e quindi non visibili.

Il servizio più "ecologico" del progetto, che è anche quello più interessante dal punto di vista economico, è quello di "efficienza energetica agli incroci" (*Energy Efficiency Intersection*). Questo servizio permette ad automobili e mezzi pesanti di adattare la loro velocità per trovare sempre il semaforo verde, così da evitare fermate inutili e ridurre i consumi. Lo stesso servizio permette anche ad alcuni mezzi di pubblica utilità (autobus in ritardo, veicoli di emergenza, eccetera) di ottenere il semaforo verde appena si avvicinano all'incrocio.

Questi sono solo alcuni esempi delle enormi potenzialità di questi servizi. I partner del consorzio Compass4D stanno attualmente affinando gli aspetti tecnici in modo da rendere i servizi e gli equipaggiamenti interoperabili in tutta Europa. Dall'anno prossimo questi servizi saranno installati nelle 7 città e più di 300 veicoli (auto, bus, taxi, mezzi pesanti e di emergenza) verranno dotati di equipaggiamenti di bordo che comunicheranno con l'infrastruttura circostante.

Il "battesimo Italiano del progetto" è avvenuto a Verona, lo scorso novembre, quando 5 auto della municipalità, 5 taxi e 10 autobus sono stati equipaggiati con unità di bordo che comunicano con decine di incroci del centro cittadino attraverso la rete 3G e LTE. Questo rende la comunicazione tra veicoli ed infrastrutture più fluida e veloce grazie alla bassa latenza garantita dalla rete LTE.

L'obiettivo di Compass4D è di avere dei servizi e prodotti interoperabili che possono essere usati in qualsiasi tipo di veicolo (non sarà necessario comprare una nuova auto per usufruire di questi servizi) e in diverse località europee da Verona a Newcastle. Dopo la fase di implementazione e prima fruizione - e la fine del progetto nel 2015 - questi servizi rimarranno disponibili ai cittadini e le soluzioni aperte ad ogni altra città interessata a migliorare la propria viabilità urbana e la sicurezza stradale. Una strada lunga e molto ambiziosa da percorrere per Compass4D, ma che unisce molte delle migliori aziende in Europa in termini di innovazione e raccoglie già notevoli successi in Europa ■

c.coppola@mail.ertico.com

ne tra veicoli, infrastruttura stradale intelligente, centri servizio, sensoristica distribuita, dispositivi M2M diverrà realtà e parte integrante delle future "Smart City", nelle quali il veicolo connesso sarà considerato come un sensore intelligente in grado di acquisire informazioni dall'ambiente circostanze mentre si muove nell'ambito metropolitano. La principale sfida consiste nel raggiungimento di un'integrazione accettabile a livello di acquisizione, trattamento

e condivisione dei dati tra i puri sistemi ITS in fase di dispiegamento e le future Smart City in fase di ideazione. Il ruolo di un operatore mobile in questo processo è senza dubbio centrale dal punto di vista tecnologico così come quello delle amministrazioni locali lo è dal punto di vista degli investimenti strutturali sul territorio. Dalla collaborazione tra questi due attori può certamente nascere quella Smart City del futuro, in cui la grande quantità di dati raccolti da

processi indipendenti e separati potranno essere resi accessibili e condivisi da soggetti diversi costituendo un asset fondamentale per la realizzazione di una mobilità sicura, efficiente e sostenibile ■

Acronimi

GSMA	GSM Association
ITS	Intelligent Transport Systems
M2M	Machine to Machine
OPIS	Oil Price Information Service

PAYD Pay As You Drive
PSAP Public Safety Answering Point



Bibliografia

- [1] M. Annoni, D. Buosi, F. Gatti "Trasporto Intelligente e Sostenibile: il ruolo dell'ICT" NOTIZIARIO TECNICO Telecom Italia – N. 2/2010
- [2] M. Annoni, F. Gatti, L. Grossi "Muoversi in città: la sfida diventa "SMART"?" NOTIZIARIO TECNICO Telecom Italia – N. 3/2012
- [3] Direttiva 2010/40/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 7 luglio 2010, sul quadro generale per la diffusione dei sistemi di trasporto intelligenti nel settore del trasporto stradale e nelle interfacce con altri modi di trasporto Testo rilevante ai fini del SEE - Gazzetta ufficiale n. L 207 del 06/08/2010 pag. 0001-0013 (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32010L0040:IT:HTML>)
- [4] GSMA mAutomotive "Connected Car Forecast: Global Connected Car Market to Grow" -Threefold Within Five Years – May 2013 v1.0
- [5] GSMA - Connected Living mAutomotive Project (<http://www.gsma.com/connectedliving>)
- [6] GSMA – The Mobile Economy 2013 – ATKearney
- [7] Motion for a European parliament Resolution . 2012 (<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=REPORT&reference=A7-2012-0205&language=EN>)
- [8] Proposta di REGOLAMENTO DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO relativo ai requisiti di omologazione per lo sviluppo del sistema eCall di bordo e che modifica la direttiva 2007/46/CE /* COM/2013/0316 final - 2013/0165 (COD) */ (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0316:FIN:IT:HTML>)
- [9] Proposta di DECISIONE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO sulla diffusione in tutto il territorio dell'Unione europea di un servizio elettronico di chiamata di emergenza (eCall) interoperabile /* COM/2013/0315 final - 2013/0166 (COD) */ (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0315:FIN:IT:HTML>)



Marco Annoni

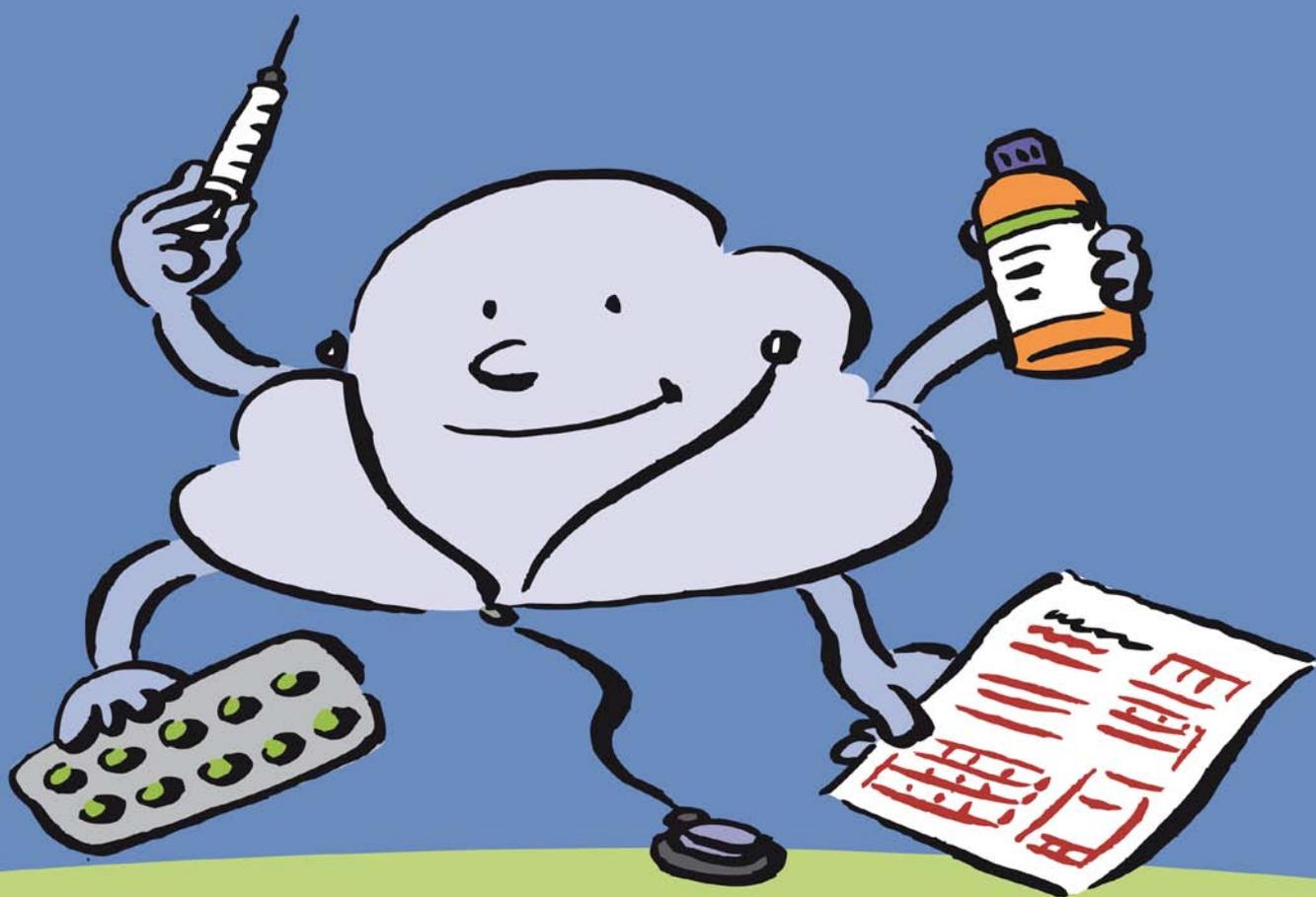
laureato in Ingegneria Elettronica, entra in azienda nel 1985 e si occupa di comunicazioni via satellite e tecniche di on-board processing e switching partecipando a numerosi progetti ESA ed al progetto IRIDIUM (Motorola) che ha portato al dispiegamento operativo del primo sistema di telefonia mobile via satellite. Da oltre dieci anni si occupa di ITS coordinando, la partecipazione Telecom Italia ai progetti R&D in questo settore (SAFETUNNEL, GST, GAL-PMI, OPEN GATE, eMOTION, CVIS, eCoMove, HeERO, COMPASS4D, TEAM, MOBiNET). Attualmente, nell'ambito della struttura Service Platforms Innovation di TILAB, coordina le attività di innovazione e prototipazione nel settore ITS. Rappresenta ufficialmente Telecom Italia in ERTICO ITS Europe, in TTS Italia e nel Connected Car Forum della GSMA. E' attivo nel processo di standardizzazione dei sistemi cooperativi ITS con il ruolo di vice-chairman di ETSI TC ITS e dell'eCall (come membro della eCall Standardization Task Force e della European eCall Implementation Platform della EC e della CLEC di GSMA).

marco.annoni@telecomitalia.it



LA VISION TI PER UNA NUOVA SANITÀ DIGITALE ITALIANA

Giovanna Larini, Luigi Zampetti



Negli ultimi venti anni, la diffusione dell'uso della rete mobile, la sofisticazione dei terminali di rete, la varietà e la facilità d'uso delle applicazioni e dei servizi ha prodotto il fenomeno della "consumerizzazione della salute", basti pensare all'adozione dei tablet in corsia o del monitoraggio di parametri da cellulare.

Su un altro fronte, non sono stati colti fino in fondo i vantaggi che le ICT potevano portare nel cambiamento dell'organizzazione del Sistema Sanitario per abilitare modelli operativi più adatti all'evoluzione del contesto (invecchiamento della popolazione e cronicità, aumento dei costi, limitatezza delle risorse) e della domanda (richiesta di assistenza universale, consapevolezza dell'utenza, mobilità).

Da un punto di vista istituzionale e normativo, non è stata sufficiente la spinta ad indirizzare e coordinare le iniziative a livello regionale ed aziendale, né quella a standardizzare tassonomie e formati, a supporto di una visione unitaria ancorché flessibile della cosiddetta Sanità Digitale.

In questo articolo si traccia la "vision" di Telecom Italia che conferma l'impegno dell'Azienda in questo settore soprattutto in questo contesto di cambiamento.

1 Introduzione

1.1 Il nuovo modello di sistema

Nel corso dell'ultimo decennio si è assistito all'elaborazione concettuale - tradotta in buona parte in Norme, Piani, Linee Guida e Raccomandazioni - di un diverso modello del Servizio Sanitario Nazionale da quello disegnato dalla Legge istitutiva n.833 del 1978.

Insieme al cambiamento della "forma istituzionale" del Sistema¹, si è affermata l'idea di una configurazione a "rete integrata di servizi sanitari e sociali a diversa intensità di cura"² in grado di garantire maggiore appropriatezza ed anche la sostenibilità economica del SSN. Caratteristica essenziale del nuovo modello è la capacità del sistema-rete di prendere in carico correttamente³ le esigenze di salute del cittadino passando le consegne tra i vari nodi⁴ coinvolti nel processo, assicurando

così la continuità di cura nel tempo e nello spazio, sin dal momento della nascita, durante i vari episodi di diagnosi, cura e assistenza.

Il principale sostegno all'implementazione di questo modello è la disponibilità internet like (*everywhere & everytime*) delle informazioni⁵ riguardanti il Paziente, che sono generate e utili per tutti gli addetti al settore sanitario (dai medici, alle farmacie).

1.2 Gli effetti delle norme

In particolare, negli ultimi anni⁶ la legislazione è intervenuta - direttamente e indirettamente - su diversi aspetti dell'organizzazione del SSN (*Sistema Sanitario Nazionale*) utilizzando la "digitalizzazione come leva" per supportare ed abilitare il cambiamento del modello⁷.

Nel complesso, emergono con chiarezza tre dinamiche indotte dal complesso normativo:

- il cambiamento della governance;
- il consolidamento della domanda;
- il consolidamento dell'offerta.

2 La vision Telecom Italia

La vision di Telecom Italia è caratterizzata da tre elementi principali: centralità dei dati, framework H-Cloud e soluzioni di m-health.

1 Inizialmente disegnata per assicurare il "servizio pubblico universale", in grado di affrontare gli aspetti socio-sanitari, integrando i poteri locali (Comuni) all'interno di un "dominio centrale", si è passati, attraverso la regionalizzazione della Sanità e l'aziendalizzazione delle strutture organizzative e operative, ad diverso e maggiore livello di complessità.

2 Confronta DLGS 19 giugno 1999, n. 229 "Norme per la razionalizzazione del SSN"; DPCM 14 febbraio 2001; Piano Sanitario Nazionale 2003 - 2005; Raccomandazione Sirchia 2004.

Contesto europeo e nazionale delle normative e dei piani di digitalizzazione

Agenda Digitale per l'Europa

La DAE (*Agenda Digitale per l'Europa*) è stata presentata nel maggio 2010 con lo scopo di sfruttare al meglio il potenziale delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) per favorire l'innovazione, la crescita economica e la competitività. L'obiettivo principale dell'Agenda è ottenere vantaggi socio-economici sostenibili grazie a un mercato digitale unico basato su Internet veloce e super-veloce e su applicazioni interoperabili. In particolare nel piano 2012-2020 viene prevista l'Assistenza sanitaria sostenibile e il supporto dell'ICT per una vita dignitosa e indipendente da cui 2 azioni chiave:

- **<key action 13>**: svolgere azioni pilota per fornire agli europei un *accesso online sicuro ai dati sanitari personali* entro il 2015 e diffondere ampiamente i *servizi di telemedicina* entro il 2020;
- **<key action 14>**: proporre una raccomandazione per definire un numero *minimo comune di dati sui pazienti* per garantire l'interoperabilità delle cartelle cliniche che dovranno essere accessibili o scambiabili per via elettronica fra gli Stati membri (ripianificata dal 2012 a fine 2013).

Altre azioni rivolte alla digitalizzazione della sanità sono state fornite dalla Commissione Europea nel dicembre 2012 tramite:

- **eHealth Action Plan 2012-2020**: il piano illustra le opportunità derivanti dall'eHealth per l'Unione Europea e per gli Stati Membri e incoraggia l'adozione dell'ICT in ambito sanitario, con l'obiettivo di garantire ai cittadini europei servizi più efficienti, sia in termini di qualità che di costi. Particolare attenzione viene rivolta alla responsabilizzazione del paziente e, vista la diffusione di crescente di tablet e smartphone e all'uso dei servizi sanitari su terminali mobili (mHealth);

- **direttiva 2012/52/UE**: relativa alle misure destinate ad agevolare il riconoscimento delle ricette mediche emesse tra Stati membri
- **Memorandum of Understanding** finalizzato a definire una roadmap per la cooperazione transatlantica in ambito eHealth tra USA e UE in cui vengono definite le aree di interoperabilità del Fascicolo Sanitario Elettronico e dello sviluppo di forza lavoro qualificata in ambito eHealth;
- **l'adozione di sette nuove priorità** per l'economia digitale e la società per il 2013 -2014 che si vanno ad aggiungere alle azioni chiave del piano originale dell'Agenda digitale europea. Delle sette priorità citiamo: la creazione di un nuovo contesto normativo stabile per la *banda larga*, la creazione di nuove *infrastrutture* per accelerare l'introduzione di servizi digitali (come ad es le cartelle sanitarie elettroniche, una strategia e una direttiva UE in materia di sicurezza informatica, l'accelerazione dell'utilizzo il "*cloud computing*".

Agenda Digitale Italiana

L'ADI (*Agenda Digitale Italiana*) è stata istituita nel marzo 2012 con decreto del Ministro dello sviluppo economico con l'obiettivo di perseguire a livello nazionale gli obiettivi dell'Agenda Digitale Europea. In particolare in ambito sanità, alle iniziative già in corso nell'ambito del Sistema Sanitario Nazionale e che afferiscono alla cosiddetta "Sanità in rete" o "Sanità elettronica" si vanno ad aggiungere ulteriori iniziative relativamente a: Fascicolo sanitario elettronico, cartella e prescrizione medica digitali.

I principali ambiti di digitalizzazione nella sanità sono rivolti a:

- favorire l'accesso ai servizi sanitario

attraverso la rete dei CUP (*Centri Unici di Prenotazione*) che consentano ai cittadini di prenotare le prestazioni sanitarie su tutto il territorio nazionale;

- mettere a disposizione di tutti i cittadini la storia clinica del paziente attraverso il FSE (*Fascicolo Sanitario Elettronico*) per l'archiviazione e l'accesso alle informazioni sanitarie individuali;
- favorire l'innovazione nelle cure primarie attraverso la connessione in rete dei medici del SSN, digitalizzazione e trasmissione elettronica delle prescrizioni (*e-Prescription*) e dei certificati di malattia (*Certificati Telematici di Malattia*);
- favorire l'accesso a tutti i servizi online della Pubblica Amministrazione attraverso il *Documento Digitale Unificato* che riunisce Carta di Identità e la Tessera Sanitaria
- ridisegnare sotto il profilo strutturale ed organizzativo la rete di assistenza mediante la Telemedicina.

Attuazione in Italia degli ambiti previsti dall'Agenda Digitale per la Sanità

Per quanto concerne il FSE ad oggi la situazione sul territorio è ancora frammentata, anche se tutte le Regioni sono attivamente impegnate a sviluppare soluzioni condivise e l'Italia partecipa con altri 11 stati membri al progetto epSOS (*Smart Open Services for European Patients*), finanziato dalla Commissione Europea, per l'interoperabilità del FSE.. Sono disponibili le Linee guida nazionali FSE e il progetto INFSE di "infrastruttura tecnologica del FSE" ha quasi terminato i lavori; inoltre è in corso (40%) il progetto IPSE "cooperazione per l'interoperabilità del FSE" nelle Regioni Lombardia, Toscana, Emilia Romagna, Veneto,

3 Fare la cosa giusta al soggetto giusto, al momento giusto da parte dell'operatore giusto nella struttura giusta.

4 I nodi della rete possono essere a loro volta una rete dedicata o specializzata che agisce su un ambito territoriale.

5 Intese come dati con valore aggiunto.

6 Modifiche al CAD (*Codice dell'Amministrazione Digitale*), l'istituzione dell' AgID (*Agenzia per l'Italia Digitale*), i vari Decreti-Legge cosiddetti Balduzzi, Crescita, Fare, l'intervento di Spending Review, Regole tecniche in materia di generazione, apposizione e verifica delle firme elettroniche avanzate, qualificate e digitali.

Friuli V. Giulia, Umbria, Abruzzo, Molise, Sardegna e PA Trento, come è in corso (80%) il progetto "Servizi in rete per MMG/PLS-FSE regionale" nelle Regioni Abruzzo, Molise, Basilicata, Campania, Puglia, Sardegna, Sicilia e Calabria.

Anche relativamente ai *Centri Unificati di Prenotazione CUP*, la situazione in termini di disponibilità, copertura e caratteristiche dei sistemi CUP è estremamente eterogenea. Si osserva in particolare una proliferazione di sistemi CUP a livello territoriale a cui si aggiunge una significativa diversificazione in termini di soluzioni applicative, tecnologiche ed infrastrutturali adottate

Certificati di malattia elettronica e utilizzo dell'*e-prescribing*: è stato completato nel 2011 il Progetto per i certificati di malattia on line per lavoratori, medici e datori di lavoro, e si prevede una graduale sostituzione delle prescrizioni mediche dal formato cartaceo a quello elettronico entro il 2015. Le attività sono incentrate sull'introduzione della trasmissione dei dati delle ricette in modalità elettronica (progetto "Salute in rete"). La trasmissione di dati dalle farmacie al Ministero dell'economia e delle finanze è già operativa da alcuni anni.

Telemedicina: i servizi di telemedicina sono ancora utilizzati per ambiti limitati e spesso per sperimentazioni finalizzate a studi clinici con durata limitata nel tempo in base al finanziamento disponibile. I servizi di teleconsulto, la telediagnosi, il teleconsulto specialistico (second opinion) ed il telemonitoraggio risultano essere i più diffusi sul territorio nazionale, seppure con minime differenze tra le aree nord, centro, sud e isole del Paese. Più contenuto invece il livello di diffusione per il telesoccorso e la telesorveglianza. La teleriabilitazione, infine, presenta allo stato attuale un livello di diffusione residuale. *Le linee guida per la telemedicina* sono ancora al vaglio della Conferenza Stato Regioni ■

2.1 Centralità dei dati

La disponibilità delle informazioni (dati e documenti) è un fattore abilitante della nuova Sanità, che ha tra i suoi obiettivi prioritari la maggiore appropriatezza, il supporto al re-engineering dei processi di prevenzione, diagnosi, cura e assistenza, l'empowerment del Paziente. La realizzazione di repository contenenti i dati sulla Salute dei Cittadini diventa quindi l'elemento che consente la continuità informativa attraverso la comunicazione circolare e la sincronizzazione fra i diversi processi di presa in carico, cura, assistenza e follow up degli Assistiti. I repository sono il punto di arrivo di azioni nell'ambito delle ICT: neutralizzazione delle varie fonti di alimentazione, integrazione ed interoperabilità dei sistemi, riconciliazione delle diverse tassonomie, rappresentazioni in base alle visioni dei diversi stakeholders, applicazione dei requisiti di sicurezza e privacy. Sono anche il punto di partenza per la (ri) organizzazione delle attività e per sostenere l'evoluzione dei modelli organizzativi in vista della "continuità assistenziale" e dei "processi/percorsi di cura integrati"⁸.

Questo assunto trova un riscontro in letteratura, dove è noto il modello MRI⁹ che descrive la progressiva estensione dei sistemi di gestione dei dati clinici del Paziente basato su sei successivi livelli informativi:

- 1) AMR (*Automated Medical Record*) - dati elaborati presenti su un unico computer stand alone, o condiviso a livello di singolo dipartimento.
- 2) CMR (*Computerised Medical Record*) - cartelle cliniche cartacee o altri documenti

cartacei "digitalizzati" (attraverso l'utilizzo di scanner) e resi disponibili in un data repository consultabile dai diversi professionisti che operano in una data struttura.

- 3) EMR (*Electronic Medical Record*) - focus accentuato sulla struttura sanitaria.
- 4) EPR (*Electronic Patient Record*) - architettura EMR condivisa da utenti che operano in aziende e strutture sanitarie diverse, ma che vengono significativamente e sistematicamente coinvolte nel processo di diagnosi e cura di un determinato Paziente.
- 5) EHR (*Electronic Health Record*) - architettura simile all'EPR, ma basata su un'aggregazione patient-centric dei dati.
- 6) PHR (*Personal Health Record*) - centralità del Paziente, che, in quanto proprietario dei dati, può decidere a chi e quando renderli disponibili.

Il Fascicolo Sanitario Elettronico

In Italia - e in Europa - si è affermato il modello del FSE (*Fascicolo Sanitario Elettronico*), un sistema che, su scala regionale ma aperto a "collaborazioni" interregionali e internazionali, tende a sostituire i sistemi di livello dal III al VI.

In particolare in Italia le attuali Linee Guida emesse dal Ministero della Salute prevedono che il FSE sia costituito da diverse sezioni:

- Dati identificativi.
- Dati amministrativi.
- Nucleo minimo (referti, verbali di Pronto Soccorso, Lettere di dimissione, Profilo Sanitario Sintetico o Patient Summary).
- Altri documenti (prescrittivi, clinici, certificazioni, schede, verbali, piani terapeutici, bilanci di salute, ecc).

⁷ Iniziative, progetti e sistemi per la digitalizzazione della PA: SAC (*Sistema di Accoglienza Centrale*); SAR (*Sistemi di Accoglienza Regionali*); Certificazione Digitale di Malattia e Prescrizione Medica Elettronica; Cartella Clinica Digitale; FSE (*Fascicolo Sanitario Elettronico*) e l'infrastruttura centrale di interoperabilità dei FSE regionali; SPID (*Sistema Pubblico per la gestione Identità*); consolidamento dei Data Center delle PPAA; ANPR (*Anagrafe Nazionale della Popolazione Residente*); DDU (*Documento Digitale Unificato*) (DDU), Domicilio Digitale del Cittadino e la PEC (*Posta Elettronica Certificata*); incremento dei servizi in rete per Cittadini e Imprese; Pagamenti Elettronici; Firme elettroniche avanzate, qualificate e digitali; Conservazione digitale dei documenti

- Taccuino Personale (sotto il dominio esclusivo del Paziente)¹⁰.
- Dossier Farmaceutico¹¹.
- Donazione organi e tessuti.
- Consenso al trattamento dei dati.

Come risulta evidente, anche il FSE si muove nel perimetro della "patrimonializzazione" dei dati, intesa come «operazione di valorizzazione» di quanto già prodotto e gestito (cartelle cliniche, referti, prescrizioni, certificati, ecc). In questo scenario, la digitalizzazione dei documenti sanitari è l'attività propedeutica alla costituzione del FSE e a sua volta, la costituzione del FSE spinge alla digitalizzazione dei documenti sanitari.

La digitalizzazione è anche propedeutica alla dematerializzazione.

2.2 Il framework strategico H-Cloud

Telecom Italia ha definito un nuovo framework strategico H-Cloud, Health-Cloud, con l'obiettivo di supportare la Sanità 2.0 e abilitare la continuità di servizio (requisito embedded alla continuità di cura). Più in dettaglio H-Cloud intende mettere a disposizione:

- il paradigma del Cloud Computing;
- le misure logiche e organizzative per garantire anonimato, riservatezza, integrità, disponibilità dei dati;
- la gestione unificata e federata dell'Identità Digitale per fluidificare l'accesso a dati e servizi;
- l'apertura al mondo del Mobile (portali web, APP, payment & identity);
- i motori di riconciliazione semantica per supplire all'attuale carenza di standardizzazione delle tassonomie;

GLI STANDARD APPLICATI ALLA SANITÀ'

Tutti i principali enti di normativa (ITU-T, ANSI, ISO, CEN-CENELEC, ETSI) hanno attivato appositi gruppi finalizzati alla standardizzazione dei protocolli di comunicazione e delle strutture dati per la sanità. Ad esempio ITU-T ha attivato una Question 28/16 (Multimedia framework for e-health applications) all'interno dello Study Group 16, mentre ETSI è il gruppo che, a valle del Mandato della Commissione Europea, opera nell'ambito delle proprie specifiche per orientare gli altri gruppi. Ulteriori gruppi di interesse sono i seguenti:

- **HL7 (Health Level Seven)** è lo standard internazionale più diffuso per lo scambio e l'integrazione di informazioni nel settore dell'ICT in sanità. A

livello internazionale i suoi membri rappresentano il 90% del mercato IT sanitario e comprendono inoltre rilevanti agenzie governative e provider di servizi sanitari. Lo standard HL7 descrive le interfacce tra applicazioni e le definizioni dei dati da scambiare in termini di messaggi e documenti. HL7 Italia è il gruppo nazionale che si occupa di definire la cosiddetta localizzazione nazionale dello standard. Oggi tutte le applicazioni sanitarie si presentano come conformi allo standard HL7, ma questa semplice dichiarazione non ne implica l'interoperabilità a causa delle diverse opzioni implementate.

- **Continua Health Alliance** si tratta di una associazione di fabbricanti di di-

- una piattaforma di work flow management a sostegno del re-engineering dei processi;
- una piattaforma di comunicazione integrata multirete e multidevice per semplificare le modalità di accesso ai servizi digitali della sanità;
- un repository di dati e documenti disponibili via web dai diversi OOSS per abilitare la continuità di cura.

Tutto ciò allo scopo di rispondere in maniera più efficace ai bisogni delle PPA (Pubbliche Amministrazioni), declinabili in particolare su tre macro-direzioni:

- la salvaguardia degli investimenti IT già effettuati;
- la gestione innovativa dei processi sanitari, con riuso di componenti già esistenti e fattorizzazione/condivisione di servizi comuni;
- lo sviluppo di un ecosistema di partner regionali (PMI, ...) per

la realizzazione di nuovi servizi sanitari che non richiedano specifici investimenti in competenze e infrastrutture.

2.3 Il m-health: nuovo propulsore alla diffusione della telemedicina

L'ampia disponibilità e diffusione di smartphone e tablet, unita alla diffusione delle reti 3G e 4G, crea un notevole impulso all'utilizzo di servizi sulla piattaforma mobile. Infatti il cittadino /paziente, che ha bisogno di servizi sanitari, può comodamente accedere ai suoi dati medicali praticamente in tutti i contesti (da casa, al lavoro, per la strada, in viaggio, ecc...) su archi temporali molto estesi, in alcuni casi H24 7/7 e attraverso una varietà di dispositivi e servizi sia di *sanità digitale* che di *telemedicina*. Inoltre le soluzioni di m-health essendo orientate al consumatore

8 Anche nella teoria sugli stati di evoluzione dei sistemi informativi (Gibson e Nolan) I dati sono centrali e nella fase di maturità sono il patrimonio fondamentale dell'azienda.

9 Fonti: MRI (Medical Record Institute) e "Five Levels of patient data files", da Waegemann 2002 e Blobel 2003.

10 Informazioni personali (es. dati relativi al nucleo familiare), Informazioni relative all'attività sportiva e alla nutrizione, Informazioni relative a comportamenti abitudinari (es. fumo), file di documenti sanitari (es. referti di esami effettuati in strutture non conven-

positivi e fornitori di soluzioni. Non sviluppa specifiche tecniche, ma indica per tutti i layer di interoperabilità quali standard, versioni e profili debbano essere utilizzati nel contesto della telemedicina e del wellness.

- **DICOM** (*Digital Imaging and COmmunications in Medicine*) è uno standard per la manipolazione, l'archiviazione, la stampa e la trasmissione di immagini mediche; si occupa di fornire sia le specifiche del formato dei dati sia i protocolli di comunicazione per il loro interscambio. Inizialmente diffuso soprattutto nei dipartimenti di radiologia, è caratterizzato da una struttura aperta e da ampie possibilità di estensione ed è ormai utilizzato per tutte le specialità che producono immagini mediche (ad es. endoscopia, odontoiatria, dermatologia).
- **IHE** (*Integrating the Healthcare Enter-*

prise) è una iniziativa internazionale a supporto dello sviluppo dell'integrazione tra sistemi informativi sanitari. Si propone di definire in maniera chiara come gli standard esistenti (in particolare DICOM e HL7) devono essere utilizzati dai diversi sistemi informativi per realizzare un'integrazione tra loro, partendo dall'analisi dei reali workflow clinici.

Dal punto di vista della classificazione e della semantica in campo medico, i principali riferimenti sono ICD 9/10 e SNOMED CT, anche se altri approcci sono in evoluzione, a dimostrazione della necessità di avere un linguaggio comune come base per la interoperabilità dei sistemi informativi. ■

domenico.enricobena@telecomitalia.it
fabio.dercoli@telecomitalia.it

- Il nuovo mondo dei servizi sanitari legati allo sviluppo del mobile e di Internet quali i servizi di telemedicina e m-Health.

In quanto segue ci concentreremo maggiormente sugli aspetti più innovativi dell'e-health e in particolare sui servizi di Telemedicina e m-health, un focus ad hoc è riservato al cloud computing.

Per Telemedicina si intende una modalità di erogazione di servizi di eHealth a distanza (e cioè in situazioni in cui il professionista della salute e il paziente, o due professionisti non si trovano nella stessa località), che utilizza la tecnologia delle telecomunicazioni. Per m-health si intende l'utilizzo dei sistemi di comunicazione e degli strumenti mobili (es. smartphone, tablet, ecc.) per l'erogazione di servizi e la fruizione di informazioni relative alla sfera sanitaria. I servizi di telemedicina che prevedono l'utilizzo di smartphone e tablet come parti integranti delle soluzioni sono spesso classificati anche come servizi di m-health.

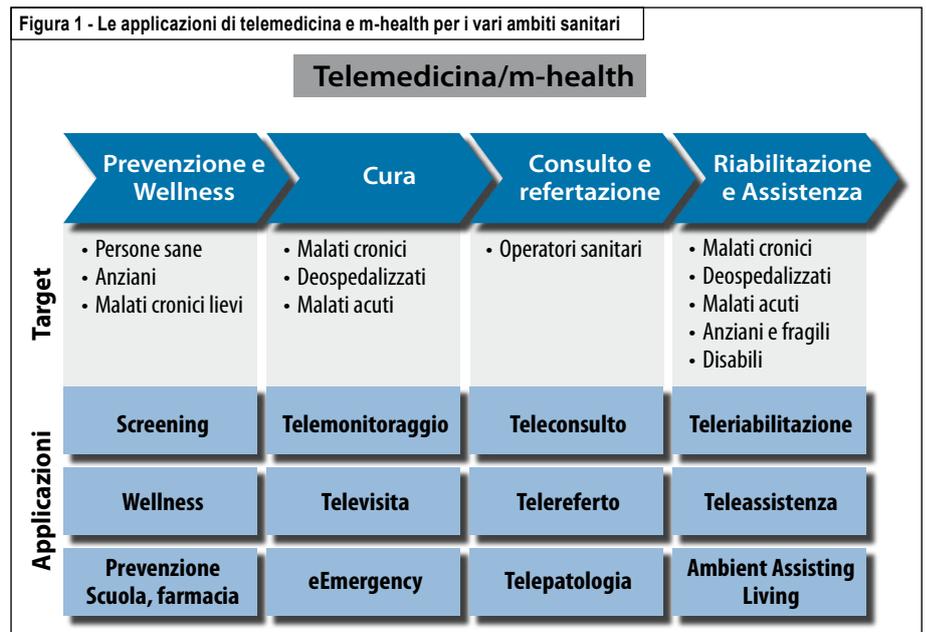
possono stimolare l'evoluzione dei processi sanitari verso un modello in cui il *ciudadino viene posto al centro di tutte le interazioni con i vari enti, istituzioni, professionisti* etc. che a vario titolo intervengono nella gestione della salute del cittadino stesso accrescendone le conoscenze, il controllo, la consapevolezza critica e la partecipazione (empowerment) guidando quindi l'evoluzione dei servizi sanitari verso la prevenzione.

L'eHealth si può distinguere in due aree:

- Il tradizionale mondo IT per la sanità (automazione dei processi, fascicolo sanitario elettronico, etc.)

3 Articolazione dei servizi e-Health

Per "eHealth" s'intende l'utilizzo di strumenti basati sulle tecnologie dell'informazione e della comunicazione per sostenere e promuovere la prevenzione, la diagnosi, il trattamento e il monitoraggio delle malattie e la gestione della salute e dello stile di vita.



zionate, referti archiviati in casa), diario degli eventi rilevanti (visite, esami diagnostici, misure dei parametri di monitoraggio), promemoria per i controlli Medici periodici.

11 Aggiornato dalla Farmacia (vedi Conversione in Legge del DL69/13).

H-CLOUD

Il nuovo modello di offerta H-Cloud si basa su una *piattaforma cloud di tipo collaborativo orientata alla gestione dei processi della Sanità Pubblica*, ovvero su una proposizione di servizi IaaS/PaaS che favoriscano lo sviluppo di una community basata su un cloud ibrido pubblico/privato ad uso dei vari stakeholder sanitari (Regioni, ASL/AO, Laboratori, Farmacie,... e imprese di sviluppo servizi).

Il cuore della proposizione H-Cloud è il HFB (*H-Cloud Federation Broker*) che abilita l'erogazione dei servizi, come ad es. FSE, Taccuino, EHR, Prenotazione, Ritiro Referti, Medicina Telematica, etc.. Tali servizi possono essere erogati in modalità federata, valorizzando ogni componente disponibile nei Cloud Regionali (infrastrutture, applicazioni, servizi), espandendole in modalità pay-per-use tramite infrastrutture e servizi del Cloud Nuvola Italiana di TI.

Il HFB in particolare abilita:

- a *livello IaaS*, la federazione di risorse infrastrutturali per gestione di: trabocco, back-up, disaster recovery, business continuity,...
- a *livello PaaS*, la condivisione di *piattaforme applicative*, ovvero:
 - servizi elementari messi a fattor comune per le PP.AA o i partner interessati ad utilizzarli per la composizione di nuove applicazioni;
 - piattaforme di sviluppo per la mo-

dellizzazione di nuovi processi di interlavoro tra componenti applicative pre-esistenti, ambiente di definizione nuovi servizi, e motore di interpretazione semantico/sintattico dei dati scambiati tra sistemi eterogenei.

- a *livello SaaS*, la condivisione di *servizi* resi disponibili in un repository comune e attivabili in modalità self-service sul cloud tramite un Market Place.

Le principali componenti del framework *H-Cloud Federation Broker* possono essere suddivise in:

- *Service Integration Broker* che comprende le funzionalità di:
 - *Market Place Repository*: catalogo condiviso che permette di esporre le componenti applicative e di servizio riutilizzabili in modalità self-service, che ciascun soggetto vuole rendere fruibile alle PP.AA della community.
 - *BPM (Business Process Management)*: ambiente di definizione e orchestrazione dei processi aziendali, con funzionalità di modellazione, simulazione, esecuzione, monitoraggio e condivisione dei processi sanitari (in conformità alla notazione standard internazionale BPMN 2.0).
 - *Semantic Engine*: ambiente per l'interoperabilità semantica tra sistemi (ovvero scambio di dati mantenendo il significato nativo dell'informa-

zione) basato su motori compliant agli standard sanitari e opportune tassonomie/ontologie mediche.

- *Enterprise Service Bus*: Bus per la gestione della interazione e comunicazione tra i sistemi applicativi.
- *Service Mashup*: ambiente di composizione e pubblicazione di servizi per facilitare la creazione di nuove applicazioni "as-a-service", eventualmente riutilizzando e aggregando opportunamente servizi elementari esistenti (Zero Code).
- *Accounting/Billing*: ambiente per la rendicontazione sull'utilizzo dei servizi disponibili a livello di federazione e la tariffazione di risorse e servizi, in accordo a specifici requisiti di business.
- *Identity & Security Management*: moduli a supporto della federazione dei servizi per la gestione delle identità fornita da differenti provider (controllo di autenticazione/identificazione, accesso, ruolo, auditing/logging e policy management federate) e i moduli per la gestione delle componenti di sicurezza e della protezione dei dati sensibili.
- *Infrastructure Broker* che comprende le funzionalità di:
 - *Gestione e monitoraggio applicazioni*: ambiente per la gestione automatica del ciclo di vita delle applicazioni nel cloud e della distri-

Il settore della *prevenzione e wellness* è orientato a fornire soluzioni a persone sane che le aiutino a mantenere, se non migliorare, il loro stato di salute.

Si distinguono tre tipologie principali di prevenzione:

- **Primaria**: destinata a persone qualsiasi e perseguita incidendo sugli stili di vita e alimentazione;

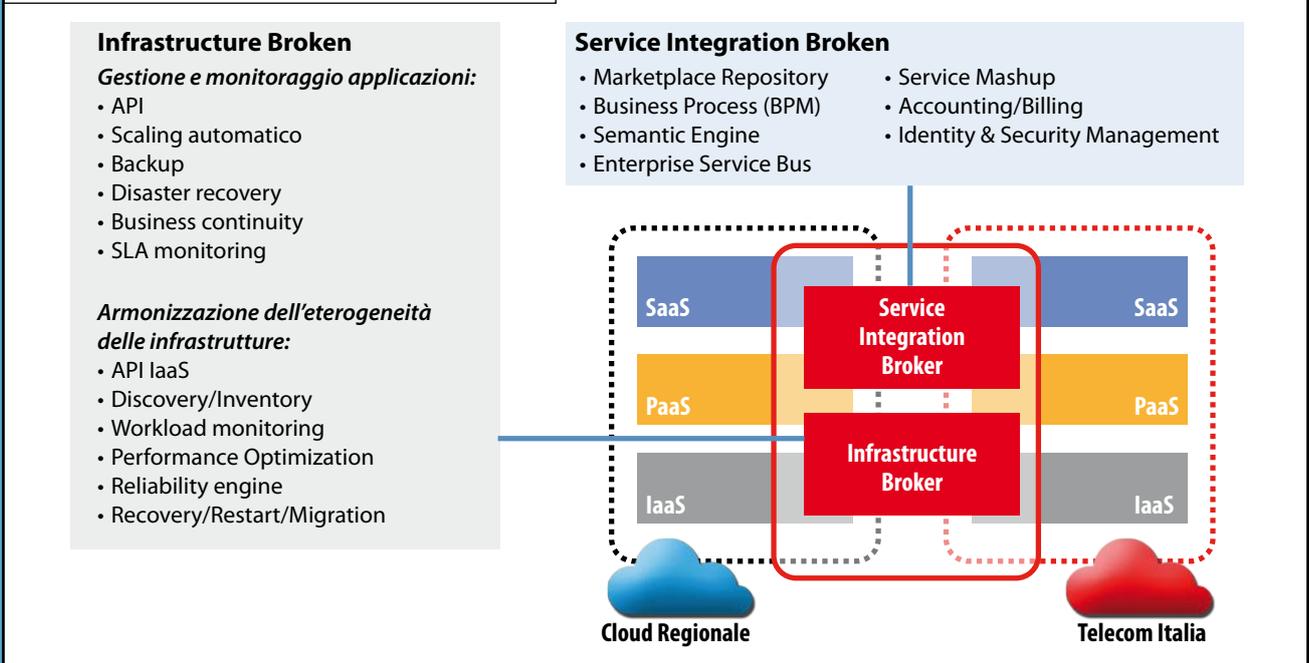
- **Secondaria**: destinata a categorie di persone a rischio che presentano una familiarità o predisposizione verso alcune patologie molto diffuse; questo tipo di prevenzione è suddiviso e differenziato a seconda della patologia di interesse.

- **Terziaria**: si intende quella rivolta a persone che già si sono

ammalate per evitare che ricadano.

Esempi di applicazioni per questo settore sono quelle dedicate agli stili di vita e al wellness, utilizzate in autonomia con dispositivi e applicazioni ad hoc; quelle a supporto di screening effettuati tramite controlli periodici nelle farmacie o tramite chioschi sa-

Schermata dell'architettura H-CLOUD e del HCloud Federation Broker



buzione del carico su infrastrutture IaaS eterogenee. Dispone di ulteriori funzionalità quali: gestione di un catalogo di architetture applicative, provisioning automatico dell'infrastruttura mediante utilizzo di API IaaS, definizione e monitoraggio delle prestazioni di applicazioni e SLA con la possibilità di pianificare e abilitare lo scaling automatico e/o l'applicazione delle politiche di business continuity.

- *Armonizzazione dell'eterogeneità delle infrastrutture:* ambiente do-

tato di un'interfaccia comune per astrarre specificità e operazioni possibili sulle differenti implementazioni cloud pubbliche/private sottostanti, con meccanismi di discovery, pubblicazione dello stato delle infrastrutture e criteri di allocazione ottimale delle risorse, basati su disponibilità, affidabilità, efficienza energetica, ecc.

Allo stadio attuale di definizione, si stanno valutando i prodotti commerciali e i partner tecnologici che possono garantire la maggior copertura funziona-

le del Framework HFB. Inoltre, alcune componenti di questo framework sono in avanzato stato di prototipazione in TILab e potrebbero essere sperimentate con le Regioni che manifestano l'interesse per questa tipologia di offerta nell'ottica di validare il modello H-Cloud in ambito regionale e costruire da questa esperienza una proposizione a livello nazionale ■

simonetta.barra@telecomitalia.it
elisabetta.morandin@telecomitalia.it

nitari in ambiti specifici quali la scuola e le aziende; quelle a supporto di campagne sanitarie per determinate patologie e raccolta di informazioni utili per le analisi statistiche.

Il settore della cura è rivolto a pazienti con malattie croniche o acute in regime deospedalizzato o di assistenza domiciliare. Le

applicazioni principali disponibili sono quelle del telemonitoraggio specializzato per patologia: diabete, cardiopatici, bronchitici, pazienti in terapia TAO, ecc.; la vulnologia, la televisita, e la gestione in emergenza.

Il telemonitoraggio consente ai pazienti di misurare, attraverso l'uso di dispositivi di rilevazione por-

tati, alcuni parametri fisiologici da remoto (a casa, in farmacia, in strutture assistenziali dedicate...) e di inviarli in modo automatico o tramite applicazione a un server (piattaforma di telemonitoraggio), che li rende disponibili in rete in tempo reale ai medici per il monitoraggio, interpretazione ed eventuale azione curativa.

La *vulnologia* è rivolta al monitoraggio di piaghe / ulcere periferiche che necessitano di un trattamento continuo (ad esempio per diabetici). Permette di raccogliere da remoto le foto e renderle disponibili per un monitoraggio e controllo a distanza da parte dei medici.

La *televisita* permette al medico di interagire a distanza con il paziente. Durante la televisita un operatore sanitario, che si trovi vicino al paziente, può assistere il medico. Il collegamento consente di vedere e interagire con il paziente.

eEmergency: L'utilizzo della Telemedicina in contesti di assistenza in emergenza può rendere disponibili in modo tempestivo informazioni cliniche (ad esempio elettrocardiogrammi trasmessi dall'autoambulanza all'ospedale) utili al miglioramento della gestione di pazienti critici.

Il settore del *Consulto e refertazione* è rivolto ai soli operatori sanitari e permette di condividere informazioni sanitarie a distanza.

Il *teleconsulto* consiste in un sistema integrato di videocomunicazione, che permette, oltre alla comunicazione audiovisiva, anche la trasmissione e la condivisione di dati (informazioni anagrafiche e anamnestiche) e di bioimmagini (radiografie, scintigrafie, TAC, ecografie, termografie, ...), per realizzare un consulto clinico, ovvero la cosiddetta "second-opinion" sulla diagnosi effettuata da un medico, e per l'insegnamento.

Il *telereferto* permette di effettuare referti sugli esami ricevuti consultando i dati ricevuti elettronicamente.

La *telepatologia* è una branca della telemedicina che prevede la possibilità di trasferire, da punto a punto, delle immagini (macroscopiche o microscopiche), che

Un caso di studio: il servizio di dematerializzazione in Lombardia

Dal 2008 Telecom Italia e Santer Reply forniscono in partnership il servizio di Dematerializzazione e Conservazione sostitutiva dei documenti clinici nell'ambito del Progetto Regionale CRS-SISS promosso dalla Regione Lombardia tramite Lombardia Informatica S.p.A.

Il progetto pilota, che ha impegnato l'Azienda Ospedaliera di Cremona, è partito su proposta della Regione e ha avuto come obiettivo primario la dematerializzazione e la conservazione della documentazione sanitaria cartacea e digitale.

Il progetto CRS-SISS, nato agli inizi degli anni 2000, ha portato, infatti, ad una profonda rivisitazione del Sistema Sanitario Lombardo, facilitando lo scambio di informazioni relative al Paziente e dando origine alla massiccia produzione di documenti sanitari, non più nella sola forma cartacea, ma anche in forma elettronica, con l'adozione della firma digitale.

Dopo la prima fase, oltre al coinvolgimento dell'Azienda Ospedaliera di Cremona, la sperimentazione ha visto la partecipazione attiva di due ulteriori aziende sanitarie:

- la ASL (*Azienda Sanitaria Locale*) della Provincia di Cremona;
- la Fondazione IRCCS Istituto Neurologico "Carlo Besta" di Milano.

L'esigenza nacque per mettere a punto un sistema di regole organizzative ed operative per la consultazione, la trasmissione, l'archiviazione e l'esibizione dei documenti clinici, sia di origine analogica che digitale.

Le classi documentali trattate nell'ambito del progetto pilota sono:

- Cartelle cliniche ospedaliere di origine cartacea;
- DCE (*Documenti Clinici Elettronici*), costituiti dai documenti informatici

presenti sul repository di piattaforma aziendale;

- Immagini digitali, in formato DICOM, prodotte da apparecchiature radiografiche;
- Immagini digitali, in formato DICOM dei tracciati, prodotte da elettrocardiografi (documenti digitali);
- Pratiche di invalidità di origine cartacea in ambito ASL (documenti analogici originali).

I principali obiettivi del progetto sono:

- Lo sviluppo di un sistema di digitalizzazione e conservazione a norma dei documenti clinici con possibilità di consultazione e di esibizione della documentazione conservata, che garantisca nel tempo le caratteristiche di autenticità, integrità, affidabilità, leggibilità e reperibilità dei documenti informatici.
- L'individuazione dei criteri e delle modalità tecniche ed organizzative per la gestione del ciclo di vita dei documenti clinici elettronici, nel pieno utilizzo degli strumenti messi a disposizione dal Progetto CRS-SISS, per evitare la produzione di carta per tutti i documenti nativi elettronici.
- La realizzazione di servizi di comunicazione tra i sistemi informativi dell'Azienda Ospedaliera ed il Centro Servizi per la Conservazione, contribuendo così alla definizione delle specifiche relative al dialogo di presa in carico tra sistema di emissione e sistema di conservazione, a garanzia dell'interoperabilità a livello regionale.
- La definizione di un insieme minimo di metadati relativi ai documenti gestiti, da considerare come base di una convenzione su scala regionale in coerenza con gli sviluppi previsti

nell'ambito del Fascicolo Sanitario Elettronico del progetto CRS-SISS. Questa soluzione sfrutta le più innovative tecnologie informatiche di virtualizzazione e permette l'utilizzo in remoto di risorse Hardware distribuite, seguendo il paradigma Cloud Computing (IaaS – Infrastructure as a Service) e affiancando la suite dei Service Elements DCS (Data Center Solutions).

I risultati raggiunti

Ad oggi sono state archiviate e conservate circa 100.000 cartelle cliniche che, insieme alle immagini DICOM (oltre 80.000) ed ai referti ambulatoriali (oltre 1.500.000) che nascono fin dall'origine in formato digitale, costituiscono la piattaforma del Fascicolo Sanitario del Paziente.

Sin dalle prime fasi di attuazione, il progetto pilota ha conseguito importanti risultati quali:

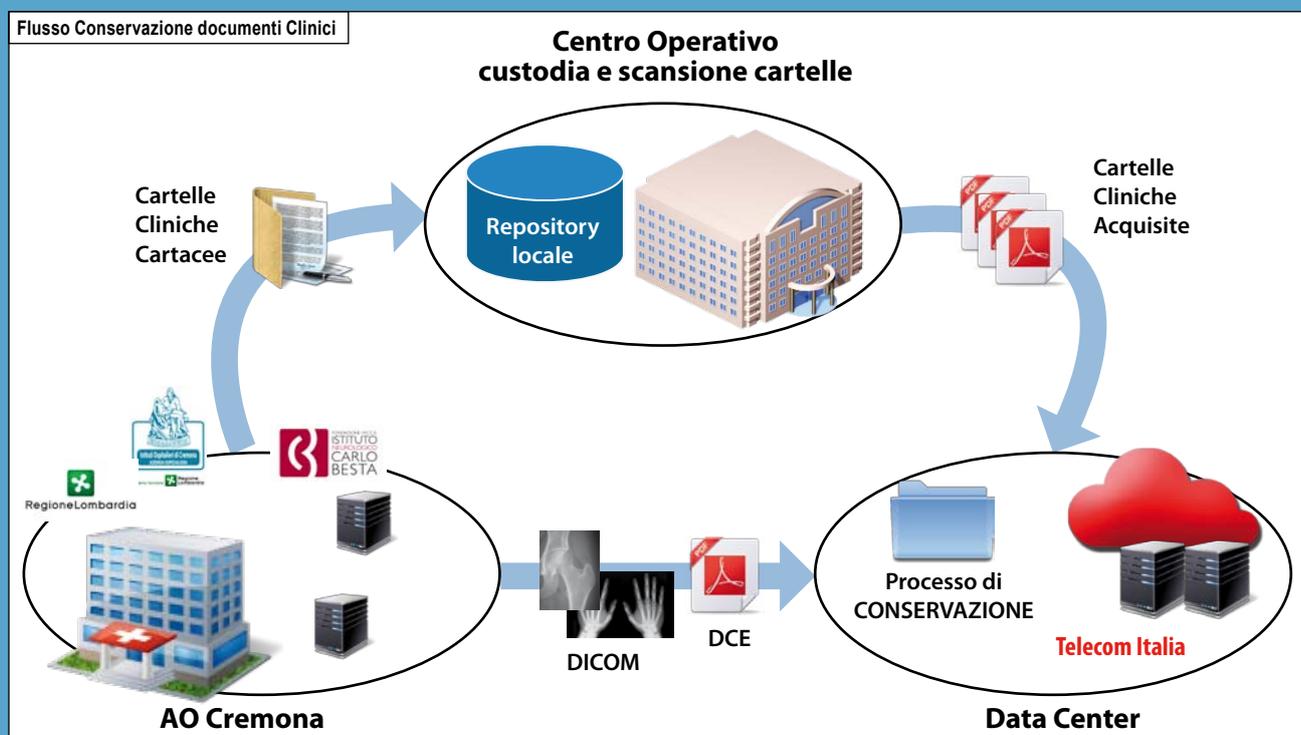
- l'apertura ad un utilizzo più ampio del

le informazioni presenti nella cartella clinica, dovuto alla possibilità di consultazione online delle stesse, in base al livello di abilitazione e di accesso;

- la definizione e la razionalizzazione di pratiche organizzative e tecniche per consentire l'indicizzazione della cartella clinica agevolandone la consultazione e realizzando la tracciabilità degli eventi ad essa correlati;
- l'individuazione del Titolare della Cartella Clinica, opportunamente codificato e concordato con i responsabili dei presidi ospedalieri, ha consentito non solo di sviluppare software per l'identificazione della tipologia di classe documentale in modalità automatica, ma soprattutto di avviare il processo di semplificazione ed omogeneizzazione dei moduli che compongono la cartella clinica;
- l'ottimizzazione del processo di consegna dei documenti in copia semplice, conforme o originale;
- la semplificazione delle attività di con-

trollo dell'intero processo di gestione della documentazione clinica, con conseguente riduzione degli errori di smistamento, della migliore tracciabilità e del recupero di risorse;

- l'omogeneizzazione del format delle cartelle cliniche, in linea con le Linee Guida Regionali e gli standard Joint Commission;
- l'individuazione dei riferimenti che consentono i collegamenti tra i documenti della stessa cartella clinica ma originati con diverse modalità;
- il recupero di spazi adibiti ad archivi cartacei (ottimizzazione logistica);
- una migliore definizione delle esigenze di interoperabilità tecnica ed organizzativa necessaria per la corretta individuazione e diffusione delle informazioni propedeutiche alla produzione di metadati qualitativamente affidabili;
- la definizione di uno standard relativo al dialogo di presa in carico tra sistema di emissione e sistema di conservazione ■



consentono lo scambio di informazioni o addirittura la formulazione a distanza di una diagnosi. Il settore di *Riabilitazione e Assistenza* è rivolto prevalentemente a malati cronici e anziani fragili o a deospedalizzati che necessitano di un periodo di assistenza e riabilitazione.

I servizi di *teleassistenza* e *Ambient Assisted Living* sono orientati a dare alle persone la possibilità di rimanere nelle proprie abitazioni, tramite il supporto di tecnologie "reattive" piuttosto che preventive. La teleassistenza è volta a dar supporto agli anziani e alle persone fragili tramite sensori che possano aiutare le persone con malattie o problemi. I sensori utilizzati in ambito teleassistenza generano segnalazioni di allarme che possono essere automatici, al verificarsi di determinati eventi (es. fughe di gas, perdite di acqua, innalzamento della temperatura, ecc.), oppure manuali, come nel caso dei panic button.

I servizi di *localizzazione* e *geofencing* ad esempio permettono di controllare gli spostamenti delle persone con problemi cognitivi (Alzheimer), garantendo loro maggiore autonomia.

I servizi di *teleriabilitazione* (es. per la riabilitazione motoria o neurologica) utilizzano un insieme

di apparati (per misura e controllo dei parametri biomedicali) e protocolli che consentono di effettuare un intervento terapeutico anche quando il paziente è lontano dal personale sanitario.

4 I servizi di e-health di Telecom Italia

4.1 Soluzioni e servizi

Il portafoglio d'offerta attuale è composto da:

- **Home Doctor:** complesso di prodotti e servizi per l'erogazione di prestazioni sanitarie supportate da tecnologie ICT e dispositivi elettromedicali per il monitoraggio dei parametri relativi alle principali patologie cronicizzanti. Prevede una componente server (la piattaforma) collocata nel Cloud Pubblico a cui arrivano le rilevazioni effettuate dai dispositivi elettromedicali e trasmesse tramite rete mobile o ADSL o satellitare o Wi-Fi, utilizzando cellulari, smartphone, tablet, PC. Prevede inoltre una componente client (gateway software) installato sul device di rete che gestisce la comunicazione tra i dispositivi elettromedicali, la rete TLC e l'utente.

- **Norma Health:** rassegna giuridica specializzata sul settore della Sanità. Fruibile da web, con accesso da rete mobile o ADSL, consente di conoscere lo stato dell'arte delle normative delle direttive e delle disposizioni ad esse collegate, emanate dallo Stato e dalle Regioni, con un repertorio di rimandi e commenti.

- **Digital Clinic:** soluzione che consente di visualizzare la cartella clinica e i dati informatizzati del paziente, comprese immagini radiografiche a standard DICOM tramite terminali di rete mobile (smartphone, tablet). La soluzione è composta da diversi service elements: cartella clinica elettronica, middleware di integrazione con le applicazioni ospedaliere, sistema di renderizzazione su device mobili delle informazioni ospitate su Cloud Pubblico di Telecom Italia, firma digitale.

- **Image Archiving Plus:** servizio di dematerializzazione delle immagini diagnostiche e dei referti che comprende: gateway presso la struttura sanitaria che cattura i dati dalla LAN e li mette a disposizione del Conservatore; postazione di firma digitale con inoltro al Cloud Pubblico di Telecom Italia; piattaforma di conservazione dei dati con funzionalità di ricerca ed inoltro al PACS; visualizzazione da postazioni Web fisse e mobili.

Figura 2 - Esempi di Dispositivi



4.2 L'approccio ai servizi di Telemedicina e mobile health

Nella Figura 3 viene illustrata l'architettura generale dei servizi di telemedicina nella quale sono evidenziate le principali componenti:

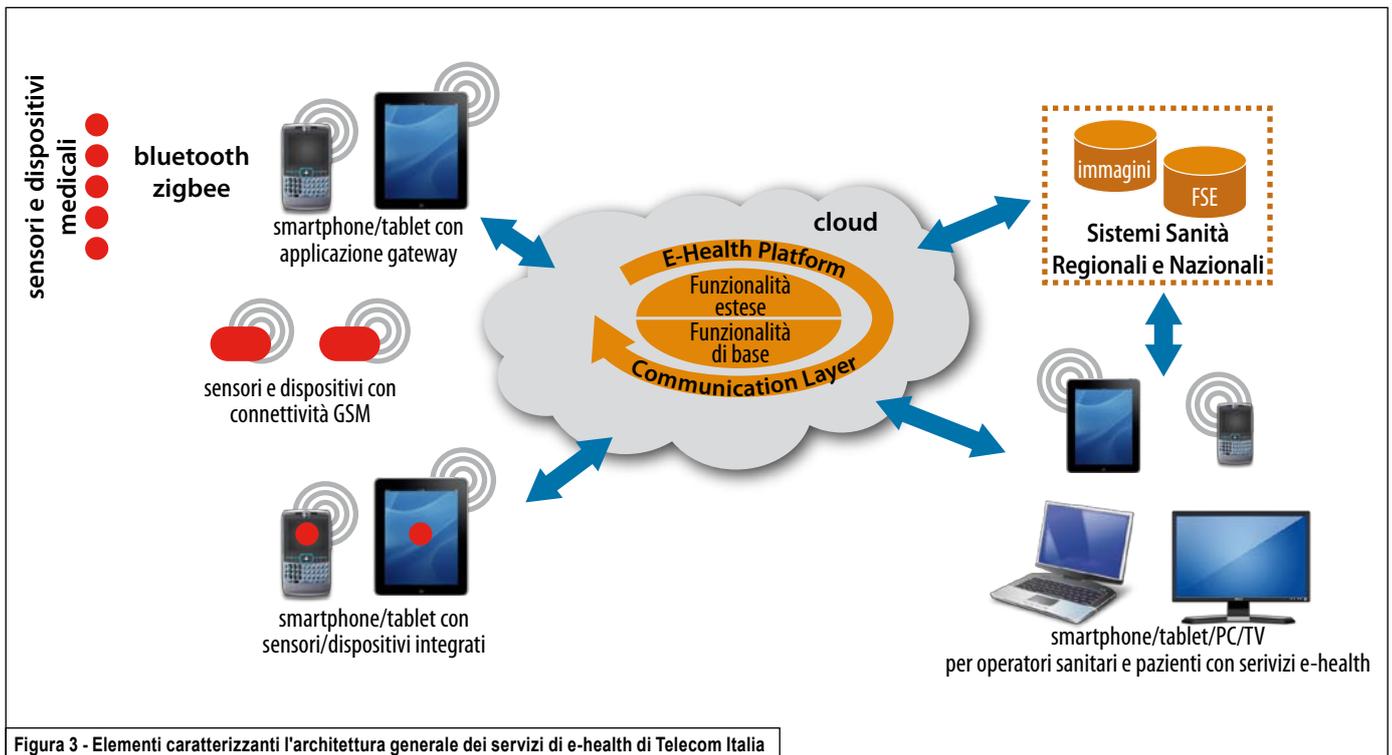


Figura 3 - Elementi caratterizzanti l'architettura generale dei servizi di e-health di Telecom Italia

- Le misure provenienti dai *sensori* o dai *dispositivi medicali* sono rese disponibili tramite diverse soluzioni applicabili a seconda dei servizi e delle esigenze di utilizzo degli utilizzatori pazienti. Vengono privilegiati i sensori e i dispositivi con comunicazioni wireless in modo da rendere maggiormente usabile il servizio.
- È possibile avere un insieme di sensori che si interfacciano con uno smartphone o tablet, su cui è presente un'applicazione che raccoglie le misure e le invia alla piattaforma di servizio (gateway), oppure è possibile utilizzare dispositivi che inviano direttamente tramite connettività mobile i dati di misura (Machine to Machine), o ancora è possibile utilizzare particolari terminali che integrano al loro interno sensori.
- I dati raccolti vengono gestiti a livello di una piattaforma

di servizio sull'infrastruttura cloud che ha l'obiettivo di erogare i servizi ai pazienti e agli operatori sanitari e può interfacciarsi con i sistemi messi a disposizione dal sistema sanitario regionale e nazionale per scambiare informazioni.

- Le modalità di accesso ai dati possono avvenire su diverse tipologie di terminali: personal computer, smartphone e tablet, TV.

Tutti i servizi di telemedicina offerti da Telecom Italia sono caratterizzati da:

- l'indipendenza dai dispositivi medicali e dai sensori utilizzati;
- la possibilità di utilizzare soluzioni eterogenee per la raccolta delle informazioni che permetta di offrire soluzioni differenziate alle diverse tipologie di utilizzatori (ad es raccolta dati automatici con dispositivi con connettività integrata

per anziani fragili, gateway su smartphone);

- l'utilizzo di infrastrutture e tecnologie di base a supporto della piattaforma che eroga i servizi di e-health quali il cloud, le telecom capabilities, i protocolli di comunicazione;
 - la multicanalità e cioè la possibilità di accedere ai servizi e alle informazioni su più canali e sui terminali più adatti ai vari utilizzatori: PC, TV, tablet, smartphone;
 - l'utilizzo di piattaforme aperte in grado di integrare soluzioni verticali specifiche per i vari ambiti e di interfacciarsi con i sistemi regionali/ nazionali;
 - la possibilità di offrire servizi con modelli di business diversificati da B2B e B2B2C a B2C.
- Utilizzando questa architettura di riferimento sono stati sviluppati diversi servizi di telemedicina, alcuni commerciali quali il servizio di telemonitoraggio Nuvola

Progetto Virgilio: Sperimentazione del Servizio di Geofencing

Il progetto Virgilio, nato dalla collaborazione tra la RSA (Residenza Sanitaria Assistenziale) Chiarugi di Empoli e Telecom Italia, si è sviluppato con l'obiettivo di valutare l'utilizzo di soluzioni di localizzazione e Geofencing per la riduzione del rischio di fuga e smarrimento di persone anziane fragili con deficit psico-cognitivi.

Il servizio

Un sistema di Geofencing permette di monitorare in continuità persone dotate di un opportuno dispositivo atto alla localizzazione (nella sperimentazione è stato utilizzato un cellulare), in modo che possa essere verificato l'evento di uscita o ingresso da aree geografiche predefinite, denominate "Safe Area", che rappresentano le porzioni di spazio entro le quali il paziente si muove

in "sicurezza"; quando il paziente esce oppure entra nella Safe Area, il sistema genera un allarme.

Le funzionalità di monitoraggio e impostazione dei parametri sono fruibili da parte del familiare o dell'operatore, attraverso smartphone o portale web del servizio. Per alcuni pazienti, l'operatore può sostituirsi al Familiare e svolgere un ruolo di controllo tramite una consolle che permette di verificare se ci sono condizioni di allarme per tutti i pazienti monitorati.

E' possibile controllare sulla mappa del servizio le ultime 20 posizioni del paziente, la Safe Area e il dettaglio degli eventi che si sono verificati.

Il servizio di Geofencing sfrutta la piattaforma di localizzazione di Telecom Italia ed effettua localizzazioni di tipo best effort, utilizzando la migliore posi-

zione disponibile tra quella satellitare GPS (generalmente con accuratezza <50 mt) e quella basata su rete cellulare (generalmente con accuratezza >50 mt). Tipicamente in ambiente outdoor la localizzazione è di tipo GPS mentre in ambiente indoor la localizzazione si basa su rete cellulare.

Lo studio clinico

Lo studio, che è iniziato a metà dicembre 2011 e si è concluso alla fine del 2012, ha coinvolto un campione di 10 persone in parte seguite nella casa di cura RSA di Empoli e in parte presso il loro domicilio. La scelta dei soggetti da utilizzare nella sperimentazione è stata fatta in base ai criteri di inclusione definiti in letteratura, che tenevano conto anche della tollerabilità dell'uso del cellulare.

Per motivi di riservatezza i pazienti sono stati registrati con pseudonimi (utilizzando i nomi della favola di Pinocchio): il vero nome associato era a conoscenza solo dell'operatore in servizio all'RSA.

Sette localizzatori sono stati consegnati ad ospiti con problematiche psico-sociali in grado di spostarsi in modo indipendente al di fuori della struttura. Queste persone hanno utilizzato il cellulare in autonomia, portandolo a ricaricare ogni 2/3 giorni ad un operatore di riferimento. Tre localizzatori sono stati consegnati ad ospiti con gravi deficit cognitivo-comportamentali residenti nel nucleo Alzheimer in occasioni di uscite (es. gite o passeggiate) con la supervisione del personale.

La metodica è stata sperimentata in sede domiciliare affidando il monitoraggio, dopo adeguata formazione, ai familiari. Questi potevano, in caso di necessità, contattare il personale della RSA.

È possibile controllare sulla mappa del servizio le ultime 20 posizioni del paziente, la Safe Area e il dettaglio degli eventi che si sono verificati

The screenshot displays the 'Telmonitoraffio' web interface. At the top, there is a navigation bar with 'INFORMAZIONI', 'PROFILO', and 'STATO' tabs. Below this, a 'Navigazione: Stato >>>' link is visible. The main content area is split into two columns. The left column shows patient information for 'ANTONELLI GIULIA', including her 'SAFE AREA' (Via Guglielmo Reiss Romoli, 274, 10148 Torino RAGGIO 200) and a status '05/07 10:07 SERVIZIO NUOVAMENTE ATTIVO'. Below this, a 'LISTA POSIZIONI' table lists the last 20 recorded positions for the patient. The right column features a satellite map of the area, with a green-shaded 'Safe Area' and several location markers labeled with numbers like 000, 001, 002, 003, 004, 005, 006, 007. At the bottom of the interface, there are buttons for 'Localizza', 'Cambia Safe Area', and 'Centro'.

Posizione	Coordinate	Acc.
000	05/07 11:31 ANTONELLI GIULIA lat=45.111664 - long=7.871944	Acc. 45
001	05/07 11:24 ANTONELLI GIULIA lat=45.111664 - long=7.871288	Acc. 57
002	05/07 11:18 ANTONELLI GIULIA lat=45.111111 - long=7.871944	Acc. 48
003	05/07 11:11 ANTONELLI GIULIA lat=45.111633 - long=7.873122	Acc. 388
004	05/07 11:04 ANTONELLI GIULIA lat=45.111139 - long=7.871844	Acc. 78

I risultati raggiunti e le possibili evoluzioni

La sperimentazione ha consentito di confermare l'iniziale intuizione dell'importanza dell'utilizzo di un servizio di geofencing nelle persone fragili con deficit psico-cognitivo, a rischio di fuga e smarrimento, sia in ambito RSA che domiciliare. L'utilizzo del servizio consente il miglioramento della qualità della vita per il nucleo assistenziale e familiare, grazie alla diminuzione dello stress ed all'aumento del senso di sicurezza del paziente e del caregiver.

Il cellulare è stato ben tollerato dagli ospiti che mantengono una minima consapevolezza dei comportamenti (lo conservano con cura, lo portano per la ricarica, si sentono più tranquilli quando escono), mentre è tollerato meno da soggetti con demenza e con problemi psichici che determinano alterazioni del comportamento.

L'evoluzione tecnologica e la miniaturizzazione del localizzatore, potrà in futuro mimetizzarne meglio l'uso (ad es. orologi, collane, braccialetti), comportando un miglioramento della tollerabilità da parte del paziente e consentendo l'ampliamento della base degli utilizzatori del servizio ■

domenico.enricobena@telecomitalia.it

fabio.dercoli@telecomitalia.it

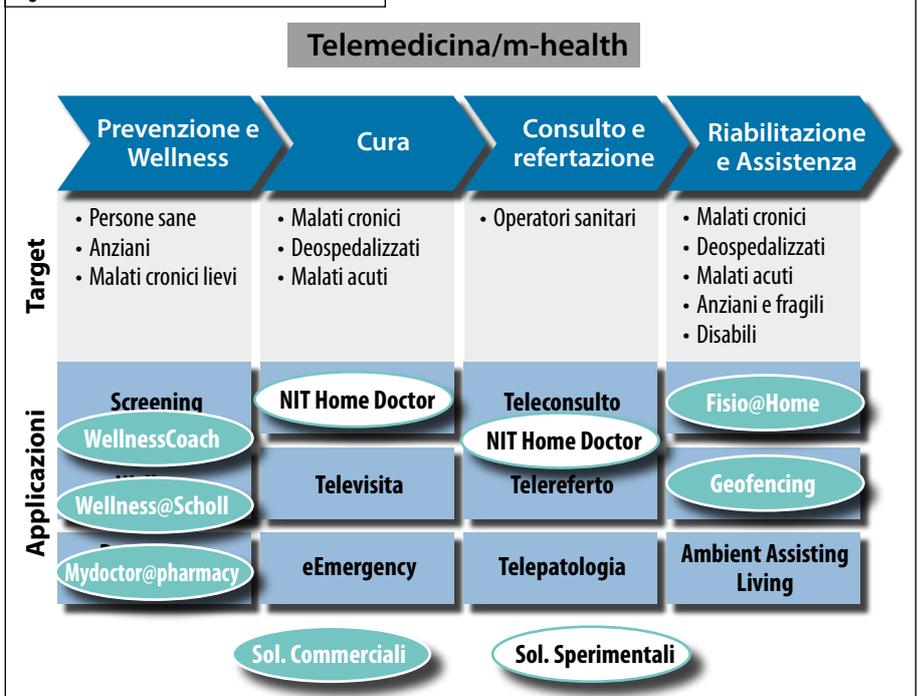
It Home Doctor altri prototipali come illustrato nella Figura 4.

Il servizio *WellnessCoach* permette, ad esempio, di controllare lo "stato di benessere" della persona attraverso l'utilizzo di dispositivi medici per il controllo ad es. della frequenza cardiaca, dello stress, delle calorie bruciate.... L'applicazione è rivolta a persone adulte sane, non affette da patologie e può essere utilizzata in autonomia (soluzione B2C) o con l'aiuto di medici o di trainer (soluzione B2B2C). Per la raccolta delle misure viene utilizzato un gateway su smartphone o dispositivi M2M (Machine to Machine) con connettività integrata all'interno. È possibile controllare la "forma" personale in relazione a valori che corrispondono a valori ideali, come da letteratura scientifica e gli obiettivi personali da raggiungere (ad es relativamente a Peso, Indice Massa Grassa, Passi giornalieri e Frequenza Cardiaca massima durante l'attività sportiva).

I servizi per la *prevenzione e benessere* sono orientati a fornire soluzioni a persone sane che le aiutino a mantenere, se non migliorare, il loro stato di salute. In molti casi non è necessaria la presenza di un medico, o altro operatore sanitario, nell'erogazione dei servizi. Vi è quindi anche l'opportunità di offrire dei servizi in modalità B2C. Il chiosco "connected" ad esempio è una soluzione che utilizza un Chiosco sanitario¹² per la raccolta delle misure e una piattaforma accessibile da web per la consultazione delle misure rilevate. Questa soluzione è rivolta per lo più all'uso in aziende e luoghi presidiati.

Per l'ambito scolastico, è stata proposta invece una soluzione ad hoc *Wellness@School* che permette il monitoraggio del benessere e lo stato di salute degli allievi, misurando periodicamente peso, altezza e pressione del sangue. I dati raccolti saranno accessibili via Web, con le viste opportune, ai diversi fruitori previsti: genitori, pediatri, direzio-

Figura 4 - I vari servizi offerti da Telecom Italia



¹² Un chiosco sanitario è un chiosco che permette di effettuare in autonomia alcune misure biomedicali come il peso, la pressione, la massa grassa, l'altezza (esempi di chioschi sanitari sono: Millenium M5 di Davi& CIA, Paramon di Life Clinic, KioskCom di Bodyspex.com)

ni scolastiche, uffici scolastici provinciali e regionali, assessorati alla sanità, ministeri sanità e istruzione, con le modalità di rispetto della privacy previste per legge. I dati raccolti possono essere utilizzati per elaborazioni a fini preventivi mediante tecniche di Business Intelligence utilizzate per il trattamento dei cosiddetti BIG DATA.

Mydoctor@pharmacy consente di misurare alcuni parametri fisiologici nelle farmacie con dispositivi medici che rispettano i limiti del decreto attuativo 11A04974 (GU n. 90 del 19-4-2011). Il farmacista ha a disposizione un gateway e può quindi effettuare le misurazioni che il cittadino richiede a seconda che sia sotto cura o per semplice prevenzione utilizzando la tessera sanitaria del cittadino per la sua identificazione. Il cittadino può monitorare i propri dati tramite una piattaforma accessibile via web. I dati sulla piattaforma sono visibili solo al cittadino. Oltre ai dispositivi classici della soluzione Nuvola It Home Doctor sono disponibili analizzatori multiparametrici di sangue e urina (dispositivi POC -Point Of Care) e chioschi sanitari (già precedentemente citati).

Il più articolato servizio di Telemonitoraggio *Nuvola IT Home Doctor* invece consente ai pazienti con patologie croniche o specifiche (cardiopatie, BPCO, diabete) di misurare alcuni parametri fisiologici dalla propria abitazione, attraverso l'uso di dispositivi medicali portatili con comunicazione Bluetooth, che inviano automaticamente le misure ad un centro medico. Il medico curante esegue l'interpretazione clinica delle misure ricevute, monitora l'andamento della terapia ed attiva eventuali azioni correttive (es. variazione terapia, variazione frequenza misure, ecc). I medici

della struttura sanitaria possono stilare referti e attivare consulenti medici, possono inoltre essere avvisati in modo automatico al verificarsi di alcune situazioni particolari (ad es. superamento di determinati valori soglia) ed in caso di necessità possono interagire con il paziente stesso, nelle modalità organizzate (ad es. telefono). I pazienti possono ricevere messaggi che ricordano loro di effettuare le misure o assumere i farmaci secondo le prescrizioni e il protocollo definito dai medici. Ulteriori evoluzioni della soluzione prevedono nuovi approcci architetturali, che permettono di integrare dispositivi e terminali *Continua Certified*¹³ semplificando il processo di configurazione ed integrazione, o l'offerta di piattaforme¹⁴ con servizi di supporto a terze parti (service provider) che offrono un middleware di disaccoppiamento dai device, dispositivi e sensori che permette di raccogliere le misure sia dai gateway realizzati da Telecom Italia sia da quelli realizzati da altri fornitori e fornisce API per la creazione di servizi verticali.

Ed ancora.

Fisio@Home è un servizio prototipale per la tele-riabilitazione non assistita delle funzioni motorie. Si basa su un sistema di sensori indossabili in grado di analizzare i movimenti del paziente durante l'esecuzione degli esercizi prescritti. Il terapeuta e il fisiatra possono definire un programma di riabilitazione personalizzato per ogni paziente e controllare il suo/la sua performance sulla base dei dati raccolti e memorizzate sulla piattaforma. Soluzioni sperimentali di *localizzazione* e *Geofencing* (basati su cellulari commerciali) per la riduzione del rischio di fuga e

smarrimento di persone anziane fragili con deficit psico-cognitivi. Utilizzano la localizzazione "best effort": prima satellitare GPS, poi tramite rete cellulare.

Oltre ai servizi verticali specifici per i vari ambiti della telemedicina sono stati sviluppati dei servizi per l'*Identità digitale sicura su mobile Health*, che permettono di abilitare in modo semplice e sicuro l'accesso ai servizi digitali delle PPAA. Viene utilizzata un'autenticazione forte tramite smartcard operatore/cittadino virtualizzata su Secure SIM. Questi servizi permettono ad esempio:

- la virtualizzazione di badge degli operatori sanitari per il controllo degli accessi nelle strutture sanitarie e in aree/sale ad accesso controllato;
- l'accesso sicuro a servizi online (es. Fascicolo Sanitario Elettronico, CUP WEB e servizi SSN online);
- l'identificazione dell'utente per l'accesso ai servizi presso isole digitali in strutture sanitarie, farmacie, aree all'aperto/centri commerciali;
- la gestione sicura di postazioni di lavoro condivise (es. PC ambulatorio/sportello);
- l'accesso autenticato a piattaforme di telemedicina.

Conclusioni

Telecom Italia è presente in modo attivo nell'evoluzione dei servizi basata su alcuni ambiti tecnologici ICT che possono migliorare e rendere maggiormente efficiente il sistema sanitario quali le soluzioni per *Big&Open Data* che permettono di analizzare grandi quantità di dati eterogenei provenienti da fonti aperte e distribuite; le soluzioni

¹³ Terminali conformi alle specifiche emesse dalla Continua Health Alliance

¹⁴ Progetto sperimentale

¹⁵ Programma Operativo Nazionale Ricerca e Competitività 2007 - - Decreto MIUR del 2/3/2012: "Smart Cities and Communities and Social Innovation" - Asse II: "Sostegno all'Innovazione - Obiettivo Operativo: Azioni integrate per lo sviluppo sostenibile e per lo sviluppo della società dell'informazione - Azione di ricerca

Cloud che permettono di diversificare l'offerta rendendola scalabile; le tecnologie *Mobili* a supporto delle applicazioni di m-health e per soluzioni Machine to Machine che abilitano lo scambio automatico dei dati tra i dispositivi e con i sistemi di elaborazione remoti.

Proprio su queste tecnologie insistono due progetti MIUR nei quali Telecom Italia è coinvolta: *SmartHealth 2.0*¹⁵ e *MC3-Care*¹⁶. L'obiettivo generale del progetto *SmartHealth 2.0* è la creazione di un'infrastruttura tecnologica innovativa in ambiente Cloud Computing sulla quale sviluppare diversi servizi ad alto valore aggiunto per consentire l'attivazione di nuovi modelli di attività nell'area della salute e del benessere. Sulla infrastruttura verranno sviluppate componenti applicative che supportano servizi e processi quali ad esempio servizi di prevenzione e telemonitoraggio. L'infrastruttura e le applicazioni costituiranno un living lab per la sperimentazione dei servizi nelle quattro regioni della convergenza (Campania, Puglia, Calabria, Sicilia).

MC3Care "Piattaforma integrata per registrare, sincronizzare e condividere dati ed accedere ad informazioni sulla Salute e lo Stile di vita ed al Sistema Sanitario in Mobilità" ha l'obiettivo di realizzare un prototipo tecnologico che, a partire da una approfondita analisi del contesto organizzativo regionale/nazionale/comunitario, permetta l'accesso e la fruizione di servizi legati alla "salute"/"stile di vita" del cittadino tramite dispositivi mobile quali cellulari e smartphone.

Questi i prossimi passi per servizi "smart" nel campo dell'e-health ■

giovanna.larini@telecomitalia.it
luigi.zampetti@telecomitalia.it



Giovanna Larini

lavora dal 2006 nel settore dei Servizi IT Innovativi di Telecom Italia ed è responsabile delle attività di ricerca ed innovazione nell'area dei servizi per i mercati verticali in ambito Health e Wellness. È responsabile del progetto di ricerca MC3Care finanziato dal MIUR rivolto ai servizi per l'ambito sanitario e wellness in mobilità che terminerà nel giugno 2015. Dal 1998 al 2005 è stata responsabile dello sviluppo e gestione dei sistemi amministrativi/gestionali per CSELT e TILAB basati sulla piattaforma SAP. Dal 1994 al 1997 è stata responsabile del progetto di realizzazione e gestione dei servizi intranet aziendali e dei sistemi per la gestione della documentazione tecnica per CSELT. Si è laureata nel 1985 in Scienza dell'Informazione all'Università di Torino e nello stesso anno ha iniziato a lavorare presso lo CSELT occupandosi di Linguaggi Formali di Specifica e strumenti di supporto. Su queste tematiche ha partecipato al programma Europeo di ricerca SPECS RACE.



Luigi Zampetti

lavora nella Industry Marketing della Direzione Business, Sales Top & PAC. Dal 2003 si occupa di Sanità Digitale con obiettivi marketing e commerciali, partecipando alla elaborazione di studi specifici: "Il FSE" con la SIT ed il CNR-LAVSE; "Valutazione del valore dell'utilizzo dell'ICT in Sanità" con AISIS, CERGAS UniBocconi, CERISMAS UniCattolica Milano, Federsanità, Netics; "Sanità digitale e mobile health" con il PoliMI; "Patient Empowerment" con il CERMES UniBocconi; "FSE: stato dell'arte" con il CERGAS UniBocconi; "Telemedicina budget impact" con il CEIS UniTor Vergata, "Litis" con Federsanità. Entrato nel settore ICT nel 1979, ha avuto sette diverse esperienze di lavoro, tra cui due dirette con la Pubblica Amministrazione (PCM, Regione Lazio). I tre principali progetti seguiti sono: Giubileo, sito multilingua (1998-2001), Radici, telemedicina per i diabetici (2004-2009), Brasile, telemedicina nelle favelas (2008-2010).

¹⁶ Programma Operativo Nazionale Ricerca e Competitività 2007-2013 - Decreto Direttoriale prot. N.1/Ric del 18 gennaio 2010 - Regioni di convergenza Asse 1: "Sostegno ai mutamenti strutturali Obiettivo Operativo: Aree scientifico-tecnologiche generatrici di processi di trasformazione del sistema produttivo e creatrici di nuovi settori. Azione: Interventi di sostegno della ricerca industriale"



EDUC@TION: LA SOLUZIONE CLOUD & SMART PER LA DIDATTICA

Giovanna Chiozzi, Giovanni Nassi

INDUSTRIAL INTERNET



La soluzione educ@Tlon nasce da una visione strategica di Telecom Italia per la didattica digitale, con l'intento di offrire al mondo della scuola una proposta con applicazioni ICT innovative a sostegno dell'insegnamento e dell'apprendimento. La scelta di realizzare educ@Tlon come servizio SaaS su cloud ha permesso di realizzare una soluzione *agnostica rispetto ai dispositivi* utilizzati in aula e a casa, in grado di abilitare il modello *BYOD* anche nella scuola, permettendo di fruire delle diverse *tipologie di contenuti* didattici – testuali o *multimediali* –, siano essi *auto-prodotti, scaricati da internet o acquisiti da editori scolastici*.

Grazie ai feedback raccolti dalle sempre più numerose sperimentazioni nelle scuole italiane, educ@Tlon oggi propone un'offerta integrata di strumenti per la *didattica collaborativa e partecipativa* in grado di abilitare *lezioni interattive* anche con *studenti remoti* e *nuovi paradigmi scolastici* come la *flipped classroom*, il *social reading* e, più un generale, il *collaborative learning*. L'impegno di Telecom Italia nella didattica digitale è ora inoltre rafforzato dalle attività di ricerca industriale svolte con partner specifici del mondo della scuola, per sostenere la trasformazione dal *modello didattico* tradizionale a quello *cooperativo* e *per competenze* favorito dalle nuove tecnologie, nel rispetto dei diversi stili di insegnamento e di apprendimento.

1 Da visione a soluzione

In linea con la progressiva adozione di tecnologie e strumenti informatici nella scuola per una rinnovata didattica e per una diffusa fruizione dei libri di testo digitali, educ@Tlon di Telecom Italia nasce con l'obiettivo di introdurre una proposta inedita e innovativa a sostegno della didattica 2.0, arricchita dai vantaggi dell'utilizzo dei servizi cloud e SaaS (*Software-as-a-Service*), per garantire alla scuola una ottimizzazione dei costi di digitalizzazione e permettere una gestione semplificata. La visione strategica iniziale ha guidato gli sviluppi del prototipo educ@Tlon, basato sull'integrazione di moduli open source e di

sviluppi specifici interni, proponendo un insieme di applicazioni abilitanti per la didattica digitale collaborativa e partecipativa che ottimizzano le funzionalità e le caratteristiche del web 2.0. Vediamo come.

La piattaforma prototipale di educ@Tlon è stata sperimentata da sempre più scuole italiane e con un numero crescente di funzionalità che ne hanno arricchito le potenzialità d'uso didattico. Ogni sperimentazione è stata oggetto di attenta osservazione e valutazione; i feedback e le indicazioni ricevute dagli utenti sperimentatori sono stati utilizzati per consolidare il prototipo iniziale, integrandolo e facendolo evolvere fino a diventare oggi una

soluzione per la didattica stabile e completa.

Questo processo di maturazione è stato reso possibile grazie a numerose collaborazioni e partnership che, oltre ovviamente all'indispensabile contributo delle scuole che hanno testato educ@Tlon, hanno coinvolto:

- il **MIUR** (*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*) con cui Telecom Italia ha firmato a ottobre 2010 un protocollo d'intesa con l'obiettivo di sostenere e coadiuvare il progetto Cl@ssi 2.0 e, più in generale, le attività di digitalizzazione della scuola; il protocollo, dati i rilevanti risultati e le numerose iniziative intraprese, è attualmente in fase di rinnovo.

Con alcuni Uffici Scolastici Regionali del MIUR sono stati attivati specifici protocolli di intesa per la sperimentazione di educ@Tion (Emilia-Romagna) e per attività di collaborazione a più ampio spettro (Piemonte);

- la **GSMA** (associazione internazionale che raggruppa circa 800 operatori di telecomunicazioni), all'interno del programma Connected Living, coordina il progetto **mEducation** con il quale TILab collabora dal 2011. Tale collaborazione ha dato origine a numerose attività, tra le quali la pubblicazione di un case study¹, la valutazione sinergica delle sperimentazioni strategiche di educ@Tion dell'anno scolastico 2012/2013, l'attivazione di un gruppo di lavoro europeo per la promozione della digitalizzazione della scuola, in accordo con le nuove linee d'azione della Commissione Europea di "Opening up Education" e con i progetti della **European Schoolnet**²;
- alcune **Università** ed **enti di ricerca** italiani di cui Telecom Italia si è avvalsa, in particolare, per la valutazione delle sperimentazioni nelle scuole da un punto di vista funzionale e pedagogico. Importante il contributo che il mondo universitario sta dando al progetto **eSchooling** che – dopo educ@Tion – indicherà la strada per l'evoluzione e lo sviluppo di una soluzione integrata a sostegno della didattica per competenze;
- l'**editoria scolastica**: l'esperienza di educ@Tion non può prescindere dalla fruibilità di contenuti didattici, siano essi autoprodotti, testuali o multimediali, dal web o di libri di testo scolastici. Per questo sono

state attivate collaborazioni e tavoli di confronto anche con editori per la scuola, con i quali si sta sperimentando una fruizione "protetta" di libri digitali;

- alcune **aziende leader** nel settore: pur basandosi su un approccio agnostico rispetto ai dispositivi e ai contenuti, educ@Tion ha promosso il confronto con aziende ed enti fornitori di servizi formativi per la didattica e di dispositivi d'aula o personali, utilizzabili da docenti e studenti sia in classe sia "a casa". In particolare, è stata aperta una collaborazione con Olivetti, con cui si sta valutando una possibile integrazione per l'offerta commerciale congiunta per la scuola.

Da sottolineare anche come l'allegato tecnico al decreto ministeriale sui libri digitali, recentemente emesso dal MIUR³, evidenzia come punti cardine della nuova scuola digitale "i contenuti di apprendimento integrativi" e "le piattaforme di fruizione", le cui direttive vengono pienamente indirizzate e coperte da educ@Tion.

2 La soluzione educ@Tion

educ@Tion è una soluzione sviluppata per essere fruita da qualsiasi tipologia di dispositivo, dai PC Linux, Windows o Macintosh ai tablet Android e iOS, ed è composta da un insieme di moduli e strumenti fra loro completamente integrati, che offrono un insieme di funzionalità per la didattica digitale. Nel seguito la descrizione delle diverse applicazioni.

1) Strumenti abilitanti:

- a) *iLibrary* – la biblioteca intelligente dei contenuti didattici – è un modulo

trasversale a tutte le applicazioni per la memorizzazione e gestione dei contenuti didattici, utilizzato trasparentemente da tutti gli strumenti in maniera condivisa. *iLibrary* permette l'accesso condizionato ai contenuti a seconda del livello di visibilità specificato per i singoli file e, inoltre, permette di gestire contenuti che, per motivi di copyright o di riservatezza, non devono poter essere copiati o scaricati in locale, ma possono essere utilizzati solo sulla piattaforma. I contenuti didattici gestiti possono essere file testuali o multimediali di:

- i) Contenuti autoprodotti dagli utenti della piattaforma;
 - ii) Contenuti «scaricati» da Internet (o il loro link);
 - iii) Contenuti didattici prodotti da editoria specializzata.
- b) *iManager* – la gestione degli utenti – è il modulo che permette a tutti di modificare i dati personali (p.e. la password) e, ai soli utenti con profilo Amministratore, la creazione, modifica e cancellazione di:
- i) *scuole/plessi/istituti*, appartenenti alla stessa Direzione Didattica;
 - ii) *utenti*, personale di segreteria, dirigenti, studenti e insegnanti;
 - iii) *corsi*, cioè le materie o gli insegnamenti, curricolari e no, propri di ogni classe/gruppo;
 - iv) *classi/gruppi*, oltre alle classi, è possibile definire gruppi di lavoro intra- o inter-classe.

¹ Telecom Italia S.p.A.: educ@Tion – a solution for sustainable collaborative and social learning

<http://www.gsma.com/connectedliving/telecom-italia-s-p-a-education-a-solution-for-sustainable-collaborative-and-social-learning/>

² La rete di 30 ministeri dell'istruzione europei per la promozione dell'uso didattico della tecnologia nella scuola – www.eun.org

³ D.M. n. 781 del 27/09/2013 "Decreto libri digitali" http://www.istruzione.it/allegati/decreto_libri_digitali.pdf

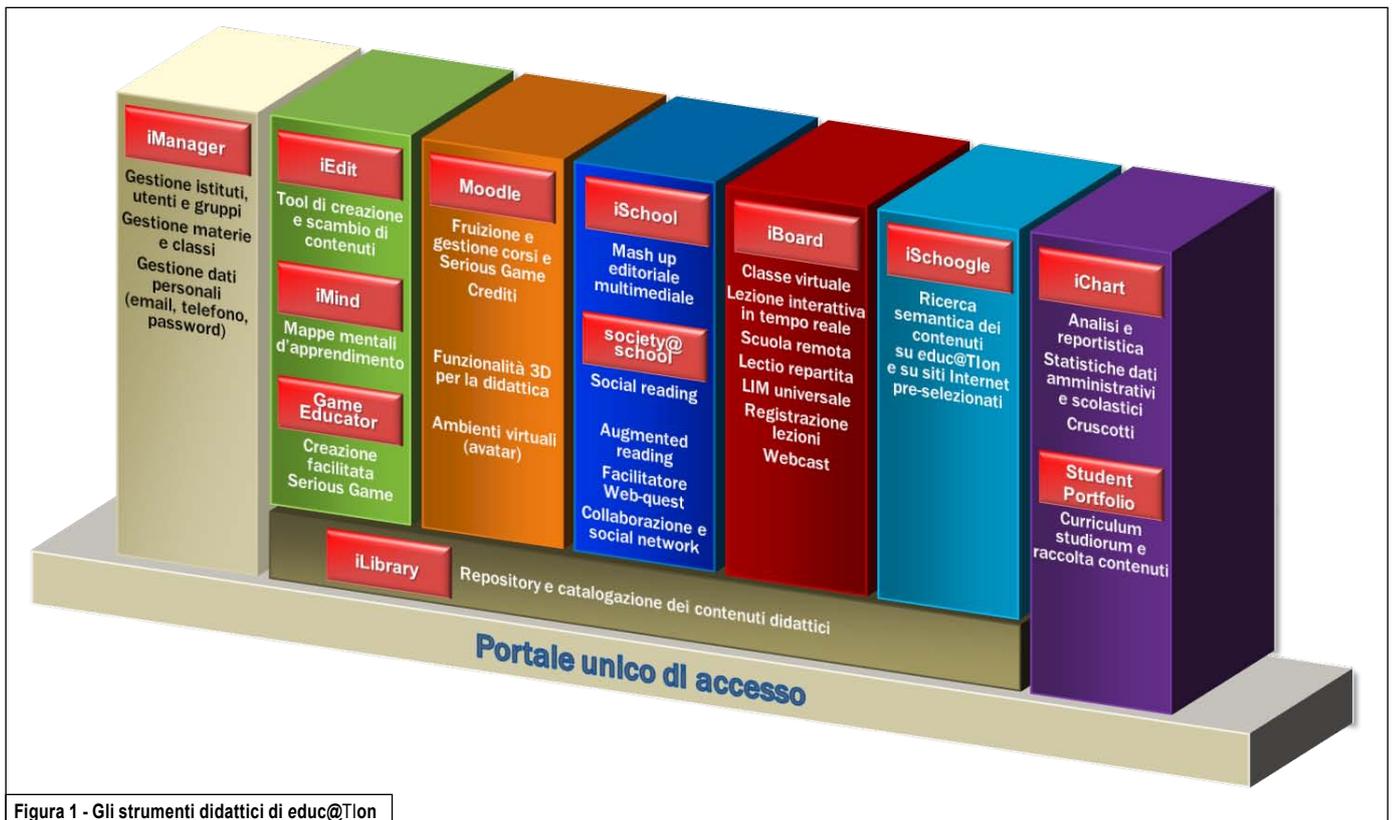


Figura 1 - Gli strumenti didattici di educ@Tion

2) Strumenti didattici disponibili:

- a) *iBoard* – la lavagna virtuale per l'inclusione scolastica, anche remota, e le lezioni interattive – è il modulo che mette a disposizione funzionalità per eventi formativi sincroni audio-video in aule virtuali e per la fruizione delle stesse in modalità asincrona con la possibilità di:
- i) condivisione collaborativa della lavagna virtuale con possibilità di far operare sulla lavagna qualsiasi studente (in classe o da remoto) direttamente dal proprio dispositivo personale;
 - ii) registrazione delle lezioni per successiva fruizione tramite webcast (tramite l'applicazione

- iViewer*), con o senza audio e video;
- iii) memorizzazione dei contenuti delle lezioni (le "lavagnate"), per successivi ri-utilizzi.
 - iv) possibilità di condivisione di materiale didattico e importazione immagini e pdf;
 - v) archiviazione delle «lezioni» in formato multipagina.

Le attività delle lezioni possono essere supportate dagli altri strumenti collaborativi disponibili. *iBoard* può anche essere utilizzato come **LIM universale**, strumento che permette agli insegnanti di avere sempre la stessa interfaccia grafica e quindi la stessa identica applicazione, su qualsiasi LIM (*Lavagna Interattiva Multime-*

diale) presente a scuola, di qualsiasi marca essa sia.

- b) *society@school* – la lettura partecipativa dei libri digitali – è il modulo per il *social reading*, sviluppato da Research and Prototyping di Innovazione: offre funzionalità che permettono la piena condivisione di annotazioni realizzate su un ebook (epub o pdf) da parte di uno studente, o insegnante, con tutti gli altri membri della classe/gruppo per condividere l'esperienza di lettura in modo partecipativo. Le note create, che possono essere testuali o multimediali (p.e. una registrazione audio), possono anche essere condivise sui principali social network. L'applicazione permette di aggiungere libri elettronici dalla *iLibrary* sul

La digitalizzazione della scuola

La digitalizzazione della scuola è un processo lungo e complesso. Infatti, non solo richiede investimenti per la connettività verso Internet, la “cablatura” dell’edificio scolastico per assicurare l’accesso alla rete in ogni aula e la dotazione di dispositivi d’aula (come le LIM) e personali (netbook e tablet), ma anche un’evoluzione socio-culturale che riguarda l’utilizzo di nuovi media e di nuove modalità didattiche a essi associate, che implicano una sostanziale evoluzione dei processi scolastici. Si pensi anche solo all’adozione di libri digitali (diversi dalle “fotocopie” in pdf del cartaceo), dove l’esperienza multimediale diventa preponderante rispetto al testo scritto di “cartacea memoria”. Elemento chiave, quindi, è la disponibilità di ICT nella scuola. Un punto di

partenza è rappresentato dal **Piano Nazionale Scuola Digitale** del MIUR, lanciato nel 2007 con lo scopo di introdurre nelle scuole, anzi nelle aule, l’utilizzo quotidiano dell’ICT. L’obiettivo era superare l’anacronistica distinzione, presente quasi ovunque, dell’aula informatica come spazio deputato all’uso dell’ICT e portare invece l’informatica direttamente in aula, per un uso didattico quotidiano e interdisciplinare. Un ottimo piano, ma con grandi vincoli di budget che non è (ancora) riuscito a portare le oltre **36 mila scuole italiane** (fra pubbliche e private), con i loro quasi **otto milioni di studenti e 730 mila insegnanti**, a livelli paragonabili alla media europea. Infatti, i dati di disponibilità dell’ICT nella scuola italiana non sono, a oggi, particolarmente elevati. Come si può vedere

nella “Review of the Italian Strategy for Digital Schools”⁴ sviluppata da OECD nel 2013, l’Italia si colloca al di sotto della media europea. Ciò è confermato anche dallo studio della Commissione Europea “Education and Training Monitor” del 30 ottobre 2013⁵.

Inoltre, lo studio⁶ di European Schoolnet, che nel 2013 ha analizzato tutti i paesi europei, colloca l’Italia al quint’ultimo posto nella classifica dell’intensità di utilizzo dell’ICT nella didattica, davanti alle sole Grecia, Polonia, Turchia e Romania, mentre sono i paesi scandinavi a occupare le posizioni di testa.

Un forse più immediato indicatore della penetrazione delle nuove tecnologie nella scuola è dato dal numero di LIM presenti. In Italia, dai dati del MIUR, ad agosto 2012 sono presenti poco meno di **settantami-**

proprio tablet e l’accesso a internet integrato per la fruizione di contenuti multimediali in rete.

c) *iSchool* – il mash-up editoriale collaborativo – è un’applicazione per la realizzazione collaborativa di mash-up editoriale, che permette di includere non solo testo e figure, ma anche elementi multimediali, per l’aggregazione – moderata dal docente – di contenuti didattici. L’applicazione stimola e facilita l’innovazione dei metodi pedagogici e rende l’organizzazione dello spazio e del tempo più vicina alle nuove esigenze di apprendimento. L’obiettivo è quello di porre al centro lo studente durante il percorso formativo (*cooperative learning*), coinvolgendolo

in maniera attiva, cambiando il suo ruolo e trasformandolo in “prosumer” di conoscenza, stimolando la creatività e promuovendo la collaborazione tra studenti (*peer education*).

d) *LMS (Learning Management System)* – l’integrazione con LMS aperti- educ@Tion integra al suo interno un LMS che offre funzionalità di strutturazione dei corsi e raggruppamento di strumenti (collaborativi, sincroni, asincroni, di approfondimento, ...). Lo strumento integrato è Moodle, l’LMS open source più diffuso. Tutte le funzionalità di Moodle sono disponibili, fra queste: la creazione e suddivisione dei corsi in categorie/classi, gestita in base alla profilazione delle utenze di iManager; la possibilità per

i docenti di valutare compiti e diari e verificare i livelli di fruizione e apprendimento degli studenti.

e) *iSchoogle* – la ricerca controllata (e semantica) dei contenuti – è il modulo di indicizzazione e catalogazione dei contenuti per una ricerca semantica integrata sulla base dati di educ@Tion; il modulo permette inoltre di effettuare ricerche anche su un insieme di siti web pre-selezionati, garantendo agli studenti la *ricerca di solo materiale validato*, in quanto disponibile su educ@Tion, su siti selezionati di contenuti didattici o su eventuali siti preesistenti della scuola.

3) **Futuri strumenti didattici:**

a) *iMind* – le mappe concettuali per l’apprendimento colla-

4 <http://dx.doi.org/10.1787/5k487ntdbr44-en>

5 http://ec.europa.eu/education/documents/eatm/education-and-training-monitor-2013_en.pdf

6 <http://www.eun.org/observatory/surveyofschools/>

la LIM, di cui la metà fornite dal "Piano LIM" del MIUR, finanziato con 91 milioni di Euro. Considerando le scuole primarie (comunemente chiamate elementari) e le secondarie di primo e secondo grado (medie e superiori), la consistenza totale nazionale sfiora le **390 mila aule**. Le LIM sono dunque presenti in circa il **18%** delle aule (in Europa "i primi della classe" sono gli inglesi, con circa il 98%).

L'indicatore della disponibilità di hardware d'aula rappresenta solo un elemento del processo di digitalizzazione: occorre considerare anche la disponibilità di dispositivi personali per studenti e docenti e la connettività, sia d'aula sia all'esterno della scuola, tramite ADSL oppure 3G e WiFi.

La situazione dei **dispositivi per gli studenti** è quanto mai dinamica ed

eterogenea. Molte scuole, anche grazie agli strumenti di finanziamento del MIUR Cl@sse2.0 e Scuola2.0, si sono orientate verso l'acquisto dei dispositivi e la cessione in uso gratuito agli studenti. In questo caso ogni singola scuola, talvolta ogni singola classe, ha operato una scelta univoca dotando tutti gli studenti della stessa tipologia di dispositivo e orientandosi verso soluzioni software che quasi sempre dipendono dalla precedente scelta hardware (applicazioni Apple per gli iPad, software Microsoft per i netbook Windows e analogamente per il mondo Android). Un modello che inizia timidamente ad affermarsi è quello di permettere a ogni studente l'utilizzo anche in classe del proprio dispositivo portatile personale. Questo modello, mediato dal **BYOD** in

fase di adozione crescente nelle aziende, è abilitato dall'utilizzo di applicazioni e strumenti software indipendenti da (o meglio agnostici verso) le tipologie di dispositivo e di contenuti fruiti sugli stessi. Soluzioni fornite su cloud, come educ@Tion, rappresentano uno strumento importante per introdurre concetti di sostenibilità, permettendo globalmente alle scuole e alle famiglie investimenti ponderati e limitando la proliferazione di hardware. Per le scuole c'è anche l'opportunità di ri-utilizzare hardware che è già disponibile al proprio interno (la vecchia aula di informatica...) che, anche se relativamente obsoleto, può essere usato per accedere alle applicazioni sul cloud, non essendo richieste particolari capacità computazionali e di memoria ■

borativo – la funzionalità di *mappe mentali e concettuali d'apprendimento* applicate alla didattica, è presentata con una triplice modalità di utilizzo: mappe predisposte dal docente (per guidare l'apprendimento dello studente o come verifica della corretta comprensione della lezione), mappe utilizzate dallo studente come ausilio all'apprendimento (per il tracciamento della propria mappa mentale d'apprendimento), mappe realizzate dalla classe o da gruppi di studenti in modalità collaborativa e condivisa. È possibile la creazione, modifica, esportazione di mappe mentali e mappe concettuali, salvandole in formato compatibile con altri strumenti di educ@Tion per es-

sere facilmente integrabili e ri-utilizzabili. L'editing grafico collaborativo delle mappe è già disponibile in iBoard; la possibilità di creare mappe automaticamente da un ebook e condividerle come nota è già disponibile in society@school.

b) *iChart* – il cruscotto di controllo – è il modulo che fornisce funzionalità di analisi dei dati di utilizzo dei moduli didattici e di tutta la soluzione: *statistiche* su accessi, upload, ecc., analisi dei dati quantitativi di contributi e votazioni, *reportistica* (anche con andamento storico) e i *cruscotti* per la visualizzazione semplice e immediata dei trend e dei valori anomali dei dati gestiti. La soluzione permette diversi livelli di visualizzazione/presenta-

zione di analisi dei dati, in funzione del ruolo di ogni utente: dirigenti e docenti, famiglie e studenti.

- c) *Student Portfolio* – la collezione dei lavori prodotti dallo studente nel corso del suo curriculum scolastico – è l'applicazione che realizza il «*curriculum studiorum*» dell'allievo, aggregando i contenuti che lo studente ha sviluppato nel corso della propria carriera scolastica in un "book" multimediale.
- d) *iEdit* – gli strumenti di produzione dei contenuti – in questo ambiente sono previsti alcuni strumenti, anche collaborativi, dedicati alla creazione di contenuti di tipo testuale, tabellare o grafico; si tratta di applicazioni di tipo office che, erogate come web application,

I nuovi modelli di scuola abilitati dall'ICT

I nuovi modelli di scuola abilitati dall'ICT: l'ICT, i nuovi dispositivi mobili e la connettività pervasiva permettono di introdurre nella scuola nuovi paradigmi didattici che promuovono anche l'evoluzione e l'innovazione dei processi di apprendimento. Di seguito sono descritti alcuni di questi nuovi modelli che sono stati sperimentati in campo grazie alla soluzione educ@Tion.

- **il Collaborative Learning:** è una modalità di apprendimento che si basa sulla valorizzazione della collaborazione all'interno di un gruppo di allievi. L'apprendimento collaborativo, secondo la definizione di Anthony Kaye (Open University), si ha quando esiste una reale interdipendenza tra i membri del gruppo nella realizzazione di un compito, un impegno nel mutuo aiuto, un senso di responsabilità verso il gruppo e i suoi obiettivi. Questa modalità di apprendimento si basa su attività di comunicazione, sincrona o, più spesso, asincrona. Le tecniche di comunicazione asincrona comprendono l'utilizzo di strumenti per lo scambio di conoscenze e di punti di vista e il lavoro di gruppo. Con questi strumenti gli studenti possono accedere a materiali comuni, come file, software e oggetti multimediali e possono collaborare allo svolgimento di compiti assegnati, senza vincoli di spazio e tempo. Nel

contesto scolastico, la collaborazione asincrona è facilitata da un docente. O meglio, il docente non è presente in tempo reale per dare supporto agli studenti, ma interagisce attraverso gli strumenti informatici, guidando e moderando le loro attività. Lo strumento iSchool nasce proprio per favorire una attività condivisa di mash-up editoriale, dove gli studenti possono aggregare e condividere qualsiasi tipo di materiale multimediale su un input iniziale del docente che potrà valutare la qualità di quanto proposto dallo studente; se approvato, il contributo dello studente diventa parte integrante del materiale scolastico fino a poter realizzare dei veri e propri testi didattici multimediali.

- **il Social Reading:** è tutto ciò che circonda l'esperienza di lettura e fruizione del libro digitale. Come nei libri tradizionali cartacei possiamo scrivere note a margine, sottolineare i brani preferiti ed evidenziare parole particolari, anche con i libri digitali si possono fare le stesse cose, ma in maniera condivisa: annotando, "postando" e condividendo la propria esperienza di lettura insieme con i compagni e i docenti nel gruppo classe/scuola/... Gli strumenti di social reading permettono di inserire le proprie annotazioni in qualsiasi punto del testo, condividerle o meno, e leggere quanto scrit-

to e condiviso dagli altri utenti. Nella soluzione educ@Tion lo strumento society@school permette, al docente di guidare la lettura degli studenti e, a tutti, di realizzare note multimediali, arricchendo quindi l'esperienza di lettura anche con video e registrazioni vocali.

- **la Flipped Classroom:** si potrebbe riassumere in "lezioni a casa, compiti a scuola". Il modello della flipped classroom prevede che le tradizionali lezioni in classe e l'assegnazione dei lavori da svolgere a casa vengano "capovolti". Il docente, per esempio, dà da seguire a casa alcuni video su un dato argomento che sarà successivamente trattato in classe. In questo modo gli studenti hanno già appreso a casa, almeno in forma generale, i contenuti della lezione e quindi il tempo in classe potrà essere dedicato ad altre attività di approfondimento con l'obiettivo di migliorare la comprensione da parte degli studenti. iBoard può essere utilizzato per realizzare la flipped classroom: l'insegnante prepara le proprie «registrazioni» delle lezioni utilizzando le funzionalità di recording dello strumento; le lezioni registrate e salvate sono a disposizione di tutta la classe e gli studenti, tramite iViewer, accedono all'archivio delle lezioni e le fruiscono asincronicamente (possibilità di play & pause, avanti & indietro) direttamente dal proprio dispositivo personale ■

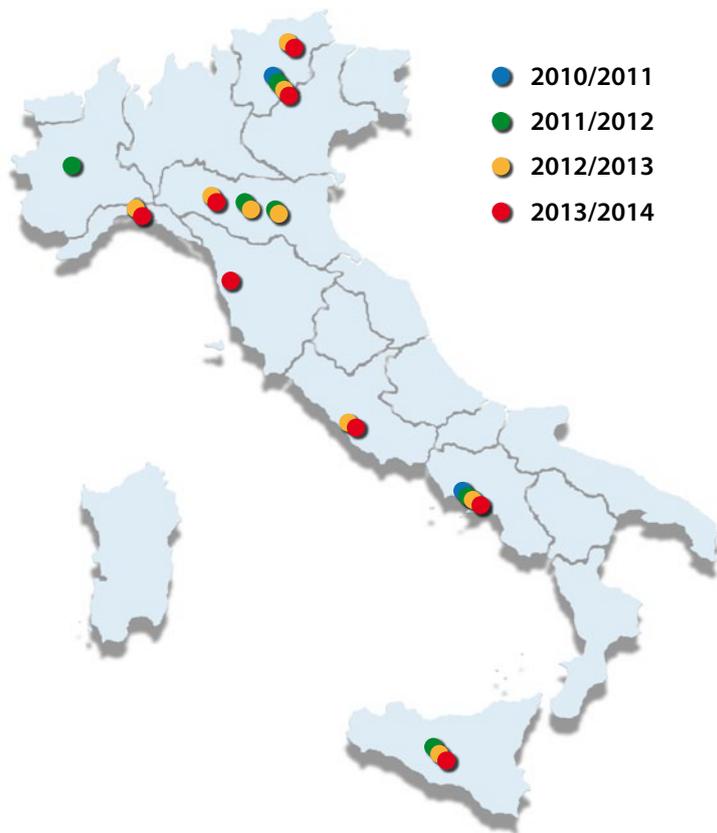
permettono di sviluppare ed editare documenti su qualsiasi piattaforma, senza utilizzare sw preinstallati sul proprio dispositivo. Dall'ambiente è possibile anche utilizzare applicazioni di creazione contenuti disponibili su altre piattaforme tramite mutua autenticazione degli utenti.

È anche prevista un'estensione, denominata "Game Educator" che, partendo da moduli di esercizi e quiz già sviluppati e disponibili (p.e. in formato SCORM o altri formati standard) permette di derivare un Serious Game di apprendimento per una fruizione degli esercizi di tipo ludico. Lo studente

è chiamato a risolvere l'esercizio all'interno di una sorta di videogioco, che ne aumenta il coinvolgimento.

3 Le esperienze d'uso

Lo sviluppo della soluzione educ@Tion si è basato fin dall'ini-



Anno scolastico	Scuola coinvolte	Classi totali	Utenti totali
2010/2011	2	2	50
2011/2012	6	12	300
2012/2013	12	20	600
2013/2014*	8	52	2000

* dati aggiornati a novembre 2013

Figura 2 - Le sperimentazioni di educ@Tion

zio su sperimentazioni con diverse tipologie di scuole, sia in termini di ordinamento e indirizzo (secondarie di primo e secondo grado, scuole tecniche e licei), sia in termini di cultura tecnologica presente (da scuole in cui l'ICT non aveva ancora messo piede, a scuole completamente informatizzate). Dall'anno scolastico 2010/2011, che ha visto l'avvio delle prime sperimentazioni in due scuole con circa cinquanta utilizzatori, l'attività in campo si

è estesa coinvolgendo più istituti in diverse parti d'Italia ed espandendo il numero di soggetti coinvolti come indicato in tabella. A novembre 2013 gli sperimentatori di educ@Tion per l'anno scolastico in corso sono circa duemila in otto scuole secondarie di primo e secondo grado; sul sistema, a oggi, sono stati caricati dagli utenti circa settemila file.

Sulle sperimentazioni scolastiche sono state condotte numerose va-

lutazioni orientate a capire come lo strumento abbia agevolato il passaggio dalla didattica tradizionale a quella digitale e quanto esso sia stato gradito da insegnanti, studenti e dalle loro famiglie. In questo ambito è da segnalare l'attività svolta in collaborazione con il team del progetto **mEducation** della **GSMA**, che ha svolto l'analisi delle principali sperimentazioni dell'anno scolastico 2012/2013, con un programma semestrale di incontri e focus group con dirigenti e insegnanti, con l'osservazione delle dinamiche di classe e l'analisi dei questionari proposti a docenti, discenti e loro genitori. Dalle esperienze d'uso sono scaturiti anche diversi articoli e interventi nelle principali manifestazioni nazionali e internazionali sulla scuola digitale. Fra queste, nel corso dell'edizione 2013 di

Il BYOD a scuola

Il BYOD (*Bring Your Own Device*) a scuola: lo studente porta a scuola e utilizza il proprio dispositivo personale che non è più fornito dalla scuola; la scuola può offrire l'accesso a Internet (p.e. via WiFi) oppure anche in classe lo studente utilizza la propria connettività mobile (p.e. SIM personale) estendendo in tal modo il modello anche a una sorta di BYOC (*Bring Your Own Connectivity*). In questo modo lo studente si trova a utilizzare sempre lo stesso dispositivo sia per l'attività didattica sia al di fuori del contesto scolastico. La scuola può concentrare i propri investimenti sui contenuti didattici e sui dispositivi d'aula (p.e. LIM), tralasciando l'approvvigionamento e gestione dei dispositivi personali, non solo degli studenti ma – estendendo il modello – anche degli insegnanti ■



Figura 3 - Veduta "a occhio di pesce" dell'educ@Tion lab in TILab a Torino

"Smart Education & Technology days - 3 giorni per la scuola" – evento promosso dal MIUR e patrocinato dalla Presidenza della Repubblica, tenutosi a Napoli il 9 e 10 ottobre 2013 con la partecipazione di quasi 200 istituti –, tre scuole che hanno sperimentato educ@Tion nelle loro attività didattiche hanno illustrato le loro esperienze con i seguenti interventi:

- "La scuola in gioco", a cura dell'Istituto Suor Orsola Benincasa di Napoli;
- "Esperienze di didattica con tablet e LIM su educ@Tion di Telecom Italia per ambienti di apprendimento innovativi, collaborativi e inclusivi della scuola 2.0", a cura dell'Istituto Tecnico Tecnologico M. Buonarroti di Trento;
- "Social reading: spazio collettivo e condiviso di apprendimento. Il Diario di bordo come esperienza di interazione comunicativa e luogo di riflessione comune", a cura del Liceo G. Carducci di Bolzano.

Infine occorre ricordare l'utilizzo di educ@Tion nel contesto del progetto **Smart Inclusion 2.0**, inaugurato a Pisa il 10 settembre 2013 alla presenza del Ministro Maria Chiara Carrozza. Lo strumento iBoard è qui stato utilizzato per permettere ai piccoli pazienti dell'ospedale pediatrico di seguire le lezioni con la scuola dell'ospedale o, se attrezzata, con la propria classe nella scuola di provenienza, direttamente dalla camera di ospedale dalla quale sono impossibilitati a muoversi.

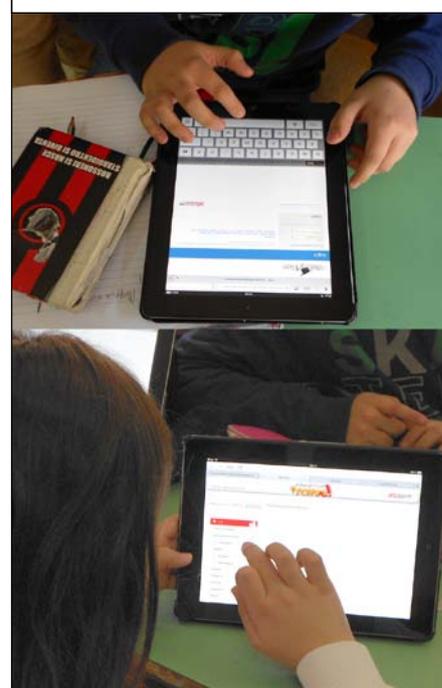
Conclusioni

Come già detto, i feedback e le indicazioni raccolte in questi anni dalle esperienze delle scuole e degli utenti sperimentatori hanno permesso di far evolvere il prototipo iniziale, consolidandolo in una soluzione per la didattica efficace e matura, che può essere utilizzata da scuole di diverso grado e indirizzo, indipendentemente

dagli eventuali precedenti investimenti in termini di hardware (quali le LIM di differenti marche e tipologie, tablet Android o iOS, PC o altri eventuali apparati mobili introdotti dalla scuola) e software (quali i diversi sistemi operativi utilizzati, le eventuali soluzioni di registro elettronico, eccetera). L'attuale soluzione educ@Tion è quindi pronta per affrontare uno sviluppo commerciale, integrandosi eventualmente con altri sistemi amministrativi o di content authoring disponibili sul mercato.

Nel frattempo, la roadmap di sviluppo di educ@Tion proseguirà, per completare la soluzione con le componenti aggiuntive non ancora sperimentate, quali, per esempio, le funzionalità di iChart e di Student Portfolio sopra descritte. Sono al vaglio, inoltre, integrazioni con componenti open source e soluzioni esterne di terze parti.

Figura 4 - Studenti che usano la piattaforma dal loro tablet alla Scuola Media Statale "Rosso di San Secondo" di Caltanissetta



L'esperienza in Trentino

Il Trentino è stata una delle prime realtà a essere coinvolte nelle sperimentazioni di educ@Tion: fin dal 2010 alcune classi dell'Istituto Tecnico Tecnologico M. Buonarroti di Trento hanno collaborato con TILab testando l'uso delle iniziali funzionalità prototipate e progettando insieme un'interfaccia "a misura di studente". La PAT (Provincia Autonoma di Trento) ha quindi sostenuto il re-design dell'applicativo per la compatibilità di utilizzo anche su sistema operativo iOS (essendo gli iPad il più diffuso apparato personale adottato nelle classi coinvolte). Questa esperienza ha avuto un'ampia risonanza come esempio d'avanguardia nell'uso didattico delle tecnologie ed è diventata oggetto di articoli e presentazioni a livello nazionale e internazionale. La sperimentazione si è quindi estesa anche ad altre scuole del Trentino.

Forte del positivo riscontro della proposta educ@Tion, Telecom Italia ha promosso l'avvio di un nuovo e ambizioso progetto di ricerca industriale indirizzato alla scuola, fondato su basi ed esperienze pedagogiche e didattiche innovative. Il progetto, denominato **eSchooling**, è stato avviato a febbraio 2013, grazie all'importante co-finanziamento della PAT, insieme con Edizioni Centro Studi Erickson (azienda di editoria scolastica specializzata nei disturbi dell'apprendimento che si rivolge al mercato nazionale), ForTeam Studio e Memetic (due aziende trentine con forte esperienza nel campo della formazione e della didattica) e l'Università di Trento. Obiettivo principale del progetto è quello di definire e validare – con prototipazioni e sperimentazioni – un nuovo modello di scuola digitale a sostegno della didattica per competenze, condiviso con i vari attori del mondo della scuola e inclusivo per i soggetti deboli o non fisicamente

presenti. Il prototipo che si sta definendo in collaborazione con una decina di istituti coinvolti su tutto il territorio

provinciale (non solo a Trento, quindi, ma anche a Rovereto, Pergine, Borgo Valsugana, Riva del Garda e Cles) e con alcuni altri istituti d'eccellenza nazionali (tra cui l'Avogadro di Torino, il Majorana di Brindisi e il Tito Livio di Padova) mira a definire un servizio facilmente usabile, economicamente sostenibile e funzionalmente interconnesso, capace di integrare proficuamente strumenti e tecnologie, anche social, proprie del web. La strategia del progetto è quella di favorire, grazie al supporto delle tecnologie, l'evoluzione dal sistema didattico tradizionale a quello cooperativo e collaborativo, nel rispetto dei diversi stili di insegnamento e apprendimento.



Per questo fine si opererà un'analisi e diffusione delle migliori pratiche, per promuovere un modello di scuola digita-

le in linea con le indicazioni italiane ed europee.

Un ulteriore risultato atteso da eSchooling è la proposta di un nuovo approccio al libro digitale, che faciliti la transizione dal libro tradizionale a quello full-digital.

Alla fine della fase di ricerca industriale e sulla base anche dell'esperienza acquisita con educ@Tion, l'obiettivo per Telecom Italia è quello di ingegnerizzare una piattaforma abilitante in grado di integrarsi e ospitare servizi verticali, che possa supportare efficacemente la didattica «digitale» delle scuole trentine e nazionali e i docenti nella sua applicazione ■

Una classe dell'ITT Buonarroti di Trento che usa il portale educ@Tion sulla LIM



Un forte input al futuro di educ@Tion arriverà anche dallo **European Special Interest Group** – mSIG – attivato il 27 settembre 2013 dalla GSMA, di cui Telecom Italia fa parte insieme con alcuni altri operatori europei di telecomunicazioni, impegnati nel campo della scuola con soluzioni software, servizi cloud e di connettività. Tale gruppo di lavoro opera in sinergia con European Schoolnet che interfaccia su questi temi la Commissione Europea. Tra gli altri obiettivi, lo European mSIG della GSMA si prefigge la definizione di linee guida di alto livello che forniscano indicazioni per un processo di digitalizzazione sistemica della scuola in Europa e studino una possibile proposta per una **SIM** per lo studente con traffico illimitato su specifici “siti didattici”.

Nuovi input per l'innovazione a più lungo termine della didattica digitale saranno forniti dai risultati del progetto di ricerca industriale eSchooling, attivato da Telecom Italia insieme con alcuni partner e co-finanziato dalla Provincia Autonoma di Trento.

Il futuro di Telecom Italia per la scuola è quindi quello di fornire una soluzione cloud sostenibile (**SaaS**), fruibile da tutte le tipologie di dispositivi (**BYOD**), in grado di sostenere la nuova didattica per competenze con un approccio metodologico **collaborativo** e **partecipativo** capace di promuovere i nuovi paradigmi didattici della **scuola 2.0** ■

Acronimi

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
BYOC	Bring Your Own Connectivity
BYOD	Bring Your Own Device
GSMA	GSM (Global Service Mobile) Association
ICT	Information and Communication Technologies
LIM	Lavagna Interattiva Multimediale
LMS	Learning Management System
MIUR	Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

OECD Organisation for Economic Co-operation and Development

SaaS Software-as-a-Service

SCORM Shareable Content Object Reference Model



Bibliografia

- Anthony Kaye, "Computer supported collaborative learning", Institute of Educational Technology, The Open University, Walton Hall, Milton Keynes, MK7 6AA, UK – versione in italiano "Apprendimento collaborativo basato sul computer" a cura di Vittorio Midoro, Tecnologie Didattiche TD4: Volume 2, Numero 1 (1994) L'apprendimento cooperativo
- Avvisati, F., et al. (2013), "Review of the Italian Strategy for Digital Schools", OECD Education Working Papers, No. 90, OECD Publishing
- European Commission (2013), "Education and Training Monitor 2013", 30 October 2013
- European Schoolnet (2013), "Survey of Schools: ICT in education (benchmarking access, use and attitudes to technology in Europe's schools)", February 2013

giovanna.chiozzi@telecomitalia.it
giovanni.nassi@telecomitalia.it



Giovanna Chiozzi

ha conseguito il Baccalaureato Internazionale di Ginevra e si è laureata in Lingue e Letterature Straniere; ha conseguito anche i certificati di Marketing e Commercio Internazionale (Leòn, Spagna) e di Master of Arts in Technical Authorship (Sheffield, Gran Bretagna). Dopo alcuni anni di esperienza lavorativa presso la Quelle GmbH e il Gruppo Marzotto SpA, dal 1995 ha lavorato in Sodalìa SpA come responsabile dell'area di documentazione tecnica e marketing communication. Dal 2001 ha lavorato per IT Telecom e poi per Telecom Italia, divenendo responsabile del Centro di Competenza Skills & Knowledge Management della Software Factory. Da luglio 2010 è entrata in TILab Trento, prima in Software Services & Solutions e quindi in Operations Systems Development, dove si occupa in particolare di progetti di didattica digitale innovativa.



Giovanni Nassi

ingegnere elettronico, nel 1986 è entrato in Azienda, dove ha trascorso la prima parte della sua carriera occupandosi di specifica di protocolli di comunicazione e delle relative procedure di test di conformità. In seguito è stato responsabile di diversi progetti di sviluppo di specifiche tecniche fra cui quelle per la realizzazione della Nuova Piattaforma di Telefonia Pubblica. Successivamente si è dedicato all'innovazione nel settore eHealth, per identificare, sviluppare e prototipare soluzioni IT per l'offerta di nuovi servizi di telemedicina, personal care e wellness per ospedali, medici, pazienti e cittadini. Negli ultimi anni la sua attività, nell'ambito della struttura Service Platform Innovation di TILab, si è concentrata sulle nuove tecnologie e i servizi ICT cloud based per lo sviluppo della didattica digitale per il mondo della scuola e dell'apprendimento.

Quattro chiacchiere con Maria Chiara Carrozza, *Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca del Governo* guidato da Enrico Letta sul tema della Scuola Digitale, volano per innovare la formazione nel nostro Paese; il tutto nel rispetto del programma per l'Agenda Digitale Europea e Nazionale.

Questo numero del Notiziario Tecnico è dedicato alle Smart City per cui è inevitabile approfondire anche il tema "Scuola digitale"; Egregio Signor Ministro, oltre alle LIM e al WiFi nelle scuole, quali le key-word reali per la Smart School?

Maria Chiara Carrozza *Il nostro sistema formativo si trova di fronte ad un salto tecnologico senza precedenti, un treno che non possiamo perdere; per questo occorre innanzitutto lavorare perché la scuola non subisca più i tagli che ha visto negli ultimi anni: il confronto con gli altri Paesi d'Europa ci pone agli ultimi posti per il livello di investimento pubblico sulla formazione.*

Dobbiamo fornire alle nostre scuole ed alle nostre università i mezzi che meritano e di cui sono ancora prive, mettere in campo un'azione sostenibile e credibile, per rispondere adeguatamente alle esigenze di studenti, docenti e famiglie.

In questo quadro si inserisce la ripresa del PNSD (Piano Nazionale Scuola Digitale), sulla cui implementazione il MIUR sta la-

vorando. Il nostro PNSD è parte integrante dell'Agenda Digitale Italiana e rappresenta un'opportunità che la scuola deve imprescindibilmente cogliere.

Guardando al nostro sistema ci si rende conto immediatamente di quanto la situazione sia frastagliata, irregolare e differenziata. Il panorama che ci si presenta è quello di un'Italia spaccata da un digital divide profondo e crescente. Tutto questo è inaccettabile.

Ci siamo interrogati su come affrontare questa situazione ed abbiamo capito che soluzioni di tipo statalista non sono le giuste medicine. Misure imposte e standard ope legis non sono in grado di rispondere adeguatamente alla domanda di digitalizzazione che proviene dal nostro mondo scuola.

Vogliamo proseguire lungo il sentiero che l'Europa ci illustra tramite l'Agenda Digitale Europea: cioè attraverso l'attivazione di un ciclo virtuoso tra settore pubblico ed impresa privata, per l'attivazione di una società digitale inclusiva e competitiva.

Non si tratta di un piano dirigista. Tutt'altro! Prevede un rapporto di intenso partenariato. Il nostro

Paese ha già dato inizio all'esecuzione dei suoi impegni adottando l'Agenda Digitale Italiana nella cui logica, che ricalca quella europea, vi è la volontà di rimuovere gli ostacoli che si presentano alla società digitale che vogliamo.

Da parte nostra dobbiamo garantire l'adozione di soluzioni che creano piattaforme aperte ed interoperabili, di modo che siano studenti ed insegnanti a far emergere gli standard migliori per le loro esigenze, comunque a misura delle scuole in cui operano e vivono.

Spesso si dice che la scuola Italiana non è ancora pronta ad innovarsi veramente, non tanto per ritrosie culturali, quanto per mancanza di finanziamenti; in che misura, crede che nuove risorse possano realmente incrementare le opportunità di fare innovazione negli istituti scolastici? E quali le priorità su cui agire?

Maria Chiara Carrozza *Non credo si possa dire che la scuola italiana non sia pronta ad innovarsi. Servono idee e risorse idonee per farlo. Le idee, sia dal mondo della*

scuola che dal ministero ci sono, mentre in un momento di grave crisi economica come quello che attraversiamo, è più difficile trovare le risorse.

In ogni caso, per la prima volta da anni, questo Governo ha messo in atto un cambiamento di rotta, non più tagli ad istruzione ed università, ma investimenti per ripartire.

Nell'ambito del Piano Nazionale Scuola Digitale sono state individuate diverse priorità, due delle quali sono state già affrontate nei provvedimenti del Governo sul mondo Scuola e nelle azioni del Ministero.

Al primo posto c'è la formazione dei formatori.

Non ha senso portare le LIM, i tablet e i libri digitali nelle aule se poi i docenti non sanno come usarli! Si è fatto un percorso di formazione negli anni precedenti; oggi l'esigenza è di raggiungere un parterre di docenti e dirigenti sempre più ampio.

Per farlo, sfruttiamo le esperienze di avanguardia che già esistono, in questi giorni stiamo mettendo appunto un piano della formazione degli insegnanti fatta dagli insegnanti che diffonda in maniera rapida la consapevolezza e la conoscenza sugli strumenti digitali, per convincere tutti i nostri insegnanti delle potenzialità di strumenti nuovi, pensati per una didattica che favorisce (e non stravolge) il raggiungimento degli obiettivi formativi su cui lavorano.

Secondo punto, connettività delle aule. Qui prevediamo innanzitutto di aggiornare al più presto l'Osservatorio tecnologico che risponde all'esigenza, per una programmazione efficace e trasparente degli interventi, di

conoscere nel dettaglio la reale consistenza delle dotazioni tecnologiche delle scuole. Inoltre, nel decreto "l'istruzione riparte" abbiamo previsto un finanziamento di 15 milioni di euro per la connettività wireless delle aule. Un finanziamento che premierà la progettualità dei dirigenti scolastici, senza un approccio dall'alto che rischia di far arrivare strumentazioni sbagliate e costose là dove non servono, ma rimettendo alla valutazione delle scuole, sulla base delle specifiche esigenze.

Se si considerano gli obiettivi strategici del programma "Istruzione e Formazione 2020", quali, ad esempio promuovere l'equità, la coesione sociale e la cittadinanza attiva, come crede che la nostra Scuola si debba porre per formare autentici cittadini europei?

Maria Chiara Carrozza Quando penso alla scuola che vorrei come Ministro, immagino un luogo in cui i nostri figli possono avere la reale opportunità di mettere a frutto i propri talenti, di sviluppare ogni tipo di potenzialità accompagnati dall'entusiasmo e dall'impegno di docenti e dirigenti scolastici, per diventare cittadini consapevoli del nostro Paese.

Abbiamo bisogno di individui che crescano coltivando e sviluppando le proprie competenze e le proprie attitudini, per potersi evolvere nei rapporti personali e nel proprio sistema di conoscenza. Le tecnologie digitali sono strumenti al raggiungimento di questi obiettivi.

Dobbiamo interrogarci costantemente su come queste tecnologie aiutano nel raggiungimento degli obiettivi didattici e formativi.

Nell'ambito del Piano Nazionale Scuola Digitale, il MIUR sta sviluppando varie iniziative finalizzate ad avvicinare il setting didattico al linguaggio dei "nativi digitali" e ad integrare le Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione nella didattica quotidiana; quali le prossime sfide?

Maria Chiara Carrozza Stiamo lavorando intensamente per migliorare l'offerta di orientamento: le scelte scolastiche, a qualunque livello sono particolarmente delicate, bisogna prestare particolare attenzione nel fare arrivare le informazioni allo studente nel momento giusto e nella forma giusta.

Fondamentale il ruolo dell'insegnante, sempre più chiamato ad essere mentore, a seguire individualmente i ragazzi.

Altro concetto chiave per arrivare a percorsi veramente salienti per la vita dei nostri ragazzi è l'alternanza scuola lavoro, che renderemo più integrata nel percorso di formazione ■

michela.billotti@telecomitalia.it



Michela Billotti

giornalista, direttore responsabile del Notiziario Tecnico di Telecom Italia, è passata dal mondo delle lettere classiche, in cui si è laureata nel 1993, al settore delle telecomunicazioni. Da oltre diciotto anni in Telecom Italia ha dapprima collaborato all'organizzazione di eventi nazionali e internazionali, poi gestito i rapporti con i media interessati all'evoluzione dell'ICT; ora coordina i vari aspetti della comunicazione tecnica. È autrice di articoli e di libri sull'evoluzione del mondo delle telecomunicazioni scritti per un pubblico di "non addetti ai lavori".



Maria Chiara Carrozza

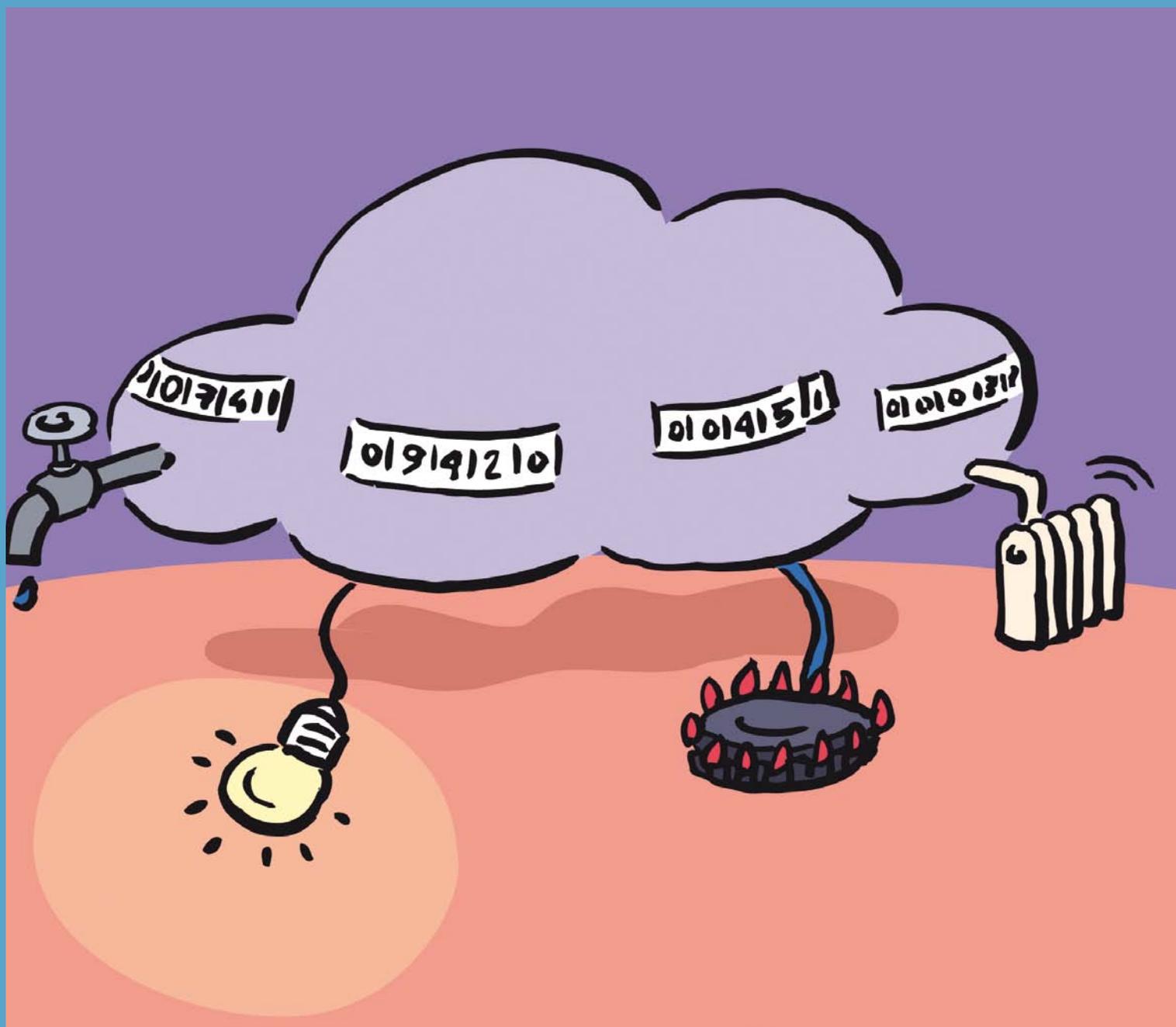
attuale Ministro dell'Istruzione e dell'Università, laureata in Fisica diventa ben presto ricercatrice, specializzandosi in robotica di cui è stata docente presso l'Istituto Sant'Anna di Bioingegneria. Membro delle società scientifiche IEEE Society of Engineering in Medicine and Biology e della IEEE Society of Robotics and Automation, ha insegnato nel Campus Biomedico di Roma ed è stata Visiting Professor alla Technical University di Vienna e membro del Comitato scientifico del Centro Studi di Confindustria. Dal 2007 al 2013 è stata Rettore della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa. Tra le sue esperienze anche i numerosi lavori al CERN di Ginevra e presso gli Istituti del Giappone dove ha vissuto per molti anni.



DALLO SMART METERING ALLA SMART URBAN INFRASTRUCTURE

Giuseppe Barillaro, Roberto De Bonis, Enrico Vinciarelli

INDUSTRIAL INTERNET



Nella logica della riduzione dei consumi energetici, la misurazione in modo automatico e remoto del dato di lettura dei contatori (*Smart Metering*) e la messa a disposizione dell'utente finale e del distributore energetico del dato stesso, costituiscono le fondamenta della nuova generazione di reti energetiche; le reti di smart metering rappresentano un'opportunità anche per lo sviluppo di altri servizi nella logica delle *Smart Cities*, vediamo come.

1 Introduzione

Un forte contributo arriva dalle varie normative e raccomandazioni a livello europeo, il tutto facilitato anche da una costante evoluzione tecnologica che fa scendere i costi per implementare questi sistemi e il processo di standardizzazione che abilita soluzioni interoperabili ed applicabili in mercati europei e non solo nazionali. Per evitare l'insorgere di una moltitudine di sistemi di comunicazione indipendenti e non interoperabili, ogni Paese, attraverso i propri enti, ha cominciato una fase di standardizzazione, con lo scopo di favorire la liberalizzazione della fornitura dei servizi e facilitare fenomeni di scala.

Uno dei requisiti fondamentali imposti dall'UE è infatti la sostenibilità economica della soluzione intrapresa. Attraverso diversi studi effettuati in materia, è parso evidente come questo obiettivo possa essere raggiunto solo sfruttando le sinergie che si creerebbero con una rete in grado di gestire una moltitudine di servizi, come ad esempio, quelli relativi ad energia elettrica, gas e acqua. L'Italia

è stata tra i primi paesi al mondo ad implementare sul territorio nazionale una rete di Smart Metering per la telelettura dei contatori elettrici, dove è stata però adottata una soluzione proprietaria e allo stesso modo l'Italia è tra le prime ad avere avviato un deployment massivo per la telegestione dei contatori del gas. Questa rete, nelle intenzioni dell'Autorità dell'energia, è auspicabile che sia messa a fattor comune anche per veicolare altri servizi, sia per altri servizi di metering (es. acqua, calore) sia per servizi tipici del contesto Smart City; questa sfida presenta tuttavia delle criticità che l'articolo cerca di mettere in luce.

2 Scenario di riferimento

Nel 2008 l'AEEG (*Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas*) ha deliberato [1] l'obbligo da parte delle società di distribuzione del gas, di implementare un sistema di telegestione per i contatori collegati alle proprie reti e le tempistiche da rispettare per il dispiegamento di tale sistema. È stato inoltre sta-

bilito che il CIG (*Comitato Italiano Gas*), si sarebbe occupato delle attività di normazione e diffusione di questo servizio. Il CIG, grazie alla collaborazione con le industrie del settore e non, ha completato la fase di standardizzazione e ha pubblicato le norme necessarie alla realizzazione di tale sistema di telegestione. All'interno del documento [2] vengono specificati gli aspetti di architettura che dovranno essere rispettati nel design della rete di gas metering. È stata valutata sin dall'inizio della fase di standardizzazione, la possibilità di fare sinergia con la rete di telelettura dei contatori elettrici, al fine di evitare una proliferazione di reti, ognuna delle quali utilizzata in modo parziale e saltuario; a causa di una serie di impedimenti di natura tecnica, regolatoria e industriale, si è reso necessario pensare ad una rete per il gas metering del tutto svincolata da quella preesistente per i contatori elettrici. Questa idea condivisibile di fare sinergia tra le varie reti di metering e da sempre propugnata anche da Telecom Italia presso i tavoli regolatori, è finalmente sfociata nel 2013 nel-

la delibera 393/13 di AEEG [3], in cui si dà la possibilità agli operatori di distribuzione del gas, di ottenere dei finanziamenti per sperimentare soluzioni attraverso progetti pilota in cui la rete di gas metering “serva” anche altre tipologie di utenze, avvalendosi di operatori di rete “terzi” per il cui ruolo Telecom Italia sembra essere uno degli interlocutori naturali. I progetti pilota dovranno essere proposti da un operatore gas e realizzati tramite un operatore terzo (“operatore terzo Agente” e “operatore terzo Carrier”) che ha la proprietà e gestisce l’infrastruttura multi-servizio di comunicazione.

2.1 Architettura della rete di gas metering

L’architettura descritta nella norma del CIG [2] è studiata per offrire la flessibilità necessaria ad operare nei più comuni scenari d’uso. Nella Figura 1 è possibile

osservare una schematizzazione dell’architettura:

Al fine di interpretare al meglio lo schema è utile conoscere il significato e il ruolo degli oggetti rappresentati nell’immagine:

- **Dispositivo domestico:** (Home Display);
- **GdM:** parte dell’impianto che si occupa di misurare, gestire e comunicare informazioni relativi all’erogazione del gas;
- **Ripetitore:** dispositivo in grado di estendere a livello fisico il collegamento tra due apparati;
- **Traslatore:** dispositivo in grado di trasformare il protocollo di comunicazione;
- **Concentratore:** oggetto destinato alla raccolta ed elaborazione dei dati dai GdM, si pone inoltre come tramite per l’invio e la ricezione delle informazioni e dei comandi da e verso il SAC;
- **SAC:** modulo che si occupa della gestione della rete e dell’accesso dei dispositivi a questa.

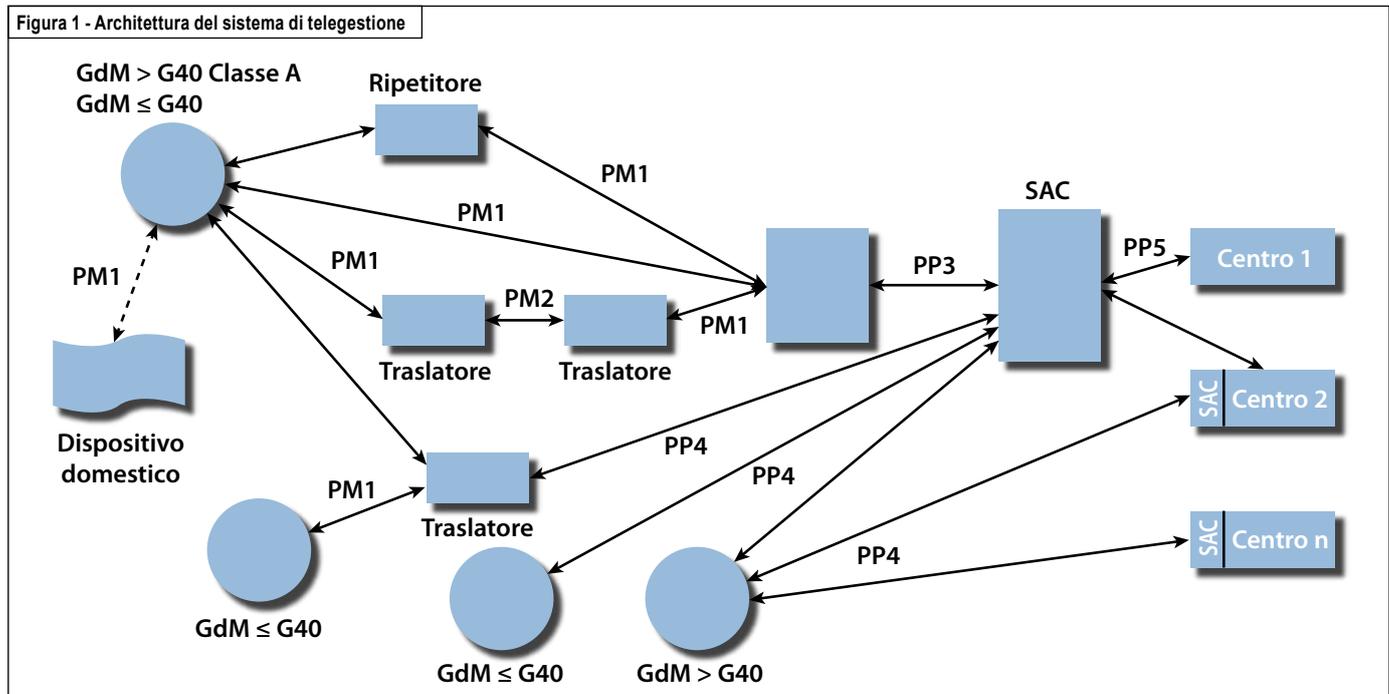
L’architettura, apparentemente complessa perché tiene in conto tutte le

varianti possibili, è in realtà sintetizzabile e semplificabile indicando che esistono fondamentalmente due modalità di comunicazione attraverso cui ogni contatore (a prescindere dal suo calibro) può collegarsi al sistema di gestione (SAC): mediante una connessione diretta (soluzione punto-punto, ad esempio con modulo GSM a bordo del contatore), oppure tramite una rete di prossimità (rete punto-multipunto), ossia mediante un concentratore che raccoglie i dati provenienti da un insieme di contatori limitrofi collegati ad esso (eventualmente via ripetitori o traslatori) mediante una rete wireless a basso consumo (Wireless MBus 169 MHz), e che li invia verso il centro di gestione mediante una connessione diretta (es. xDSL o GSM).

2.2 Architettura della rete di gas metering

WMBus è un protocollo standard europeo EN sviluppato spe-

Figura 1 - Architettura del sistema di telegestione



cificamente per applicazioni di metering (la “M” sta ad indicare “Metering”) [4]. Il modo N è stato sviluppato per consentire comunicazioni a maggiore distanza rispetto al contesto applicativo tipico di WMBus che è quello all’interno della casa. In questo caso la banda di frequenza utilizzata è quella che va dai 169,400 ai 169,475 MHz; questa banda è stata riservata dall’ETSI per applicazioni di metering e prevede una potenza massima EIRP di 500mW (27dBm) e un duty-cycle massimo del 10%¹ [5].

Il modo N è stato proposto in ambito CEN da parte di Francia e Italia in quanto in entrambi i paesi, verrà utilizzata una rete wireless a 169 MHz per il sistema di gas metering. Wireless MBus mode N è un protocollo narrowband che utilizza una modulazione GFSK con diversi data-rate sfruttando 6 diversi canali. I canali sono spazati da 12,5 kHz ed hanno un bit-rate di 4,8 kbps (channels 1a, 1b, 3a, 3b) o di 2,4 kbps (channels 2a, 2b). Esiste inoltre un modo N2g che sfrutta una modulazione 4GFSK che affascia i differenti canali per offrire un maggiore data-rate e che è stato riservato per implementare meccanismi di relaying tra differenti nodi.

Lo standard definisce inoltre diverse classi di servizio, la classe più elevata prevede un livello minimo di sensibilità del ricevitore di -115dBm con PER (*Packet Error Rate*) <10⁻². Il protocollo prevede due tipi di meccanismi di comunicazione a livello applicativo, uno in cui il contatore si risveglia a tempi prestabiliti per comunicare i dati di lettura verso il concentratore (Access Timing) e uno in cui il contatore al suo risveglio viene notificato della presenza di comandi a lui diretti per cui instaura

un colloquio verso il concentratore (Synchronous Transmission). A livello applicativo si possono utilizzare specifici data objects ma è anche possibile utilizzare meccanismi di tunnelling per far transitare oggetti applicativi secondo lo standard DLMS/COSEM.

3 Analisi della rete di gas metering in una logica multiservizio

Come accennato e come ribadito dalla recente delibera di AEEG, la rete per il gas metering necessiterà di investimenti molto cospicui nel corso dei prossimi anni a fronte di un utilizzo di tale rete che sarà sporadico (una lettura al giorno potrà essere più che sufficiente) e una mole di dati trasportata molto esigua. La scelta di un protocollo a banda molto stretta è stata frutto prevalentemente della pressione degli operatori di distribuzione del gas, preoccupati dalla potenziale complessità della nascente rete e spesso per nulla interessati a visioni di lungo termine. Per dare seguito allo stimolo della delibera 393/2013/R/gas di AEEG, occorrerà in prima battuta valutare se le caratteristiche del protocollo scelto per il gas metering (WMB 169 MHz) e la relativa architettura siano compatibili con l’estensione dei servizi su di essa veicolati ed eventualmente su quali tipologie di servizio e in secondo luogo se e come l’attuale sistema di telegestione per il gas sia integrabile con ulteriori architetture e protocolli

3.1 Wireless MBus mode N in una rete multiservizio

La specifica del modo N del protocollo Wireless MBus è molto

recente per cui non esistono studi pregressi sulla caratterizzazione di tale protocollo; per questa motivazione sono state effettuate una serie di valutazioni teoriche, simulazioni e misure di laboratorio per caratterizzare il protocollo e i primi moduli radio prototipali usciti sul mercato. Queste analisi sono state successivamente polarizzate sugli aspetti del protocollo che hanno una forte incidenza sulla capacità di questa di supportare un contesto multiservizio.

3.1.1 Canalizzazione

Tra le caratteristiche del protocollo Wireless MBus, c’è la divisione della banda a disposizione in più canali. I canali utilizzabili per lo scambio di dati tra meter e concentratore sono sei, spazati tra loro di 12,5 kHz. Nel caso in cui un solo canale non sia sufficiente a soddisfare le richieste di banda della rete, è necessario considerare l’utilizzo contemporaneo di più canali all’interno dello stesso dominio di interferenza. Questo aspetto risulta decisivo in un’ottica di implementazione di un sistema multiservizio, dove devono coesistere sorgenti diverse e tra loro non coordinate.

I protocolli che come questo sfruttano la tecnica FDM per estendere il quantitativo di informazione trasportabile, sono generalmente affetti da un fenomeno fisico detto ACI (*Adjacent Channel Interference*), descrivibile come quel disturbo causato da una trasmissione su un canale frequenzialmente vicino rispetto a quello d’interesse. Tale fenomeno è dovuto alla non idealità degli apparati radio rice-trasmittivi, che non sono in grado di generare segnali limitati in

¹ In una recente revisione delle norme UNI-CIG attualmente in inchiesta pubblica, è stato introdotto per il mercato italiano, anche il meccanismo di LBT (*Listen Before Talk*).

frequenza e di annullare eventuali componenti spurie ricevute.

Al fine di analizzare l'incidenza dell'ACI a livello teorico, è stato creato un modello in Simulink capace di simulare la trasmissione di dati tra due stazioni.

Per appurare l'effetto dell'interferenza sulle prestazioni raggiungibili dal sistema, è stata introdotta una seconda sorgente. L'obiettivo è comprendere quali sono le condizioni per cui l'interferente crei un disturbo sufficientemente alto da causare la perdita di pacchetti originati dalla sorgente desiderata. Per raggiungere tale obiettivo, si è incrementata la potenza della sorgente interferente fino al punto in cui fosse possibile apprezzare un deterioramento delle prestazioni sul canale desiderato. I grafici di Figura 2 riporta i risultati ottenuti da tali simulazioni, considerando diversi canali.

L'incidenza dell'interferente è differente a seconda della modulazione dei segnali presi in esame. Come prevedibile, i canali più sensibili all'interferenza sono quelli a 4,8 kbps, dimostrando di

avere una soglia di resistenza al disturbo di circa 8 dB inferiore se paragonati ai canali a 2,4 kbps.

Al fine di validare tale analisi, sono state effettuate alcune misure sui moduli disponibili in commercio. Mediamente, il rumore causato dalle componenti non desiderate di un segnale GFSK a 2,4 kbps, hanno una potenza sul canale adiacente che è di 64 dB inferiore rispetto alla potenza irradiata sulla frequenza centrale del canale in cui si trasmette. Se si confrontano i risultati, con quelli ottenuti dall'analisi teorica, si ha una differenza di circa 20 dB, è quindi palese come il modulo del costruttore implementi dei filtri, capaci di attenuare con buoni risultati le componenti non volute dei segnali generati.

Ulteriori analisi hanno rivelato come, al fine di assicurare le condizioni necessarie per una coesistenza di sistemi non coordinati tra loro ed operanti su due canali tra loro adiacenti, sia necessario garantire, localmente al ricevitore, una differenza di al più ~58 dB tra il segnale ricevuto sul canale

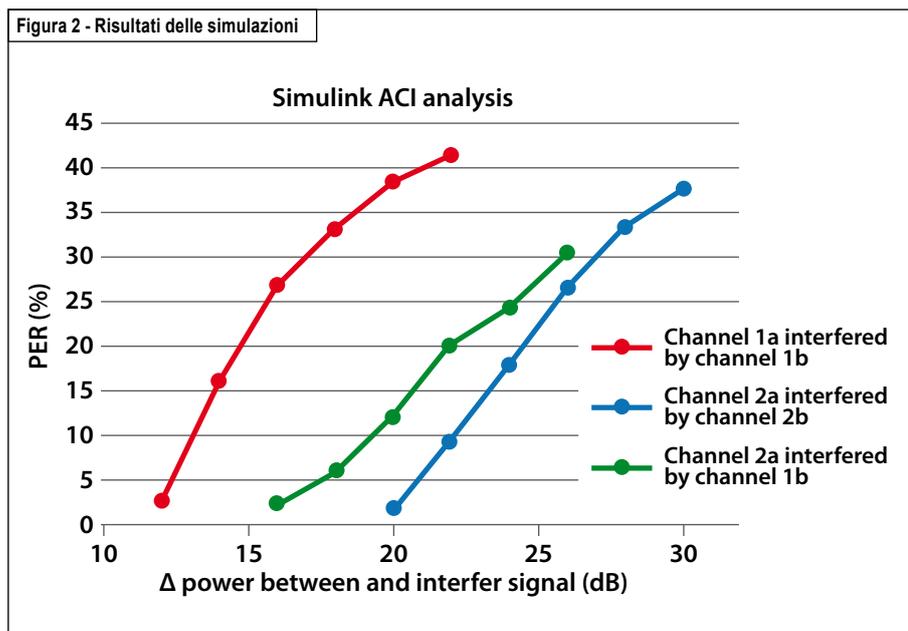
desiderato e quello misurabile su un canale limitrofo.

3.1.2 Copertura

Il motivo trainante per la scelta del protocollo wireless m-bus a 169 MHz è stato principalmente la bassa frequenza di lavoro, che dovrebbe permettere di raggiungere distanze maggiori e risentire meno dell'attenuazione di eventuali ostacoli. Lo scenario tipico della rete di telelettura del gas prevede infatti dispositivi inseriti in nicchie ricavate all'interno di mura, dislocate su più livelli. Il tema delle aree raggiungibili attraverso l'installazione di un concentratore o ripetitore è cruciale in fase di business planning: il fattore di concentrazione e il numero di dispositivi raggiungibili, siano essi contatori, sensori, ecc., permette di prevedere i costi ed i potenziali ricavi ottenibili dal dispiegamento della rete. La copertura radio dipende da svariati fattori, alcuni deterministici e altri di carattere aleatorio. Tra gli elementi che determinano il livello di segnale ricevuto, vi è il tipo di luogo in cui si trovano gli apparati al momento dello scambio di dati. È necessario tenere in considerazione la posizione dei contatori: le nicchie dedicate ai meter del gas riducono in modo significativo la potenza del segnale ed ancor più quelle riservate ad esempio ai contatori dell'acqua (tombini o cantine), inoltre le dimensioni ridotti dei contatori determinano una riduzione anche della dimensione delle antenne che quindi non possono più risultare ottimizzate per quella frequenza.

La banda a 169 MHz è stata negli anni poco sfruttata per servizi

Figura 2 - Risultati delle simulazioni



largamente distribuiti, perciò gli studi e le analisi effettuate a tal proposito sono rare e poco approfondite, mancano inoltre modelli consolidati di propagazione specificatamente pensati per quelle frequenze. Sono presenti in letteratura modelli solitamente impiegati nei sistemi cellulari, come ad esempio Hata [6] e Hokumura [7], che però hanno un'estensione nel range di frequenze ammesse sufficientemente larga da includere la banda a 169 MHz. Tuttavia, dato il contesto nei quali sono stati implementati, è sempre prevista l'ubicazione su una torre di uno dei due apparati coinvolti nella trasmissione, con altezza minima di 20 m; nell'ipotesi di installazione del concentratore in un ambito microcellulare, il modello non è quindi più sfruttabile.

Constatata la scarsità dei mezzi teorici a disposizione e con lo scopo di ottenere dei raffronti pratici, è stata effettuata una prima campagna di misura grazie all'ausilio di alcune board dimostrative.

A valle dei test di copertura effettuati, la formulazione di Friis

[8] con esponente pari a 2,85 si è rivelato più preciso (Figura 3) quando il concentratore è posto a livello strada (es. cabinet Telecom Italia). Inoltre il tipo di scenario nel quale si propaga il segnale influenza notevolmente le performance: in aree urbane è possibile raggiungere distanze 2-3 volte inferiori rispetto a quelle raggiungibili in zone suburbane a parità di condizioni.

Nelle misurazioni effettuate si è sempre manifestato un elevato rumore di fondo sulla banda intorno ai 169 MHz che va a limitare in maniera rilevante il raggio di comunicazione.

3.1.3 Capacità

Tra gli scopi del wireless m-bus non vi è sicuramente lo scambio di dati con alte richieste di banda, l'attenzione perciò deve essere rivolta maggiormente su aspetti quali numero massimo di dispositivi allocabili e coesistenza tra servizi differenti.

Data la mancanza di tecniche di accesso al canale, per evitare collisioni sistematiche lo standard sfrutta un numero di accesso ciclico (inizializzato in modo casuale sui dispositivi) che permette di variare leggermente il tempo tra due trasmissioni successive.

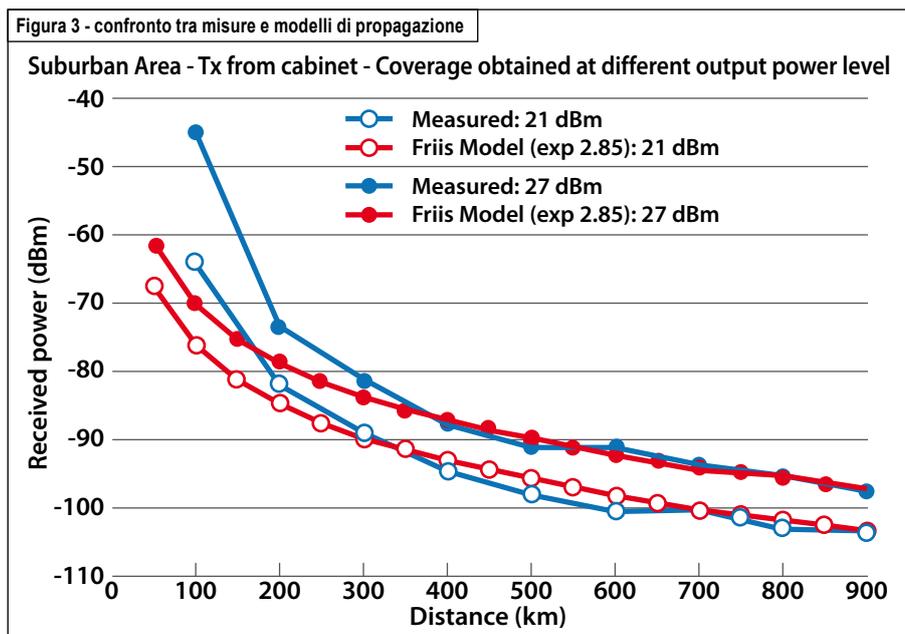
Il caso più realistico prevede che i contatori abbiano tempi di trasmissione sparsi nell'arco della giornata, per approssimazione si può modellizzare questo fenomeno come una variabile casuale uniformemente distribuita sulle 24 ore. Il passaggio da una logica deterministica, ad una aleatoria, richiede il calcolo della probabilità di collisione tra due stazioni. Una formulazione matematica di questo problema sarebbe possibile, ma risulterebbe piuttosto complicata dato il numero di variabili da considerare. Si è costruito perciò un semplice modello in Matlab, capace di simulare l'invio periodico di dati effettuati da una serie di meter. La comunicazione avviene seguendo le regole fin qui discusse: prima trasmissione eseguita in maniera casuale all'interno della giornata, le successive, con periodicità T , sono determinate sfruttando il sistema di desincronizzazione dello standard wireless m-bus.

Per ridurre il numero di casi da indagare si sono operate le seguenti assunzioni:

- Trasmissione su canale 2a (2,4 kbps);
- Lunghezza dei pacchetti: 256 byte;
- Finestra di ricezione t_{slow} (2,1 s);
- Periodo di trasmissione T_{sync} : 24h.

È stato quindi analizzato uno scenario in cui la rete sia composta da meter di diversa natura, caratterizzati nel seguente modo:

Figura 3 - confronto tra misure e modelli di propagazione



- Meter gas: 49% del totale, T_{sync} : 24h;
- Meter acqua: 23% del totale, T_{sync} : 24h;
- Meter calore: 7% del totale, T_{sync} : 12h;
- Meter monitoring (vari): 21% del totale, T_{sync} : 1h

I grafici della Figura 4 mostrano l'andamento della probabilità di collisione nel caso di una rete gas (a) e come l'inserimento di dispositivi con frequenze di trasmissione più alte (b) si riflette in un elevato numero di messaggi presenti sul canale e quindi in una più elevata probabilità di errore. In questo caso la presenza di comandi aggiuntivi² provoca solo un lieve incremento della percentuale di collisioni previste sulla rete. Il numero di messaggi sincroni è cresciuto rispetto al caso di rete

con soli meter del gas, perciò l'impatto dei comandi aggiuntivi è in proporzione meno rilevante.

3.2 Simulazione di una rete multiservizio

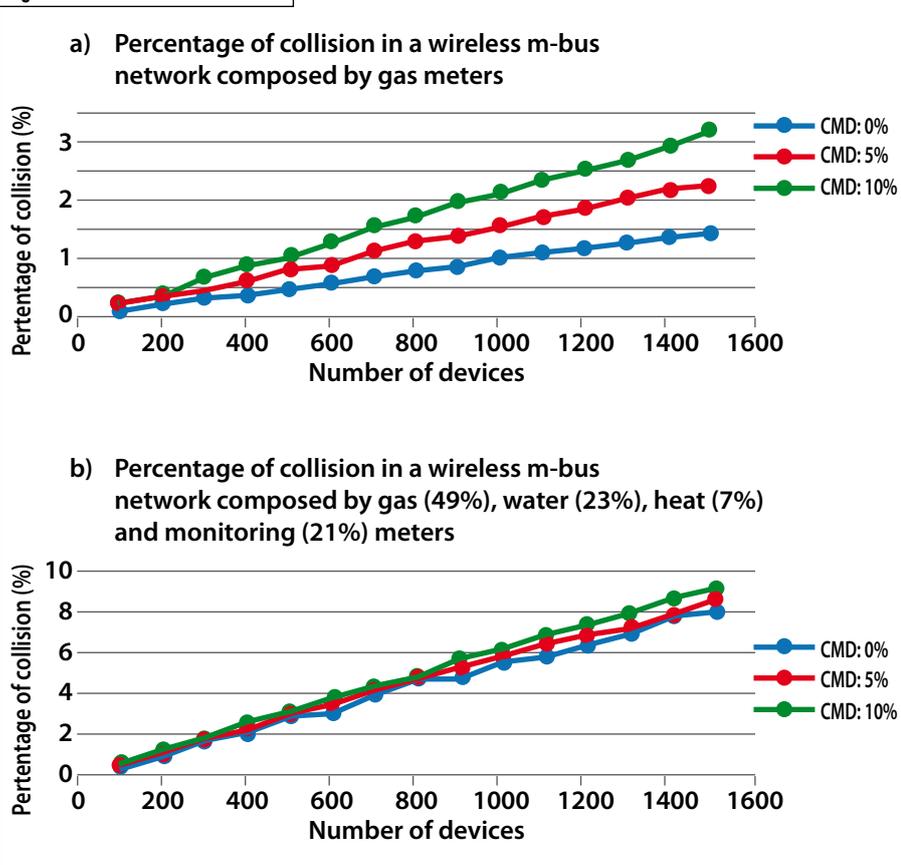
Le analisi e gli studi discussi in precedenza hanno avuto come obiettivo principale quello di fornire le basi per una valutazione realistica delle potenzialità e dei limiti di una rete wireless basata su protocollo wireless m-bus. I risultati sono stati ottenuti attraverso una metodologia di indagine modulare, scomponendo cioè un tema vasto e complicato in una serie di sotto-problemi singolarmente affrontabili. I vantaggi di un approccio del genere si hanno soprattutto nella possibili-

tà di creare modelli simulativi parametrizzabili, nei quali cioè ogni singola componente può essere variata indipendentemente dalle altre. Ciò che ancora manca è quindi una valutazione d'insieme, capace di inglobare tutti gli aspetti che sono stati caratterizzati e quindi di osservare come questi interagiscono tra loro.

Al fine di ottenere un riscontro pratico ed immediato delle prestazioni raggiungibili dalla rete, l'idea è quella di implementare un modello in grado di simulare un suo dispiegamento. Il modello consente di configurare una serie di parametri per ognuna delle componenti che maggiormente influenzano le performance della rete quali il range (es. potenza Tx e sensibilità Rx, guadagni di antenna Rx e Tx, posizionamento del concentratore, eventuali margini di attenuazione), i consumi (es. tipo di batteria, fattore di autoscarica della stessa, consumi della componente metrologica) e di capacità della rete (es. lunghezza dei pacchetti, duty cycle, bitrate,...). Questi parametri possono essere specializzati per ognuno dei servizi che si intendono inserire nella rete.

Il modello stima diverse dimensioni delle "celle" associate a ciascun servizio e per valutare il numero di concentratori della rete multiservizio necessari a coprire una certa area geografica, viene presa in considerazione la dimensione della cella inferiore, quindi quella necessaria ad assicurare la copertura per il servizio più "stringente" da un punto di vista di propagazione radio. Sulla base di questo dato anche gli altri parametri quali probabilità di collisione e consumi, vengono stimati. A titolo di esempio è stata effettuata una simulazione su una cit-

Figura 4 - Probabilità di collisione



2 Qui si fa riferimento ai comandi sincroni provenienti dal concentratore verso il contatore e indicati come CMD nei grafici.

tadina in cui si intendono valutare le prestazioni di una rete multiservizio basata su Wireless MBus 169 MHz (gas, acqua, contabilizzatori di calore e monitoraggio ambientale). L'ipotesi è che i meters e i sensori siano distribuiti uniformemente su quel territorio; ognuno dei servizi è stato caratterizzato in termini di aspetti di propagazione, consumi e capacità; al fine di ridurre la probabilità di collisione sono stati utilizzati due canali ognuno dei quali destinato a servizi differenti. I risultati della simulazione sono i seguenti:

- Area che deve essere coperta: 20,5 km²;
- Raggio di copertura del singolo concentratore: 450m;
- Numero concentratori necessari a coprire l'area: 32;
- Numero di meters sotto ogni concentratore: Ch 2a: 254, Ch 2b: 2983;

- Probabilità di collisione: Ch 2a: 2,9%, Ch 2b: 7%;
- Durata della batteria (anni): Gas: 16, Water: 17, Heat: 6, Monitoring: 5.

Il numero di concentratori necessari a garantire la copertura dell'area è influenzato principalmente dalla rete di monitoraggio dei contabilizzatori di calore in quanto il posizionamento (all'interno delle case) e le dimensioni dell'apparato (ridotte, con conseguente riduzione delle dimensioni dell'antenna e della batteria) ne limitano di molto la raggiungibilità.

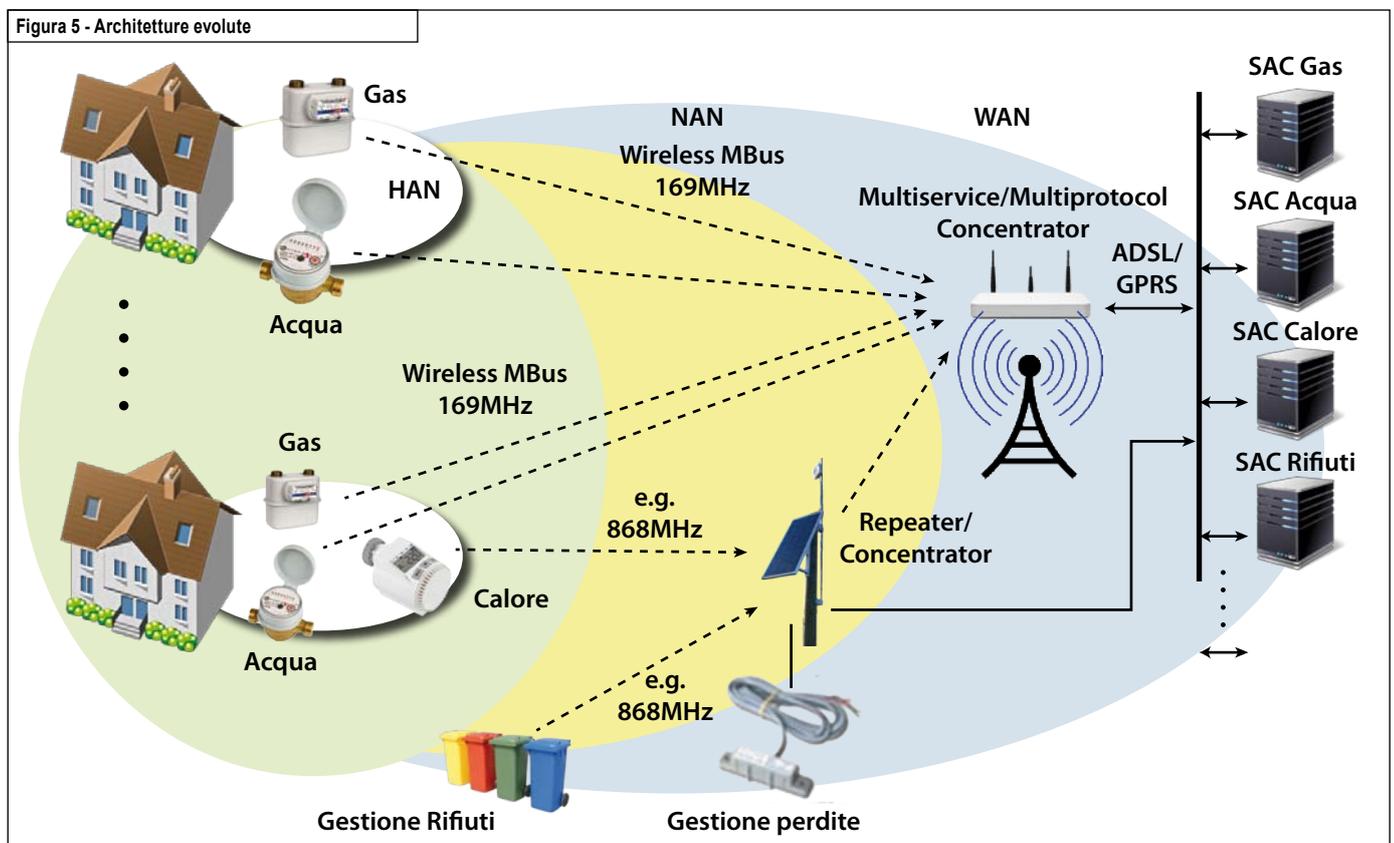
La probabilità di errori di trasmissione è critica (fino al 7%) nonostante l'utilizzo di due canali differenti, il che sembra suggerire come la rete debba essere attentamente dimensionata per poter essere sfruttata in questo modo e come sarebbe auspicabile che il protocollo mettesse a disposi-

zione meccanismi più efficienti a livello MAC e a livello fisico per consentire una gestione dinamica dei canali e per limitare i potenziali problemi di collisione.

4 Architetture evolutive

L'analisi svolta ha evidenziato come l'estensione della rete di gas metering in una logica multiservizio sia tutt'altro che scontata e di come questo scenario vada attentamente valutato al fine di progettare una rete affidabile e resiliente. Risulta chiaro come al crescere della mole di dati da trasmettere, del numero di servizi da integrare, della frequenza di trasmissione dei singoli nodi e della densità di nodi sottesi ad uno stesso concentratore, la rete tenda rapidamente a saturarsi.

Figura 5 - Architetture evolute



Sia per questi motivi sia perché è difficile ipotizzare che si riesca a portare su rete WMB 169MHz una molteplicità di servizi che storicamente sfruttano altri tipi di protocolli e frequenze (ad esempio il metering dell'acqua e quello del calore sfruttano la frequenza di 868 MHz e la sensoristica ambientale protocolli a 2,4 GHz basati su IEEE 802.15.4), è ragionevole ipotizzare reti dual-mode o in generale multifrequenza (Figura 5), le quali non potranno mettere a fattor comune la totalità dell'infrastruttura di rete, ma conterranno comunque un certo livello di sinergia tra reti destinate a servizi differenti.

5 Aspetti regolatori

In tema di estensione della rete del gas metering ad un contesto di rete multiservizio alcuni aspetti di natura regolatoria vanno analizzati:

- Le norme rilasciate dal CIG presuppongono che esista un unico soggetto che utilizzi la rete di telegestione del gas e che questo soggetto coincida con il distributore del gas; il soggetto che utilizza i dati raccolti è anche colui il quale gestisce la rete stessa. In una logica multiservizio sarà necessario garantire ad un soggetto terzo (così come in uno dei modelli proposti dalla 393) che avrà in carico la gestione della rete di raccolta dati, un accesso diretto agli elementi di rete (es. Concentratore) al fine di svolgere compiutamente le attività di esercizio e manutenzione della rete attraverso propri sistemi di gestione che diversi dai SAC dei Distributori. La non esclusività di ac-

cesso da parte di un unico SAC agli elementi di rete (Concentratori) è rafforzata nella logica multiservizio, che prevede che SAC afferenti a servizi/commodity diverse debbano poter accedere allo stesso nodo di rete. L'implementazione effettiva del paradigma multiservizio e la gestione efficiente della rete di raccolta richiedono un adeguamento della normativa CIG, che al momento prevede un accesso esclusivo da parte del SAC (gas) al concentratore.

- Come dimostrato dall'analisi riportata, la mancanza all'interno del protocollo Wireless MBus di sistemi di gestione di accesso concorrente al mezzo fisico, con l'aumentare del numero di dispositivi presenti nella rete potrebbe creare problemi e far degradare la qualità della rete stessa. A maggior ragione nel caso in cui siano molteplici i soggetti che utilizzano quella banda (nel caso di multiservizio quindi, visto che nel caso del gas metering esiste un solo soggetto che gestisce la rete del gas su base geografica), i meccanismi secondo cui i vari canali presenti all'interno della banda vengono suddivisi tra i vari operatori sono tutti da definire e probabilmente un pronunciamento da parte di un soggetto terzo in merito a questa tematica (AGCom) potrebbe giovare al sistema.
- La banda di frequenza dei 169 MHz [5] è una banda riservata dall'ETSI per di telelettura contatori (con limite di duty cycle di 10%); sulla stessa banda sono consentite anche applicazioni di tracciabilità e rintracciabilità di beni (con duty cycle di 1%). Alcune delle applicazioni ipotizzabili sulla rete multi-

servizio potrebbero non essere compatibili o con la tipologia di applicazioni previste da ETSI su quella banda, o con il limite sul duty-cycle su di esse previsto.

Conclusioni

Una serie di analisi teoriche, di prove di laboratorio e di campo hanno dimostrato come una rete multiservizio su questa frequenza e che sfrutti questo protocollo deve essere progettata individuando il giusto tradeoff tra tipologia di servizi veicolabili, e capillarità dell'infrastruttura.

La delibera 393 di AEEG [3] delinea e riconosce in modo molto chiaro ed evidente un ruolo che bene si adatta a quello che Telecom Italia potrebbe appropriatamente rivestire; si mette l'enfasi sulla "terzietà" dell'operatore del sistema di misura (eliminando peraltro il ruolo inizialmente previsto di "Operatore Distributore" che bene si sarebbe incarnato in una società come Enel Distribuzione, potenziale forte concorrente di Telecom Italia in questo settore) e sul ruolo che chi dispone e possiede la rete di comunicazione svolge in questo ambito.

Sia nell'accezione di *Operatore Terzo Agente*, nel quale si affianca alla gestione della rete anche quella del dato raccolto, sia in quello di *Carrier*, Telecom Italia può mettere a frutto come nessun altro alcuni asset fondamentali quali gli strumenti e gli skill per poter pianificare, realizzare e gestire una rete wireless e al contempo fornire l'infrastruttura fisica su cui gli apparati del sistema di telegestione di una rete multiservizio (i concentratori dati, eventuali ripetitori

e gateways) possano essere ospitati. In questo caso TI può far leva su una capillarità unica dei propri asset (quelli di rete fissa quali centrali, armadi e distributori, quelli di rete mobile quali stazioni radio base e quelli di telefonia pubblica e di reti non più utilizzate come le antenne DECT) ■



Bibliografia

- [1] Autorità per l'energia elettrica e il gas, «ARG/gas 155/08,» 2008.
- [2] Comitato italiano gas, «General requirements for remote reading or remote management system,» 2010.
- [3] Autorità per l'energia elettrica e il gas, «393/2013/R/gas, » 2013.
- [4] European Committee for Standardization, «EN 13757-4,» 2011.
- [5] European Telecommunications Standards Institute, «EN 300 220-1 V2.4.1,» 2012.
- [6] M. Hata, «Empirical formulae for propagation loss in mobile land service,» 1980.
- [7] Y. Okumura, «Field strength and its variability in VHF and UHF land-mobile service,» 1968.
- [8] H.T.Friis, Proc. IRE, vol. 34, p.254. 1946.

giuseppe.barillaro@telecomitalia.it
 roberto.debonis@telecomitalia.it
 enrico.vinciarelli@telecomitalia.it



Giuseppe Barillaro

si laurea in "Communication Engineering" presso il Politecnico di Torino nel 2010. Nel 2013 ha ricevuto dal Politecnico di Torino il Master di II livello in "Innovazione di rete e servizi nel settore dell'ICT". Nel corso dello stage previsto dal Master, ha lavorato per Telecom Italia nell'area II.RP svolgendo studi ed analisi che hanno contribuito alla stesura di questo articolo. Attualmente lavora per Telecom Italia dove si occupa di progettazione di sistemi radio.



Roberto De Bonis

laureato in Scienze dell'Informazione presso l'Università di Torino nel 1989, lavora in Telecom (allora CSELT) dal 1990; negli ultimi anni si è occupato dello sviluppo di piattaforme per servizi VAS (media transcoding, podcasting, context awareness) nell'ambito della telefonia mobile e più di recente del tema Internet Of Things. In particolare dal 2006 è attivo presso la funzione "Research & Prototyping" sul tema delle Wireless Sensor Networks ed in particolare dal 2008 sul tema smart metering e reti capillari per il quale ha anche partecipato alla standardizzazione del sistema di telegestione del gas in ambito UNI/CIG.



Enrico Vinciarelli

laureato in Ingegneria Elettronica, dal 1998 in Telecom Italia. Fino al 2000 si è occupato di ottimizzazione della progettazione della rete IP attraverso l'analisi dei dati di traffico. Successivamente si è occupato dello studio e la definizione di soluzioni per la distribuzione di contenuti multimediali nella rete mobile. Dal 2006 è attivo presso la funzione "Research & Prototyping" dove prima ha partecipato ad un progetto di ricerca per lo studio di nuovi modelli di fruizione televisiva ed attualmente lavora sulla tematica dello smart metering.



DA SMART CITY A CULTURAL CITY

Gian Paolo Balboni, Roberto Minerva



In un'Italia la cui vocazione turistica sembra appannata, il patrimonio culturale costituisce un valore da meglio utilizzare. La combinazione di terminali innovativi, accesso mobile a larga banda, tecnologie di prossimità ed uso estensivo del cloud sono la chiave per abilitare nuovi percorsi di sviluppo, in grado sia di migliorare l'esperienza di fruizione del bene culturale, sia di abilitare nuovi percorsi creativi nella produzione artistica. Il Telecom Italia Future Centre a Venezia è il luogo d'elezione in cui esplorare le contaminazioni fra il mondo ICT, le tecnologie di Smart City e l'ineguagliabile patrimonio culturale italiano.

1 Il contesto

Nel 1970 l'Italia era al primo posto mondiale fra le destinazioni turistiche internazionali. In circa 40 anni il mondo è cambiato, il turismo di massa è uscito dall'essere un'esperienza confinante nel recinto dei soli paesi OCSE, sono nate le linee aeree low cost, il flusso dei viaggiatori annuali si è moltiplicato per 3, arrivando a 1,3 Mld di persone nel 2012, e l'Italia è scesa al quinto posto nel mondo per visitatori stranieri ricevuti, penalizzata dal ritardo nello sviluppo di tutte quelle infrastrutture importanti per attirare i grandi flussi di visitatori, in un contesto di competizione mondiale.

Il turismo, nella totalità dei suoi effetti diretti e indiretti, vale il 9% del PIL mondiale e fornisce un posto di lavoro ogni 11, secondo l'organizzazione del turismo delle nazioni unite UNWTO.

I numeri della nostra industria turistica, sia per numeri di addetti

RANK	Series	Milion		Change (%)	
		2011	2012	11/10	12/11
France	TF	81,6	83,0	5,0	1,8
United States	TF	62,7	67,0	4,9	6,8
China	TF	57,6	57,7	3,4	0,3
Spain	TF	56,2	57,7	6,6	2,7
Italy	TF	46,1	46,4	5,7	0,5
Turkey	TF	34,7	35,7	10,5	3,0
Germany	TCE	28,4	30,4	5,5	7,3
United Kingdom	TF	29,3	29,3	3,6	-0,1
Russian Fed.	TF	22,7	25,7	11,9	13,4
Malaysia	TF	24,7	25,0	0,6	1,3

Tabella - International Tourist Arrivals - Source: World Tourism Organization (UNWTO)

sia per entrate, risultano però oggi inferiori a quelli di molti paesi europei nostri vicini, Francia e Spagna soprattutto (ma anche UK e Germania in alcuni casi). E naturalmente anche in questo settore, come in molti altri, non riusciamo ad utilizzare bene i fondi Europei, restando sistematicamente sotto la linea di parità fra contributi versati all'Europa e progetti che riusciamo a farci finanziare.

Un quadro non incoraggiante, che stride significativamente se confrontato con dati incontestabilmente positivi. L'Italia è al primo posto al mondo (ancora) per siti Unesco dichiarati Patrimonio dell'Umanità (49 siti sono in Italia sul totale mondiale di 981, sparsi in 160 nazioni). Se poi guardiamo al fenomeno turistico con gli occhi della cultura, allora scopriamo che le motivazioni culturali (visite

alle città d'arte o a specifici eventi) smuovono il 33% del denaro speso dai turisti stranieri nel nostro Paese. Una percentuale che sale al 60% delle spese, se dal totale considerato si escludono i viaggi che portano in Italia persone solo per motivi di lavoro.

A questo primato culturale non corrisponde un'adeguata remunerazione: la Sicilia è la regina del Mediterraneo con 5 siti Unesco nel proprio territorio, ma le Baleari hanno 11 volte più turisti e 14 volte più voli charter della nostra isola¹.

Siamo a pieno titolo in quel contesto di alta potenzialità che è il settore del turismo culturale e la valorizzazione dei beni culturali; troviamo però difficoltà ad esprimerci compiutamente ed a svilupparlo al meglio.

E' giusto quindi che un'azienda leader nel settore ICT come Telecom Italia si ponga la domanda: come possono le tecnologie ICT più avanzate operare per favorire la valorizzazione del nostro patrimonio culturale ed artistico, anche nell'ottica di divenire un motore a supporto della crescita competitiva del Paese?

2 ICT e Beni Culturali

Le città italiane sono caratterizzate da diversità architettoniche, urbanistiche e culturali anche rilevanti. Per esempio la diversità architettonica delle città d'arte spazia dalle componenti arabe e normanne di Palermo, alla architetture rinascimentali per la città ideale di Ferrara², fino a città come Torino e Alessandria, caratterizzate da un impianto fortemente militare [1]. La diversità culturale è anche rilevante nel cibo, nelle tradizioni,

negli usi e costumi degli abitanti di ciascuna città. Ogni luogo in Italia ha una sua specifica Identità Culturale, ma questo spesso non è evidente a visitatori sommersi dalla globalizzazione delle esperienze culturali e di vita pratica (si pensi al turista in visita in una città d'arte che consuma i pasti in una grande catena di fast food o che compra souvenir prodotti in paesi lontani). L'Identità culturale del luogo è oggi annebbiata dalla massificazione dell'esperienza: per alcuni visitatori essere a Venezia o a Napoli potrebbe non essere differente.

La valorizzazione dei Beni Culturali implica la capacità di identificare, rappresentare, rendere disponibile e salvaguardare l'Identità culturale dei Luoghi, il Genius [2].

Le tecnologie ICT possono essere utilmente usate per la valorizzazione delle Identità Culturali italiane e per renderle evidenti, comprensibili e fruibili a cittadini e visitatori. Esse possono ricoprire il duplice ruolo: elementi abilitanti per la digitalizzazione e la virtualizzazione dei beni culturali, nonché piattaforme per la fruizione degli stessi. Oggi l'applicazione delle tecnologie ICT nel contesto urbano va sotto il nome di Smart City.

La prima proprietà di una Smart City è quella di essere Misurabile (una "Measurable City"), ossia permettere di raccogliere misure relative al suo patrimonio culturale, al suo funzionamento, al modo di vivere dei cittadini, al livello economico, ecc.

La misurabilità di una città si ottiene combinando insieme misure statiche (ad esempio statistiche raccolte dai comuni) sia misure dinamiche raccolte mediante reti di sensori od altri sistemi. I dati

possono essere forniti sia dalla Pubblica Amministrazione, sia da aziende Private, sia dai cittadini stessi. Una città misurabile pone le basi per valorizzare le proprie risorse ottimizzando la fruizione da parte di cittadini e visitatori. La "Smartness" si esprimerà così nel rendere più efficace e apprezzato l'"uso" della città, permettendo ad ogni singolo individuo di "viverla" in maniera personalizzata.

3 Le Dimensioni della Valorizzazione dei Beni Culturali nell'ambito delle Smart City

La valorizzazione può poggiarsi su quattro grandi dimensioni di intervento:

- La dimensione della collezione, riproduzione, salvaguardia, gestione e conservazione dei beni culturali;
- La dimensione tecnologica e tecnica in campo ICT per la manipolazione dei contenuti e informazioni multimediali, ed in generale del contenuto culturale;
- La dimensione della fruizione di prodotti culturali e di "user experience" interattiva;
- La dimensione sistemica dei beni culturali come elemento specifico in un sistema complesso ed iperconnesso che offre nuove opportunità per la governance della città e del territorio.

3.1 Valorizzazione dei Beni Culturali (Il Contenuto)

Tale dimensione fa riferimento alle competenze, tecnologie ed attività proprie della gestione dei Beni Culturali e dei prodotti artistici (ad esempio tecniche di restauro innovative, manipolazione

¹ Sergio Rizzo, Gianantonio Stella: "Se muore il sud" – 2013

² Ferrara rappresenta anche una interessante combinazione di arte e tecnologia: è infatti qui che si progettò la prima casa antisismica dopo il disastroso terremoto del 1570 ad opera di Pirro Ligorio http://www.eventiestremiedisastri.it/casa_antisismica.

e conservazione di opere d'arte, tecnologia museale e della conservazione, ecc.). A tali competenze si deve aggiungere la conoscenza storica e sociale/sociologica dei prodotti culturali e degli ambienti in cui essi sono stati creati, fruiti e tramandati, modificati e utilizzati. A questa dimensione fanno riferimento attività quali:

- Identificazione, Recupero e Cura/Manutenzione dei Beni Culturali (BB.CC);
- Archiviazione e conservazione di BB.CC;
- Interpretazione e comprensione dei BB.CC;
- Gestione delle risorse e dei sistemi per la conservazione dei BB.CC (es., musei, mostre, ...).

I Beni Culturali fanno riferimento sia a beni materiali (oggetti, manufatti) sia a beni immateriali. Ad esempio, la mancata codifica scritta e l'uso della tradizione orale rendono difficile la conservazione di una parte del patrimonio culturale italiano. Anche le moderne tecniche di produzione di contenuti culturali generano spesso oggetti immateriali (un insieme di bit) che rappresentano un prodotto culturale. In altre situazioni, il prodotto culturale è un happening o una performance che (se non salvata con tecniche multimediali) è difficilmente riproducibile e come tale soggetta ad una reinterpretazione o all'oblio.

3.2 Le Tecnologie ICT a Supporto dei Beni Culturali (La Manipolazione del Contenuto)

Tale dimensione fa riferimento sia alle tecnologie ICT "conservative" che permettono di trattare, gestire, organizzare, controllare e curare i beni culturali, sia quelle "produttive" che permettono di creare,

modificare, utilizzare e distribuire risorse e prodotti culturali.

A questa dimensione fanno capo tecnologie quali:

- Estrazione e trattamento delle informazioni sui beni culturali e dati multimediali (es. data base, data mining e creazione di relazioni fra dati - semantic web, linked data, ...);
- Trattamento delle immagini (tecniche di visione artificiale, imaging engineering, realtà virtuale/aumentata, cartografia, visualizzazione 3D, olografia, ...);
- Geo-referenziazione degli oggetti (tecnologie per determinare e archiviare dove sono stati reperiti/prodotti/conservati specifici oggetti e manufatti);
- Controllo dello stato di oggetti e manufatti e loro conservazione/cura mediante sensori ed attuatori;
- Rappresentazione e trasposizione materiale di prodotti culturali (stampanti di oggetti, riproduzioni di opere d'arte, ...);
- New Media e gestione di nuove tecniche multimediali.

Le nuove forme di (ri)produzione dei Beni Culturali offrono la possibilità di reinterpretare ed ampliare le opere stesse per mezzo di mash-up multimediali che estendono il contenuto rappresentato dall'oggetto culturale o lo dematerializzano rendendolo riproducibile e modificabile. Il singolo oggetto può essere virtualizzato (in rete) ed essere arricchito di ulteriore informazione o contenuto ed essere riprodotto su diversi supporti e materiali. Tale possibilità potrebbe avere interessanti conseguenze sulla produzione culturale e sulla sua diffusione/fruizione (si consideri ad esempio il fenomeno del file sharing ed il suo impatto sui mercati della musica e dell'editoria).

3.3 L'Uso dei Beni e Prodotti Culturali (La Fruizione del Contenuto)

Tale dimensione fa riferimento alla possibilità di interagire ed utilizzare opere, manufatti e prodotti (materiali e immateriali). La percezione dell'utente gioca un ruolo rilevante nel modo di percepire e interpretare un prodotto culturale.

La "user experience" può essere determinante sia nella fruizione sia nella creazione di un prodotto culturale. La modalità di presentazione e di interazione fra utenti e manufatti è infatti fondamentale per apprezzare e comprendere il contenuto.

A tale dimensione fanno riferimento tecniche quali:

- User Interaction ed interattività con il prodotto culturale (Immersive/Virtual Reality, nuove tecniche di manipolazione di oggetti virtuali, ecc);
- Context Awareness, ovvero la possibilità di utilizzare/fruire/conoscere un prodotto culturale nel contesto (geo-localizzazione) storico in cui esso è stato prodotto;
- Smart Ambients, ambienti che adattano/utilizzano gli oggetti reali e virtuali alle condizioni di utilizzo;
- Interfacce Aptiche (che utilizzano oggetti virtualizzati e terminali specifici per rappresentare in maniera realistica aspetti e funzioni di oggetti reali);
- Social Networking, funzionalità che permettono di condividere esperienze e conoscenze all'interno di una comunità con interessi simili;
- Didattica Avanzata (strumenti e tecnologie per rappresentare gli oggetti, i contenuti e la loro storia e motivazione);

- Sviluppo di Applicazioni su smart terminals (APPS) che consentono di interagire mediante terminali personali con il bene o il prodotto culturale.

3.4 La città misurata ed iperconnessa e la sua governance

Tale dimensione è relativa alla possibilità di vedere il territorio come un sistema complesso da monitorare (raccolta di dati in tempo reale) e da governare allocando le risorse disponibili a seconda delle richieste dei cittadini/visitatori/utilizzatori. Questa dimensione fa riferimento sia alla necessità di instrumentare il territorio con sensori ed attuatori in grado di rilevare le principali attività sul territorio, o di intervenire per regolare certi fenomeni (ad esempio non consentire l'accesso su strade particolarmente trafficate); sia alla possibilità di costruire soluzioni di piattaforma che siano in grado di governare gli eventi cittadini.

In questo contesto sono inserite tecnologie come:

- Sensoristica (per rilevare i flussi cittadini) e attuatori (per governare alcuni eventi) anche costruiti con sistemi non professionali (ad esempio Arduino) o basati sulla partecipazione degli utenti (crowdsensing);
- Comunicazione a corto e medio raggio (beacon, Bluetooth, NFC, ZigBee, WiFi);
- Punti di presenza per distribuire sul territorio informazioni o funzionalità di valore (evoluzione dei chioschi informatici) in grado di interagire con terminali mobili;
- Le funzionalità di comunicazione e la relativa gestione delle reti (anche in modalità direct

communication fra i punti di presenza e gli utenti o fra gli utenti stessi);

- Context Awareness e ambient intelligence, ossia la capacità di costruire e gestire per ogni singolo utente (o per gruppi di utenti) ambienti e contesti di esecuzione dei servizi in grado di soddisfare i requisiti, le funzionalità e le personalizzazioni richieste dagli utenti;
- Piattaforme di Cloud Computing per permettere la concentrazione di grandi quantità di dati e la loro elaborazione e restituzione ai fruitori dei contenuti; il controllo e l'ottimizzazione delle risorse territoriali, la implementazione e fornitura di funzioni autonome in maniera da minimizzare la necessità di intervento umano.

Tale sistema deve sia ottimizzare le interazioni sul territorio sia permettere lo scambio di informazioni e funzionalità con altri territori, in modo tale da non dover richiedere al visitatore di dover cambiare applicazione o modalità di interazione per ogni città o località visitata. Tale dimensione deve garantire l'interlavoro a livello più ampio possibile fra realtà territoriali diverse.

4 ICT come sostegno alla creatività artistica per lo Sviluppo di Beni e Prodotti Culturali

Lungi dal limitarsi alla valorizzazione dei Beni Culturali esistenti, l'ICT è anche strumento che facilita la creazione di nuovi prodotti culturali ed artistici, che permetterà alla Smart City di poter "integrare" la valorizzazione del patrimonio esistente con la creazione di nuovi prodotti culturali.

Sotto questo profilo le possibilità offerte dalle tecnologie per il trattamento delle immagini (Augmented e Virtual Reality) offrono ampi spazi per la sperimentazione di nuovi approcci. La possibilità di poter interagire con ambienti intelligenti (dagli smart environment e ambient intelligence alla smart city) stimola la concezione di opere interattive.

La condivisione di oggetti intelligenti in reti sociali (ad esempio crowdsourcing) apre alla nuova possibilità di creare/modificare/adattare il prodotto culturale alle esigenze immediate della comunità di utilizzatori e creatori.

E' questo un campo di sperimentazione che parte da tecnologie di base già in possesso degli utilizzatori/creatori. Molte persone comuni dispongono oggi di strumenti quasi professionali per la produzione di contenuti (ad esempio telecamere HD) e sono utilizzatori quasi professionali di tali tecnologie (prosumer).

Sul fronte della creazione artistica professionale è utile ricordare che già oggi molti artisti della generazione "nativi digitali" si cimentano con successo nell'integrazione fra arte e nuove tecnologie (al Future Centre di Venezia si sono realizzate delle collaborazioni espositive con artisti digitali).

Il padiglione di Arte Virtuale e Digitale della Mostra Internazionale ArteLaguna 2013 ha mostrato opere che erano fondate sul concetto di Mixed Reality o Augmented Reality. Per il prossimo 2014 Telecom Italia Future Centre ha già attivato un riconoscimento speciale che premierà il progetto artistico più innovativo capace di integrare l'uso delle tecnologie ICT con la fruizione del bene culturale "Convento di San Salvador", permettendone



Figura 1 - Performance artistiche al Future Centre

Figura 2 - Locandina del Contest "Premio Future Centre"



così la realizzazione pratica del concetto.

Un ulteriore spazio di indagine su cui si sta lavorando riguarda la creazione artistica ICT-enabled basata su meccanismi autoproduzione. Sulla falsariga di quanto si sta facendo nell'ambito dei FabLab (Fabrication Laboratory, ossia una sorta di piccola officina che offre strumenti per la produzione digitale di manufatti - ad esempio mediante stampanti 3D), si potrebbero attivare, sempre al Telecom Italia Future Centre, anche degli ArtLab in cui mettere a disposizione di artisti, designer e prosumer le tecnologie più innovative e finalizzare queste piccole fabbriche alla produzione di nuovi manufatti artistici.

5 Tecnologie e soluzioni per uno Smart Environment

I nuovi dispositivi portatili e personali, smartphone, phablet e tablet in prima fila, sono lo strumento per eccellenza attraverso cui il turista e il cittadino hanno la possibilità di integrare ed arricchire la propria esperienza, trasformando il rapporto con il bene culturale in una relazione dinamica, in grado di "far parlare" il bene anche in funzione degli interessi del singolo e delle sue attitudini del momento.

Tecnologie di augmented reality, capaci di sovrapporre in modalità grafica multistrato diversi livelli informativi al contesto reale in cui ci si trova coinvolti, sono oggi abbastanza mature da poter uscire dai laboratori di innovazione ed essere date in mano al grande pubblico.

Quelle più avanzate si basano su degli algoritmi di "image recognition" che sono capaci di iden-



Figura 3 - Il chiostro del Future Centre con punto di accesso in Realtà Aumentata

tificare un oggetto artistico, una casa, un quadro all'interno di basi dati composte da milioni di questi oggetti, il tutto in frazioni di secondo. Il "search by image", reso popolare nel mondo Internet dalla applicazione lanciata da Google nel 2011, quando è eseguito in collaborazione fra i server ed il terminale mobile, diventa un servizio di piattaforma che apre al mondo applicativo un'infinità di nuove possibilità. Dalla personal navigation utilizzabile anche in luoghi chiusi come musei e stazioni, alla contestualizzazione della "vista" del mondo reale all'interno di uno specifico scenario temporale di "interesse", che può perfino arrivare ad una sorta di macchina del tempo capace di far apprezzare al visitatore come era quel luogo in un'altra epoca. In questo ultimo caso, molto interessante per il contesto italiano così ricco di luoghi archeologici solo parzialmente sopravvissuti al tempo, si parla di tecnologie di "mixed reality".

Oggi la capacità tecnologica richiede di seguire un approccio "context dependent" per ottenere il meglio dagli algoritmi di riconoscimento, che processano una collezione di "punti caratteristi-

ci" e poi ne fanno tutte le possibili trasformazioni topologiche, al fine di aver successo qualunque sia "punto di vista" in cui il cliente si colloca. Ma naturalmente molti differenti "contesti" possono risie-

dere sull'unico dispositivo in tasca all'utilizzatore ed essere attivati di volta in volta a seconda della necessità.

Un'altra tecnologia similmente utile e fruttuosamente applicabile è quella di prossimità, nota come NFC (*Near Field Communication*). In questo caso l'applicazione informativa viene attivata da un gesto fisico e spontaneo del cliente, che avvicina il proprio telefonino NCF ad una targhetta informativa che scambia con il terminale le informazioni necessaria ad attivare il processo di ricerca e visualizzazione "in rete". Oggi tutti i telefoni NFC supportano nativamente l'attivazione del browser in occasione della lettura di una tag, senza neppure la necessità di scaricare una app dall'application store.

Figura 4 - Paline dell'Interactive Tour



Digital Humanities al Telecom Italia Future Centre

Telecom Italia, per la sua storia e per il suo ruolo leader nell'ICT nazionale ed internazionale, ha una propensione a valorizzare i prodotti e le innovazioni italiane. E' quindi naturale che sia coinvolta in percorsi che lo vedono come abilitatore attraverso la fornitura di funzionalità e tecnologie.

Per questo motivo nel Febbraio 2013 ha siglato un accordo con l'Università Ca Foscari e École Polytechnique Fédérale de Lausanne, EPFL, con l'obiettivo di lavorare congiuntamente alla definizione di progetti/soluzioni ICT per la valorizzazione dei beni culturali ed in particolare per la conservazione e "ricostruzione" del patrimonio artistico e culturale veneziano. I temi fondamentali che si svilup-

peranno attraverso questa collaborazione saranno due:

- *Digital Humanities*, intese come l'insieme degli studi e di nuovi paradigmi per la preservazione e la valorizzazione di del Patrimonio Culturale;
- *Citta del Futuro*, ossia lo studio delle città come sistemi complessi ed adattativi che possono essere controllati e governati in modo tale da orchestrare ed ottimizzare come le persone, i materiali, i prodotti ed ovviamente i beni culturali sono utilizzati e come interagiscono.

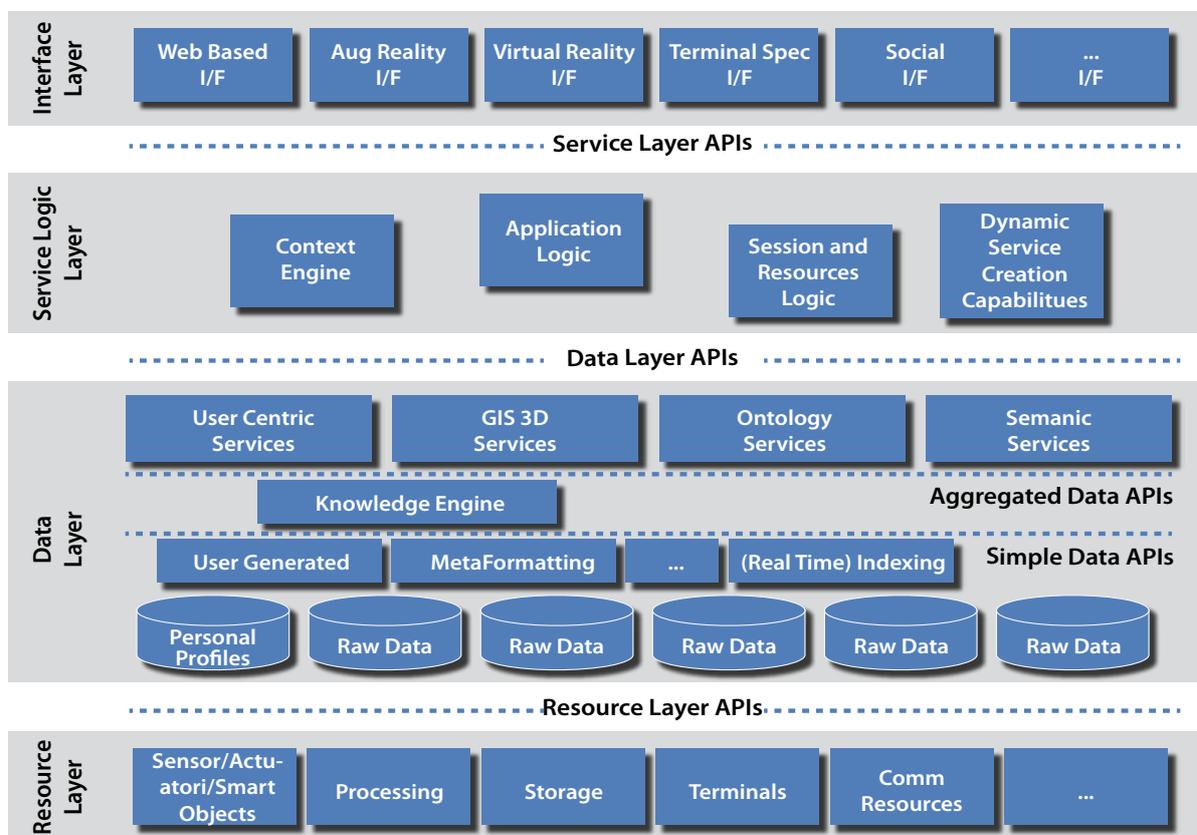
Obiettivo è sviluppare questo tipo di collaborazione in una logica di rete, che la porti a crescere integrandosi con varie realtà nazionali ed internazionali, anche per avviare sperimentazioni pratiche

non solo nel contesto veneziano ma su tutto il territorio nazionale.

Aggiungere un'enfasi specifica sulla componente di valorizzazione dei Beni Culturali nel contesto delle Smart Cities significa orientare lo sviluppo di soluzioni di piattaforma verso l'integrazione di funzionalità specifiche orientate alla digitalizzazione, gestione ed erogazione di contenuti digitali, con particolare attenzione all'elaborazione e governo dell'informazione multimediale.

Nella figura un'architettura di riferimento che può essere calata su una piattaforma di Smart City se la si volesse caratterizzare in modo da supportare efficacemente i servizi di cui si è parlato nei precedenti paragrafi.

Architettura per le Digital Humanities



Dispositivi di più recente concezione, non ancora disponibili per il mercato di massa ma ormai molto diffusi fra gli appassionati, gli sviluppatori ed i trend setters, sono gli occhiali "alla Google" che abilitano un'esperienza di augmented o mixed reality più naturalmente inserita nelle abitudini quotidiane della popolazione del mondo sviluppato, dove si calcola che il 40-50% sia abituato ad usare quotidianamente occhiali, sia per scopi terapeutici sia per scopi protettivi/estetici.

Al Future Centre di Venezia, il cui piano terra è un luogo aperto al pubblico dove transitano circa 10000 visitatori l'anno, sono state selezionate le migliori soluzioni oggi disponibili per un percorso di visita interattiva utilizzabile da tutti i visitatori in possesso di un smartphone o tablet

Un targa NFC-enabled posta in prossimità dell'oggetto, permette al visitatore di catturare e trasferire sul proprio telefonico le spiegazioni relative all'ambiente nel quale si trova, per approfondire a piacere la conoscenza del bene culturale.

Analogamente, una tecnologia di "image recognition" permette (a chi si è scaricato l'App di Editoria+ di Telecom Italia per Android o iPhone) di inquadrare con la fotocamera del proprio smartphone l'oggetto di interesse ed accedere ad una scheda informativa, a dei filmati, a dei siti internet per gli approfondimenti, il

Quanto realizzato è solo un primo nucleo di ambiente intelligente più esteso, che basandosi sulle interazioni fra terminali mobili, smart object, sensori e servizi di localizzazione, consentirà una modalità di interazione con il bene culturale personalizzata in base a interessi e "conoscenza" del visitatore. Que-

sti modelli di interazione potranno poi essere ulteriormente arricchiti dalla possibilità di descrivere/rap-presentare/interagire con l'oggetto in una dimensione spazio-temporale fluida, secondo il concetto di spime (Space-time) di Sterling*, in cui un oggetto virtualizzato può essere visto e fruito nella dimensione spazio-temporale preferita dall'utente. Per esempio questo significa che di un palazzo veneziano si potranno rappresentare, tramite tecniche di realtà virtuale, le caratteristiche storiche e sociali di uno specifico periodo, in funzione degli interessi specifici del visitatore [3].

L'obiettivo finale è quello di avere una piattaforma di funzionalità, concetti e tecnologie da far crescere incrementalmente in modo da consentire uno sviluppo delle differenti aree ed attività in tema valorizzazione dei beni culturali. Con la consapevolezza che la componente ICT, seppur complessa ed essenziale, è solo una parte del problema; la possibilità di rappresentare l'Identità culturale di un territorio è infatti strettamente legata alla capacità di storici, sociologi ed esperti delle comunicazione di rappresentare la cultura locale. Per trasferire questa conoscenza storico-culturale in maniera efficace agli utilizzatori/fruitori serve un importante coinvolgimento di esperti di user interaction, sociologi ed esperti di comunicazione. Un approccio che permetterebbe di dare nuovo slancio alla tematica generale delle Digital Humanities.

Conclusioni

In quest'ottica Telecom Italia potrebbe cercare di favorire la defini-

zione, l'incubazione e l'accelerazione di start up con un focus specifico sulla valorizzazione dei Beni Culturali in un contesto di Smart City, stimolando e favorendo così la crescita di nuove soluzioni imprenditoriali in questo settore.

Perché il settore dei Beni Culturali possa trarre giovamento dallo sviluppo di soluzioni ad alto tasso di ICT è però necessario coinvolgere diversi attori ed entità in un ecosistema che ne valorizzi le competenze ed i risultati. Ad esempio, un coinvolgimento di realtà museali cittadine e di enti turistici (dall'ente per il turismo locale fino agli alberghi e ristoranti) potrebbe permettere di creare un circolo virtuoso fra utenti e fruitori di servizi/applicazioni, fornitori di contenuti (Università, musei, varie mostre cittadine, ...), fornitori di altri servizi (alberghi,...) e Pubblica Amministrazione (sistema di trasporti cittadino).

A fianco di attività di natura più tecnica la componente di comunicazione gioca un ruolo essenziale nella costruzione di questo ecosistema. C'è quindi il bisogno di mettere a fattor comune le numerose conoscenze presenti nel Paese e creare le condizioni per far nascere progetti ed iniziative trasversali. Lo sviluppo di un dibattito a livello Paese, sostenuto anche dall'organizzazione di eventi e conferenze sul tema, diventa quindi sempre più uno strumento importante di promozione, per far crescere l'ecosistema e coagulare la community dei soggetti interessati alla creazione di Cultural Cities ■

Bibliografia

- [1] A. Dameri "La città ed i militari: Alessandria tra ottocento e novecen-

to" in e Storia, anno IV n. 2, Luglio-Dicembre 2009

- [2] Marco Cestari "Genius loci. La radice del turismo sostenibile", Maschietto Editore, 2007
- [3] B. Sterling e S. Klinker, "The Internet of Things: what is a Spime and why is it useful?" in Google Talks, <http://www.youtube.com/watch?v=avCLyNRbw3Q>



Gian Paolo Balboni

laureato in Fisica, lavora nel Gruppo Telecom dal 1977. Si è occupato di Sistemi di Controllo per la commutazione numerica, di dispositivi ed architetture per Broadband Switching, e di servizi multimediali digitali (IPTV, DTT, Mobile TV). È stato anche professore a contratto per l'area reti e architetture di telecomunicazioni al Politecnico di Torino dal 1992 al 2002. Dal 2007 è responsabile dell'area Trends, prima in TILAB ed ora in Strategy, dove analizza i fenomeni di innovazione tenendo in considerazione sia l'evoluzione tecnologica sia gli aspetti economici e di sviluppo di business.



Roberto Minerva

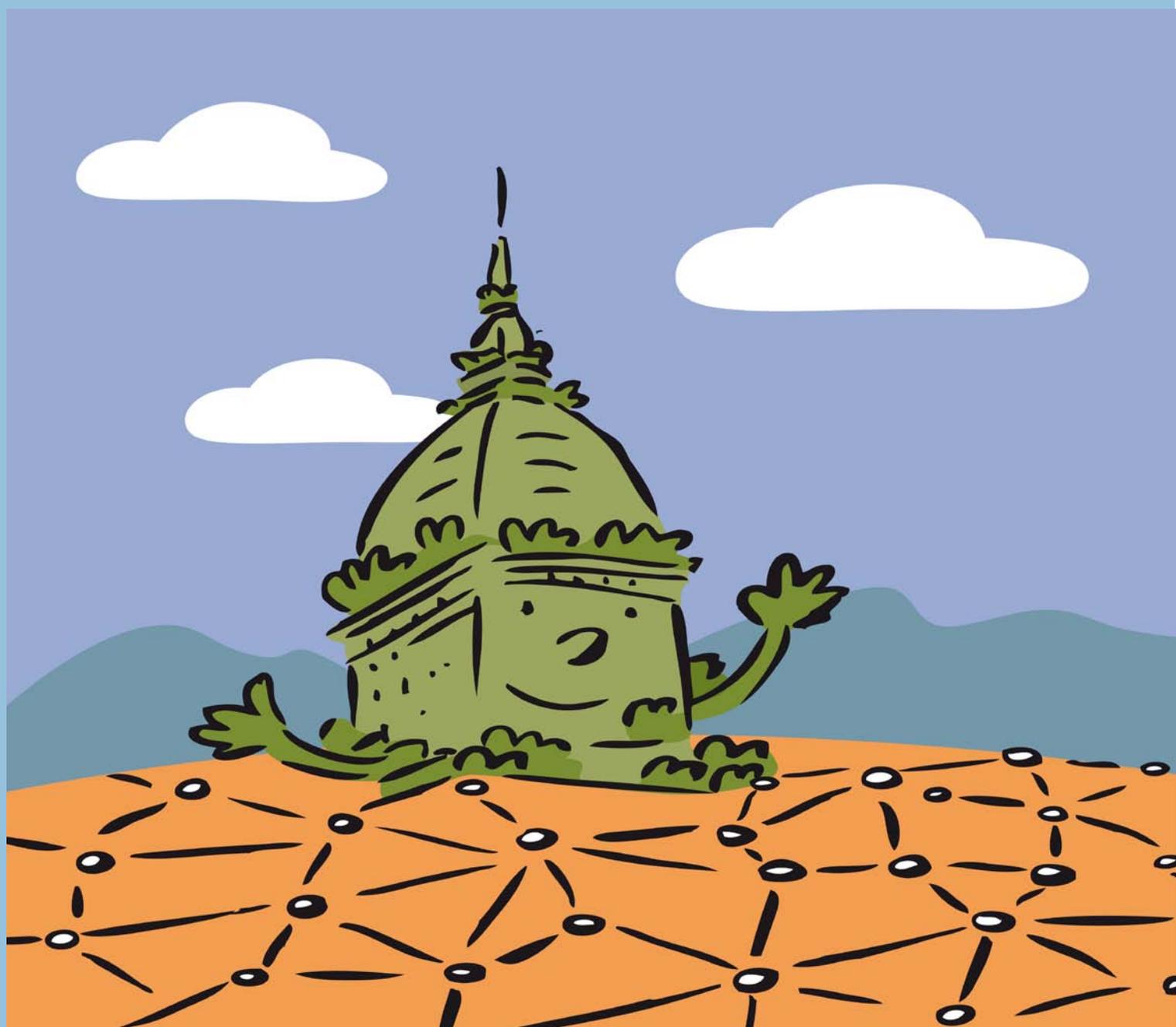
informatico, è responsabile Innovative Architectures di Strategy Telecom Italia. In Azienda dal 1987 si è occupato, con crescenti responsabilità, di Rete Intelligente, Architetture per Reti Wireless, Servizi per il Business e Testing di Sistemi Broadband. Ha partecipato a diverse attività Internazionali (TINA, OSA/Parlay, IMS). Attualmente i suoi interessi si focalizzano su architetture altamente distribuite, Rete di Reti e autonomic networking.

gianpaolo.balboni@telecomitalia.it
roberto.minerva@telecomitalia.it



DALLA PARTE DEI CITTADINI: TORINO SMART CITY

Antonio Pigozzi, Enrico Ronco



Il tema delle *smart cities* è diventato rilevante negli ultimi anni dapprima in ambito europeo e successivamente nelle singole realtà nazionali. In seguito all'approvazione da parte del Parlamento Europeo del pacchetto clima-energia, alcune Amministrazioni Comunali, a volte in modo "pionieristico" e nei limiti imposti dalla congiuntura economica, hanno co-finanziato progetti e iniziative volte a migliorare la qualità della vita nelle loro città e a favorirne lo sviluppo sostenibile: ciò ha costituito uno stimolo per altre Amministrazioni e aziende sia pubbliche che private, che a loro volta hanno lanciato nuove proposte di progetti e collaborazioni. Telecom Italia ha avviato da tempo studi e iniziative tecnico-commerciali per poter fornire una risposta adeguata alle crescenti richieste su questo tema provenienti dal settore pubblico. In questo articolo presentiamo una contestualizzazione della tematica ed il caso di Torino, che fra le prime in Italia ha intrapreso un percorso per diventare una smart city, instaurando in questo cammino una significativa collaborazione con la nostra azienda.

1 Introduzione e contesto di riferimento

I principali trend macroeconomici prevedono un aumento generale della popolazione mondiale con una progressiva concentrazione nei centri urbani (previsti 8,3 miliardi di persone nel 2030 dai 7,1 del 2012, di cui 4,9 miliardi nei centri urbani dai circa 3,5 del 2012 [1]). Le Pubbliche Amministrazioni, in particolare quelle cittadine, si trovano in misura sempre maggiore a fronteggiare complesse problematiche relative alla riduzione delle emissioni inquinanti generate da veicoli ed edifici, alla razionalizzazione e fornitura di migliori servizi ai propri cittadini, alla tutela della sicurezza, ecc., operando in una difficile congiuntura economica, con ridotte risorse finanziarie e difficoltà a reperire i fondi neces-

sari agli investimenti. In questo contesto la tematica delle *smart cities* si sta affermando e consolidando come argomento di notevole interesse, insieme a nuovi modelli di sostenibilità.

Pur non essendosi ancora imposta una definizione univoca del termine *smart city* [2], in senso lato lo si associa ad un ambiente urbano in grado di creare sviluppo economico sostenibile e di agire attivamente per migliorare la qualità della vita dei propri cittadini in molteplici aree chiave: mobilità, ambiente ed energia, qualità edilizia, società, infrastrutture, economia e capacità di attrazione di talenti e investimenti, government. Si registra anche un sostanziale accordo sul ruolo indispensabile e propositivo che l'ICT può ricoprire nello sviluppo sostenibile delle città: basti pensare alle sue molteplici applicazioni nell'ambito del-

la comunicazione, dell'efficienza energetica, della mobilità.

Nel seguito si fornisce un breve inquadramento sull'evoluzione e sui diversi connotati che il concetto di *smart city* ha assunto in ambito europeo e nazionale.

1.1 Smart Cities: dimensione europea

Nel contesto europeo, dove attualmente il 68% degli abitanti vive in città ed il 70% dei consumi energetici e circa il 75% delle emissioni GHG sono associati alle attività urbane [3], la sensibilità sulle smart cities, inizialmente associata al solo risparmio energetico, ha successivamente assunto un significato più ampio e "completo".

A partire dall'approvazione da parte del Parlamento Europeo del pacchetto clima-energia¹, sono

¹ Il "Piano 20 20 20" prevede la riduzione del 20% delle emissioni di gas a effetto serra, l'aumento del risparmio energetico al 20% e l'aumento al 20% del consumo di fonti rinnovabili entro il 2020. Direttiva 2009/29/CE.

state avviate diverse iniziative e progetti che, con il fine ultimo di raggiungere gli obiettivi del Piano, sono incentrati sul miglioramento e sul progresso sostenibile delle città europee; citiamo ad esempio le seguenti iniziative adottate dalla Commissione Europea:

- Il lancio nel 2009 del “Covenant of Majors” (Patto dei Sindaci) [4], per coinvolgere attivamente le città europee su base volontaria e sostenere i loro sforzi nell’attuazione delle politiche nel campo dell’energia sostenibile.
- Il varo nel 2010 della DAE² (*Digital Agenda for Europe*) [5], contenente numerose Azioni che evidenziano come l’ICT possa contribuire a indirizzare e migliorare le dimensioni delle smart cities, ad esempio con l’accelerazione della diffusione degli ITS (*Intelligent Transport Systems*) per rendere i trasporti più efficienti, facili da usare e affidabili, ecc.
- L’avvio nel luglio 2012 dell’iniziativa “SCC (*Smart Cities and Communities European Innovation Partnership*)” [6], che favorendo la sinergia fra i settori ICT, Energy e Transport, finanzia progetti e soluzioni innovative per le città che ambiscono a diventare “smart”. Questa Partnership segue ed amplia la Smart Cities and Communities Initiative, lanciata nel 2011 con focus solo sul risparmio energetico, portando il budget complessivo dei finanziamenti per il 2013 a 365 Mln di Euro³.

Considerando infine i dati parziali attualmente disponibili sul programma Horizon 2020 [7], il nuovo programma quadro dell’UE per l’innovazione e la ricerca per il periodo 2014 – 2020, su un budget complessivo di spesa di circa

70 Mld di Euro, si stima che circa 10-11 Mld di Euro saranno erogati per sostenere e incentivare le smart cities europee.

1.2 Smart cities: dimensione italiana

Se per l’Unione europea uno dei passaggi fondamentali per diventare una smart city è incentrato sui programmi di risparmio ed efficientamento energetico, nell’ambito italiano, pur in un’ottica generale di revisione della spesa, la città smart rappresenta un modello di opportunità di sviluppo abilitato dall’ICT, di collaborazione pubblico/privato, e nazionale/locale. Secondo l’ADI (*Agenda Digitale Italiana*) [8], la smart city è rappresentata sia dal prodotto di bisogni sociali emergenti su scala urbana, sia dalla concreta manifestazione di una nuova generazione di politiche per l’innovazione che investiranno con forza i diversi livelli delle nostre amministrazioni.

Relativamente alla tipologia di città, nel nostro Paese è più diffuso il modello di città media che ha sviluppato tutte le funzioni urbane; vi sono poi grandi aree metropolitane costituite da grandi città e piccoli e medi comuni a loro attigui; comuni grandi per dimensione e popolazione ma che non sono davvero città; comuni piccolissimi che rimangono separati; aree rurali ampie, raramente interessate da soluzioni funzionali comuni. In questo variegato contesto, piuttosto che di smart cities, si preferisce considerare il tema delle *smart cities e communities*, da intendere in senso ampio rispetto alla definizione di agglomerato urbano di grande e media dimensione e riferirle al concetto di città

diffusa e di comunità intelligente (anche attraverso l’aggregazione di piccoli comuni ovvero sistemi metropolitani) nelle quali sono affrontate congiuntamente tematiche riferibili alle sfide sociali emergenti.

Il MIUR (*Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca*) ha attribuito agli interventi nel settore delle Smart Cities and Communities il valore di priorità strategica per l’intera politica nazionale di ricerca e innovazione [9] e ha promulgato due bandi per raccogliere proposte progettuali di applicazioni Smart City di rilevanza industriale:

- l’Avviso n. 84/Ric. del 2 marzo 2012, dedicato ai territori della Convergenza (Calabria, Campania, Puglia e Sicilia) e, più in generale, del Mezzogiorno d’Italia, con un finanziamento complessivo di poco superiore ai 200 Mln di Euro in forma contribuito alla spesa;
- l’Avviso n.391/Ric. del 5 luglio 2012, dedicato alla restante parte del territorio nazionale con un finanziamento complessivo di 655 Mln di Euro di cui 170 Mln nella forma del contributo nella spesa e 485,5 Mln nella forma del credito agevolato.

Pur con qualche differenza fra i due bandi, gli ambiti prioritari di azione sono simili e includono la sicurezza del territorio, le tecnologie welfare e l’inclusione, la salute, la logistica last-mile, la cultural heritage, il cloud computing per lo smart government, le smart grids, ecc.

In aggiunta alla specificità di questi due bandi, nel bando “Cluster Tecnologici Nazionali” (Decreto Direttoriale 30 maggio 2012 n. 257 Ric.), il MIUR ha anche indicato quale priorità nazionale la costituzione di un cluster

2 L’Agenda Digitale Europea è una delle sette iniziative più importanti della strategia Europa 2020, che fissa obiettivi per la crescita nell’Unione Europea (UE) da raggiungere entro il 2020. L’obiettivo principale dell’Agenda è sviluppare un mercato digitale unico basato su Internet veloce e superveloce e su applicazioni interoperabili, per condurre l’Europa verso una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva.

3 L’iniziativa è inserita nell’ambito del 7mo Programma Quadro UE per la ricerca (FP7), il cui budget generale è stato definito ben prima che la tematica delle smart cities assumesse l’attuale valenza.

Cluster Tecnologici Nazionali

I Cluster Tecnologici Nazionali, progettati nel 2012 e conformi all'iniziativa del MIUR "Horizon2020 Italia" (HIT2020) ufficializzata con la pubblicazione del primo documento di programmazione settennale su ricerca e innovazione che allinea la ricerca italiana con quella europea (<http://www.ponrec.it/rubriche/hit2020/>), costituiscono una modalità operativa di collaborazione strategica e strutturata tra ricercatori e utilizzatori della ricerca.

I Cluster, per dimensione operativa e di investimento, hanno mobilitato una parte importante del Paese attorno a otto priorità tematiche, sulle quali sono ora disponibili piani di sviluppo strategico e progettualità concrete.

Inoltre, i Cluster Tecnologici Nazionali hanno consentito di includere le Regioni e i Comuni nel processo di definizione di obiettivi strategici e priorità, richiedendo una piena condivisione delle fasi operative di implementazione, fino ad integrare tali obiettivi in accordi di programma congiunti.

Pertanto rappresentano una concreta possibilità per sperimentare modalità collaborative nuove e adeguate alle sfide di Horizon 2020.

Il recente Decreto Direttoriale dell'11 ottobre 2013 n. 1883 emesso dal MIUR, assegna 266 Mln di Euro ai trenta progetti per lo sviluppo e potenziamento di otto Cluster Tecnologici Nazionali.

I finanziamenti messi a disposizione dal MIUR andranno, quindi, nella direzione di aggregare le diverse iniziative di distretti tecnologici esistenti nel Paese generando un modello virtuoso tra sistema della ricerca, industria e nuova imprenditorialità.

I primi esperimenti di questo modello vedranno concretezza nei tre progetti approvati nell'ambito del Cluster "Tecnologie per le Smart Communities" (per un valore assegnato di c.a 39 Mln di Euro) coordinato da *Fondazione Torino Wireless* che ha promosso, sviluppato e coordinato il piano di sviluppo strategico del Cluster, coinvolgendo aziende e centri di ricerca di ben 9 Regioni: Piemonte, Lombardia, Liguria, Veneto, Trento, Toscana, Emilia Romagna, Lazio, Puglia.

Sono tre i progetti che hanno visto la collaborazione di *Telecom Italia* su questo specifico Cluster. Tra questi il progetto MIE (*Mobilità Intelligente Ecosostenibile*) vede la partecipazione diretta della *Città di Torino* come una delle sedi individuate per lo svolgimento della sperimentazione.

Questo progetto avrà l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale dei trasporti con un'attenzione alla sicurezza per la mobilità urbana pubblica e privata di merci e passeggeri. Il progetto intende definire le metodologie, gli indicatori e le politiche di gestione della mobilità

mirate alla minimizzazione dell'impatto ambientale in termini di inquinamento, il miglioramento del servizio erogato ai suoi utenti in termini di tempi di percorrenza e in ultima analisi ottimizzare i consumi necessari per compiere gli spostamenti. La sperimentazione vedrà il coinvolgimento della Città di Torino e dei Comuni di Milano e Genova. Le Regioni coinvolte sia come aziende e centri di ricerca, saranno la: Liguria, Lombardia, Piemonte e la Sicilia.

Gli altri due progetti del Cluster hanno le seguenti finalità: il *Progetto Social Museum* e *Smart Tourism*, prevede l'adozione di nuovi strumenti di gestione per attività turistiche: dalla fruibilità dell'offerta culturale presente nel luogo e città d'interesse al turista, alle nuove tecnologie in grado di migliorare la fruizione, nelle città, dei beni culturali; il *Progetto Zero Energy Buildings in Smart Urban Districts*, intende migliorare l'efficientamento energetico e di automazione del patrimonio abitativo al fine di contribuire al processo d'innovazione sostenibile nel settore dell'edilizia, con un focus specifico ai quartieri e livelli distrettuali, non ancora sufficientemente esplorati ■

romeo.martocchia@telecomitalia.it

tecnologico sulle "Tecnologie per le Smart Communities", che dovrà mirare allo sviluppo delle più avanzate soluzioni tecnologiche applicative atte a realizzare modelli innovativi per la risoluzione integrata di problemi sociali di scala urbana e metropolitana.

L'articolazione dei bandi nazionali ha una forte coerenza con il

nuovo Programma Quadro Europeo Horizon 2020, che sosterrà finanziamenti su diverse tematiche che vanno dalla sanità, alla sicurezza alimentare, all'efficientamento energetico, alla mobilità sostenibile, alla sicurezza dei cittadini europei.

Tra le iniziative pubbliche a livello nazionale sul tema delle

smart cities è infine doveroso citare l'impegno rilevante dell'ANCI (*Associazione Nazionale Comuni Italiani*), che per la sua natura ha la funzione di sensibilizzare le amministrazioni comunali, catalogare progetti e iniziative, ecc. ANCI, attraverso il proprio centro studi Cittalia, ha tra l'altro realizzato un e-book intitolato "Il per-

corso verso la città intelligente” [10] per alimentare il dibattito sui temi legati alle smart cities attraverso i contributi dei principali esperti del settore dell’innovazione tecnologica e delle politiche urbane.

1.3 Ranking delle Smart Cities Italiane

Per fornire un primo quadro sulla *situazione* in evoluzione delle smart cities italiane, citiamo due recenti rapporti e studi forniti da FORUM PA e da Between. Queste classifiche servono in linea di massima a individuare trend positivi e vogliono essere un termine di confronto per le singole città.

ICity Rate 2012 di FORUM PA

ICity Lab è un’iniziativa di FORUM PA pubblicata a ottobre 2013 che presenta i risultati di ICity Rate [11], un rapporto pubblicato con cadenza annuale a cominciare dal 2012 per rappresentare la situazione delle città italiane nel percorso verso città più intelligenti, ovvero più vicine ai bisogni dei cittadini. I capoluoghi di provincia italiani sono stati messi a confronto sulla base di circa cento indicatori riferiti alle dimensioni dell’economia, mobilità, ambiente, capitale sociale, qualità dei servizi e governance della città che hanno poi permesso di arrivare alla classifica finale. Nella Figura 1 è presentata la classifica 2013 delle città metropolitane secondo ICity Lab; città quali Bologna, Milano, Firenze, Torino, Venezia e Genova e appartengono al gruppo delle prime 15 dimostrando di riuscire a competere con le città più piccole non solo negli ambiti settoriali più propri delle città metropolitane quali l’econo-

Posizione 2013	Posizione 2012	Città	Punteggio 2013
1	3	Trento	515
2	1	Bologna	504
3	5	Milano	476
4	6	Ravenna	473
5	2	Parma	471
6	11	Padova	469
7	4	Firenze	468
8	8	Reggio Emilia	466
9	12	Torino	464
10	9	Venezia	463
11	13	Bolzano	461
12	7	Genova	455
13	14	Siena	450
14	15	Modena	449
15	17	Aosta	446
16	19	Ferrara	442
17	23	Udine	439
18	18	Bergamo	437
19	16	Rimini	437
20	10	Pisa	434
21	24	Brescia	428
22	20	Vercelli	422
23	21	Roma	422
24	25	Piacenza	420
25	22	Vicenza	418
26	26	Mantova	418
27	37	Pordenone	414
28	29	Cremona	408
29	35	Lodi	407
30	34	Verona	404
31	27	Cuneo	404
32	33	Pavia	401
33	28	Forlì	401
34	30	Perugia	400
35	40	Biella	399

Posizione 2013	Posizione 2012	Città	Punteggio 2013
36	31	Trieste	397
37	42	Savona	395
38	39	Pesaro	395
39	32	Ancona	395
40	52	La Spezia	391
41	36	Macerata	390
42	45	Novara	386
43	47	Terni	383
44	41	Verbania	380
45	38	Livorno	379
46	49	Asti	377
47	43	Cagliari	375
48	44	Belluno	375
49	58	Lecco	373
50	48	Treviso	371
51	53	Sondrio	371
52	54	Lecce	370
53	55	Como	369
54	56	Arezzo	368
55	50	Prato	367
56	51	Lucca	367
57	62	Ascoli Piceno	360
58	46	Grosseto	351
59	70	Bari	345
60	60	Gorizia	344
61	57	Alessandria	343
62	61	Pistoia	343
63	63	Rovigo	340
64	59	Matera	339
65	74	Pescara	334
66	69	Chieti	333
67	66	L'Aquila	330
68	73	Campobasso	328
69	71	Potenza	325
70	68	Salerno	325

Posizione 2013	Posizione 2012	Città	Punteggio 2013
71	64	Cosenza	324
72	76	Varese	322
73	72	Teramo	315
74	65	Imperia	311
75	78	Sassari	308
76	80	Rieti	295
77	75	Massa	294
78	81	Caserta	294
79	67	Viterbo	290
80	85	Foggia	287
81	77	Napoli	283
82	89	Latina	281
83	79	Frosinone	281
84	84	Taranto	277
85	83	Avellino	273
86	88	Benevento	273
87	94	Catania	268
88	86	Messina	268
89	82	Palermo	263
90	87	Reggio Calabria	261
91	90	Nuoro	260
92	91	Isernia	258
93	96	Oristano	254
94	95	Catanzaro	250
95	92	Ragusa	246
96	98	Agrigento	243
97	93	Trapani	236
98	97	Brindisi	233
99	99	Vibo Valentia	232
100	100	Siracusa	230
101	102	Crotone	213
102	103	Enna	203
103	101	Caltanissetta	201

Figura 1 - ICity Rate: la classifica 2013 delle città metropolitane - Fonte: ICity Lab

	Ranking Nazionale	Punteggio Index	Broadband	Smart Mobility	Smart Health	Smart Education	Smart Government	Mobilità Alternativa	Energie Rinnovabili	Efficienza Energetica	Risorse Naturali
Caserta	69	56,6									
Massa	70	56,4									
Aosta	70	56,4									
Catania	72	56,1									
Ascoli Piceno	73	55,4									
L'Aquila	74	55,2									
Andira	75	55,1									
Villacidro	75	55,1									
Taranto	77	54,9									
Lanusei	78	54,7									
Isernia	79	54,5									
Novara	80	54,3									
Carbonia	81	53,9									
Asti	81	53,9									
Ragusa	83	53,5									
Belluno	83	53,5									
Reggio Calabria	85	53,4									
Pordenone	85	53,4									
Siracusa	87	53,2									
Rovigo	88	53,1									
Savona	89	52,9									
Pescara	89	52,9									
Teramo	91	52,5									
Latina	92	52,2									
Sanluri	93	52,0									
Trani	94	51,8									
Trapani	95	51,7									
Verbania	96	51,6									
Viterbo	96	51,6									
Tempio Pausania	98	51,5									
Vercelli	99	51,1									
Trieste	100	50,8									
Iglesias	101	50,5									
Terni	101	50,5									

	Ranking Nazionale	Punteggio Index	Broadband	Smart Mobility	Smart Health	Smart Education	Smart Government	Mobilità Alternativa	Energie Rinnovabili	Efficienza Energetica	Risorse Naturali
Catanzaro	103	50,4									
Gorizia	104	50,3									
Alessandria	105	50,3									
Campobasso	106	48,9									
Nuoro	107	47,5									
Imperia	108	47,0									
Crotone	109	46,7									
Caltanissetta	110	46,3									
Agrigento	110	46,3									
Rieti	112	46,1									
Enna	113	45,8									
Messina	114	42,4									
Vibo Valentia	114	42,4									
Fermo	116	39,0									

- Prima fascia
- Seconda fascia
- Terza fascia

Nota: i colori sono riferiti al ranking di ogni città nella singola area tematica. La prima fascia (verde) di riferisce alle posizioni 1-39 del ranking, la seconda (gialla) alle posizioni 40-78 del ranking e la terza (rossa) alle posizioni 79-116 del ranking.

Figura2 - La posizione delle città italiane nei ranking tematici dello Smart City Index 2013 - Fonte: Between

ma, ma anche in quelli più critici per le ampie dimensioni: qualità della vita, mobilità, capitale sociale e ambiente. La *fotografia* complessiva fornita dal rapporto evidenzia le caratteristiche strutturali delle realtà analizzate e consente di effettuare un raffronto con l'analoga classifica 2012, evidenziando i cambiamenti di posizione delle singole città sia nella classifica generale, sia nelle classifiche per singole dimensioni.

Scorrendo il rapporto si ottengono altre informazioni, comprese le classifiche per singola dimensione analizzata: primeggiano ad esempio Milano e Pisa e per l'economia, Trento e Verbania per l'ambiente, Torino e Genova per la governance, Siena e Trento per la qualità della vita, Milano e Venezia per la mobilità e Ravenna e Trento per la dimensione *people*. Nel caso specifico delle smart cities italiane, occorre peraltro citare il lavoro di alcune (come Torino, Genova, Venezia, Bari, ecc.) che hanno avviato un percorso in modo "pionieristico", ancor prima che la tematica assumesse la valenza attuale, e che fungono da battistrada, costituendo spesso nuclei di aggregazione per le imprese, le istituzioni finanziarie, ecc.

Smart City Index 2013 di Between

Between, che da 10 anni effettua un monitoraggio sistematico della diffusione dell'ICT (dalla banda larga alle piattaforme di servizi digitali), ha creato lo Smart City Index [12], un ranking di tutti i Comuni capoluogo di provincia individuati dall'ISTAT.

Il ranking dello Smart City Index è una classifica relativa, concepita per misurare la distanza tra la città considerata la migliore (con punteggio = 100), per quanto

concerne le innovazioni smart, e le altre città presenti nel ranking. Le aree tematiche considerate da Between sono: health, education, mobility, government, mobilità alternative, efficienza energetica, risorse naturali, energie rinnovabili, broadband. In quest'ottica, Bologna risulta essere la città più avanti nel percorso verso la smart city (= 100) perché ha, per le aree tematiche considerate, un livello di innovazione maggiore delle altre città. Bologna è seguita da Milano e Roma, e poi Reggio Emilia, Torino e Firenze.

Nell'edizione 2013 dello Smart City Index, di cui la Figura 2 fornisce una rappresentazione sintetica, si può notare come le aree metropolitane abbiano un buon comportamento smart; non così per le città di medie dimensioni: ad esempio le altre città capoluogo del Piemonte risultano in posizioni distanziate dalla testa della classifica e con valori di ranking inferiori.

2 Torino Smart City: il percorso

Torino si sta confermando all'avanguardia nelle implementazioni tecnologiche e logistiche volte a migliorare la vita in città: diventare una *smart city* è un obiettivo molto sentito, che l'Amministrazione cittadina intende raggiungere ponendo in essere iniziative concrete. Relativamente agli aspetti di natura energetica, a febbraio 2009 la Città di Torino ha sottoscritto il Covenant of Majors e a settembre 2010 il Consiglio Comunale ha approvato il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile della Città TAPE (*Turin Action Plan for Energy* [13]) con un target di riduzione delle emissioni di CO₂ di oltre il

40% al 2020 considerando il 1991 come anno di riferimento. I settori oggetto di azione nel piano sono i trasporti (pubblici e privati), l'edilizia, il terziario (patrimonio municipale, terziario pubblico e privato, edilizia residenziale, illuminazione pubblica) e l'industria. Oltre ai risparmi in termini di riduzione delle emissioni inquinanti, per la Città di Torino l'attuazione del TAPE significherebbe anche minore spesa, stimata al 2020 in un risparmio complessivo di ben 790 Mln € all'anno nei costi energetici per i settori citati. Alcuni esempi concreti derivati dall'implementazione del TAPE sono la diffusione del teleriscaldamento per servire una porzione significativa degli edifici pubblici e privati della città (40 milioni di m³ serviti nel 2010 che porteranno a un risparmio stimato al 2020 di 567.679 t/a di emissioni di CO₂), la realizzazione della linea di metropolitana automatizzata a basso impatto ambientale in grado di trasportare fino a 15000 passeggeri all'ora per senso di marcia, la presenza di più di 120 km di piste ciclabili, il servizio di bike sharing [To]Bike, che conta, a ottobre 2013, circa 14000 abbonati e 1.663.000 km percorsi dal suo avvio.

Un altro aspetto che Torino sta perseguendo per divenire una smart city passa attraverso la costituzione nel novembre 2011 della "Fondazione Torino Smart City per lo Sviluppo Sostenibile" [14], con la "mission" di progettare la strategia di Torino quale smart city inserendola nel piano strategico di sviluppo della città, assicurandone la governance e supportandone la concretizzazione.

Torino Smart City ha l'obiettivo di migliorare complessivamente le infrastrutture urbane ed i servizi ai

Intervista a Enzo Lavolta*

Presidente della Fondazione Torino Smart City

Egregio Assessore, che cosa caratterizza secondo Lei una "vera" Smart City?

Perché le città possano diventare effettivamente "intelligenti", ritengo sia necessaria una "svolta culturale". Una città smart dovrebbe infatti sviluppare politiche per migliorare la qualità della vita con un'attenzione particolare alle potenzialità offerte dalle nuove tecnologie, all'innovazione dei processi, il tutto in un'ottica di sostenibilità ambientale. Immaginare una città smart vuol dire accogliere questa visione in ogni ambito amministrativo e in ogni asse strategico che delinea il futuro della città. Fino a pochi anni fa il termine sostenibilità non era molto diffuso. Oggi la sostenibilità è un concetto centrale nella vita di ciascuno di noi: dobbiamo pensare la sostenibilità come chiave per riorganizzare tutto il sistema di vita della città. Sostenibilità vuol dire anche riorganizzare la tutela del benessere e della salute dei cittadini, grazie alla digitalizzazione dei servizi. Vuol dire aprire nuovi spazi di democrazia, grazie alla rete internet, aperta al libero accesso alle informazioni e al confronto di idee. Più che un progetto amministrativo è una sfida culturale.

Quali le prossime sfide per una Torino più "Smart" ?

La vera sfida è quella di ridare slancio e vitalità all'economia del territorio. Nonostante alcuni segnali di miglioramento, è infatti innegabile che i livelli di produzione e benessere pre-crisi siano ancora



lontani. Ritengo che la possibilità di tornarvi attraverso una ripresa dei settori economici tradizionali appare sempre più in dubbio, ed emerge con forza la necessità di esplorare modelli di sviluppo innovativi. Ormai da diversi anni si è accresciuta l'attenzione per l'efficienza e la sostenibilità economica delle politiche, quanto per le opportunità di ecobusiness, di crescita economica e sia per le prospettive occupazionali nei settori a forte orientamento "verde". Il progetto smart city potrebbe in realtà affermarsi come una sorta di ideale "collettore" di filoni e tematiche quali la sostenibilità e l'innovazione tecnologica, e potrebbe fare da volano rispetto anche ad una ripresa economica ed occupazionale del territorio.

Quali secondo Lei le altre forme di collaborazione tra Enti e imprese?

Torino Smart City comporta infatti un forte impegno di risorse economiche che dovranno pervenire, oltre che dai bandi nazionali ed europei, da nuove formule di partnership tra pubblico e privato. Ed in questo senso il pre-commercial procurement rappresenta certamente una soluzione interessante

per poter rendere più dinamico e virtuoso il sistema economico. Ma è la visione di insieme che deve cambiare. La pubblica amministrazione deve porsi come facilitatore di processi di trasformazione che rendano interessante e conveniente l'investimento dei privati sul proprio territorio. L'obiettivo è di ridisegnare i rapporti con le realtà sociali, economiche e culturali, attraverso la definizione di nuove "regole d'ingaggio".

Con la costituzione della "Fondazione Torino Smart City per lo Sviluppo Sostenibile", una fondazione, completamente pubblica, in cui sono direttamente coinvolti alcuni tra i principali attori del nostro tessuto culturale, tecnico ed economico della città, si è inteso costituire un modello integrato e flessibile di finanziamento e gestione delle progettualità che accompagneranno il percorso strategico della Città.

L'ambizioso obiettivo è di coinvolgere un territorio di area vasta, conglobante anche l'area metropolitana, che si candidi a diventare laboratorio di innovazione. In questo quadro è inevitabile coinvolgere le aziende e, nel contempo, occorre entrare nei meccanismi della Pubblica amministrazione per rivedere strategie, rinnovare procedure, valorizzare il compito di facilitatore che gli enti pubblici hanno come obiettivo.

Il percorso della Fondazione Torino Smart City si snoderà quindi su un terreno di confronto tra pubblico e privato con l'intento di attrarre finanziamenti, razionalizzare la spesa, conseguire risparmi di energia e costruire un progetto di città vivibile, a basse emissioni, con l'apporto delle nuove tecnologie e di una governance pubblica nuova e concreta ■

cittadini in modo da ottenere migliori condizioni ambientali, massimizzare la connettività e aumentare le opportunità per la collettività, ponendo l'utente cittadino al centro delle politiche di sviluppo. In questo contesto, la Città di Torino, insieme alla Fondazione Torino Wireless – gestore del Polo ICT

e del Cluster Tecnologico Nazionale "Tecnologie per le Smart Communities" – ha avviato un processo concertato di pianificazione strategica denominato "SMILE (*Smart Mobility Inclusion Life&health Energy*)" finalizzato a dotare la Città di uno strumento di progettazione che guiderà Torino nell'indi-

viduazione dei progetti chiave, in grado di evolvere nel tempo rispetto a obiettivi misurabili e di andare oltre le logiche delle sperimentazioni spot. SMILE è lo strumento attraverso il quale la Città intende costruire una strategia di sviluppo, sia nel breve sia nel medio-lungo termine, tramite cui intende defi-

* Assessore Ambiente, Politiche per l'Innovazione e lo Sviluppo, Lavori Pubblici Verde e Igiene Urbana della Città di Torino



Figura 3 - Torino Smart City e Progetto SMILE

nire/verificare l'allineamento dei progetti che saranno realizzati. L'iniziativa è realizzata secondo un modello di partecipazione estesa e coinvolge istituzioni, enti di ricerca e aziende del territorio, tra cui Telecom Italia, in un confronto che ha permesso di collezionare un articolato e ricco insieme di proposte alla luce delle priorità strategiche della città.

3 Il Modello Smart City di Telecom Italia

Telecom Italia considera da tempo l'importanza complessiva ed il valore strategico che la tematica delle smart cities può avere sia in generale per il sistema paese, sia in particolare per l'azienda stessa, ed ha intrapreso azioni concrete su molteplici dimensioni: *istituzionale, tecnologica, di business, di comunicazione e di collaborazione*.

3.1 Iniziative "istituzionali" e di innovazione

Relativamente agli aspetti di carattere *istituzionale*, è di rilievo, tra le altre, la partecipazione attiva nell'ambito dell' AID (*Agenzia per l'Italia Digitale*) al "Gruppo di lavoro dell'Agenzia per l'Italia Digitale per le Smart City", che ha prodotto il documento "Architet-

tura per le Comunità Intelligenti: visione concettuale e raccomandazioni alla pubblica amministrazione" [15], contenente un insieme di raccomandazioni a supporto delle Pubbliche Amministrazioni sulla strada dell'innovazione. Le indicazioni e raccomandazioni contenute nel documento sono state recepite nel Decreto Crescita "Misure urgenti per l'innovazione e la crescita: agenda digitale e startup" approvato dal CdM il 4 ottobre 2012.

Elemento centrale del documento è il modello architetturale individuato per le smart cities, rappresentato nella Figura 4, nel quale sono identificati diversi layer, ciascuno corrispondente ad una delle fasi di gestione dei dati/informazioni: livello dei dispositivi, livello delle reti, livello applicativo.

Il livello dei *dispositivi* è composto da vari tipi di "smart devices" (misuratori, attuatori, sensori, ecc.) che hanno insite tre funzionalità di base: interazione con l'ambiente, capacità computazionale e capacità trasmissiva dei propri dati. I diversi dispositivi sono collegati da reti "short range" (Capillary Networks) multi servizio e sfruttano la presenza di punti intelligenti (hot spot) all'occorrenza già disponibili nel tessuto urbano, quali lampioni di illuminazione pubblica, cabine telefoniche pubbliche, armadi della rete di teleco-

municazione e della rete elettrica. Elementi essenziali sono i "Gateway" che fungono da punti di contatto tra la rete "short range" e le reti pubbliche "long distance".

Il livello delle *reti* è indispensabile per veicolare i dati raccolti sul territorio dai dispositivi dispiegati e resi disponibili dai Gateway. Tutti i dispositivi hanno la possibilità di essere gestiti, anche da remoto, tramite piattaforme di rete implementate con logica di tipo M2M (*Machine to Machine*).

Il livello *applicativo* è invece il componente in grado di generare il valore aggiunto ottenibile da questo tipo di infrastruttura una volta dispiegata. Sarà possibile gestire una grande quantità di dati generata da diverse fonti: dai sensori dislocati nel territorio, ai "post" pubblicati sui social network, ecc.

L'architettura definita in ambito AID, divenuta rapidamente un riferimento a livello nazionale, è stata adottata in azienda come riferimento per le iniziative di carattere *tecnologico*. Essa si esplicita nella visione generale rappresentata in Figura 5, nella quale il Gestore (es. Telecom Italia) opera su diversi layer orizzontali di sua competenza: rete Capillary, reti di Telecomunicazioni, piattaforma M2M e infrastruttura Cloud.

La rete *Capillary* è un "nuovo" layer di comunicazione per ricevere/inviare informazioni da/verso nuovi tipi di sensori ed attuatori (es. contatori elettronici per gas, elettricità, sensori di controllo del livello di inquinamento, ecc.) che saranno dotati di capacità elaborativa e di trasmissione dei dati.

Le reti di *Telecomunicazioni* dovranno essere rinforzate nei termini di maggiori capacità di banda e migliori livelli di servizio rispetto alle attuali dotazioni: da

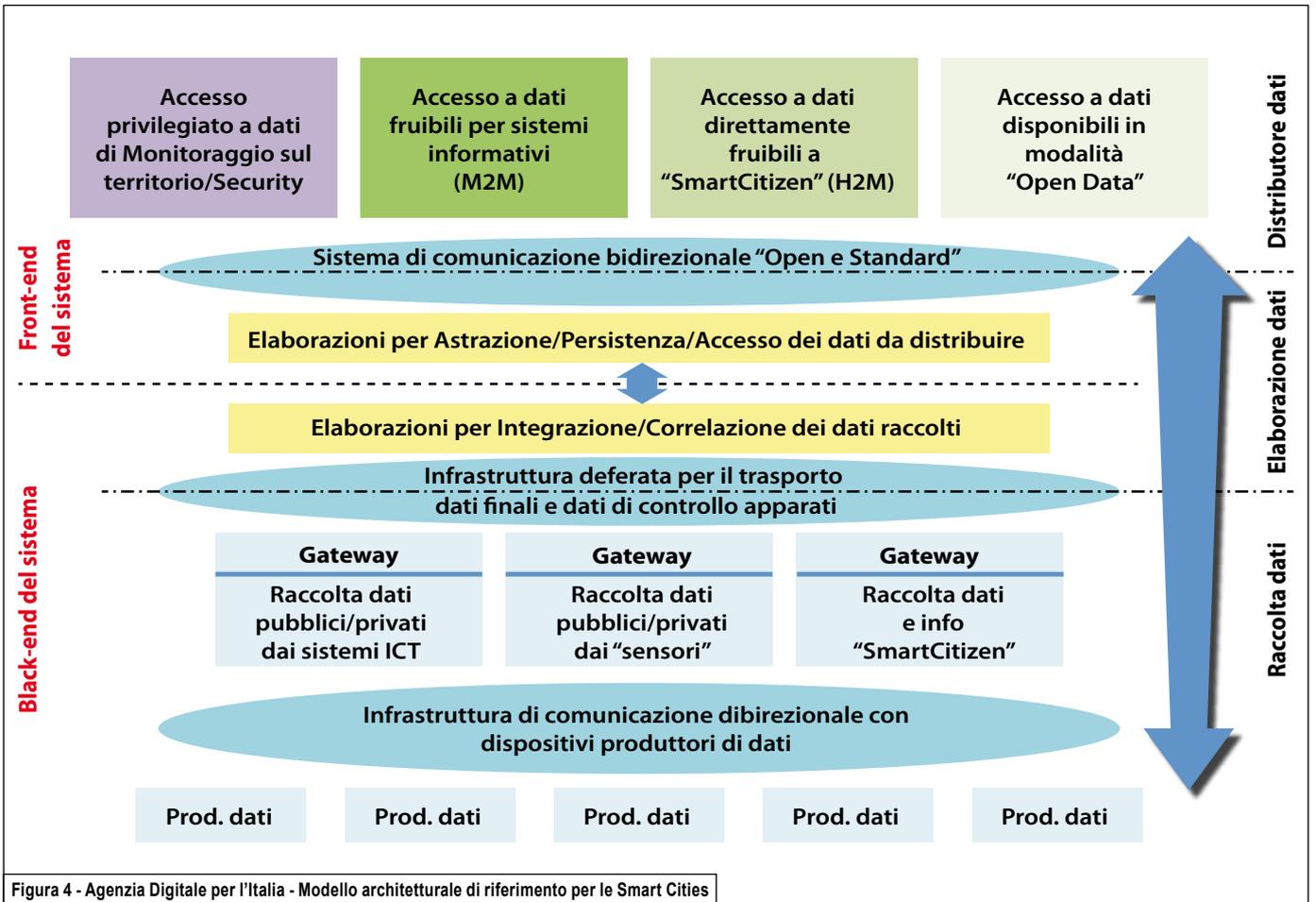
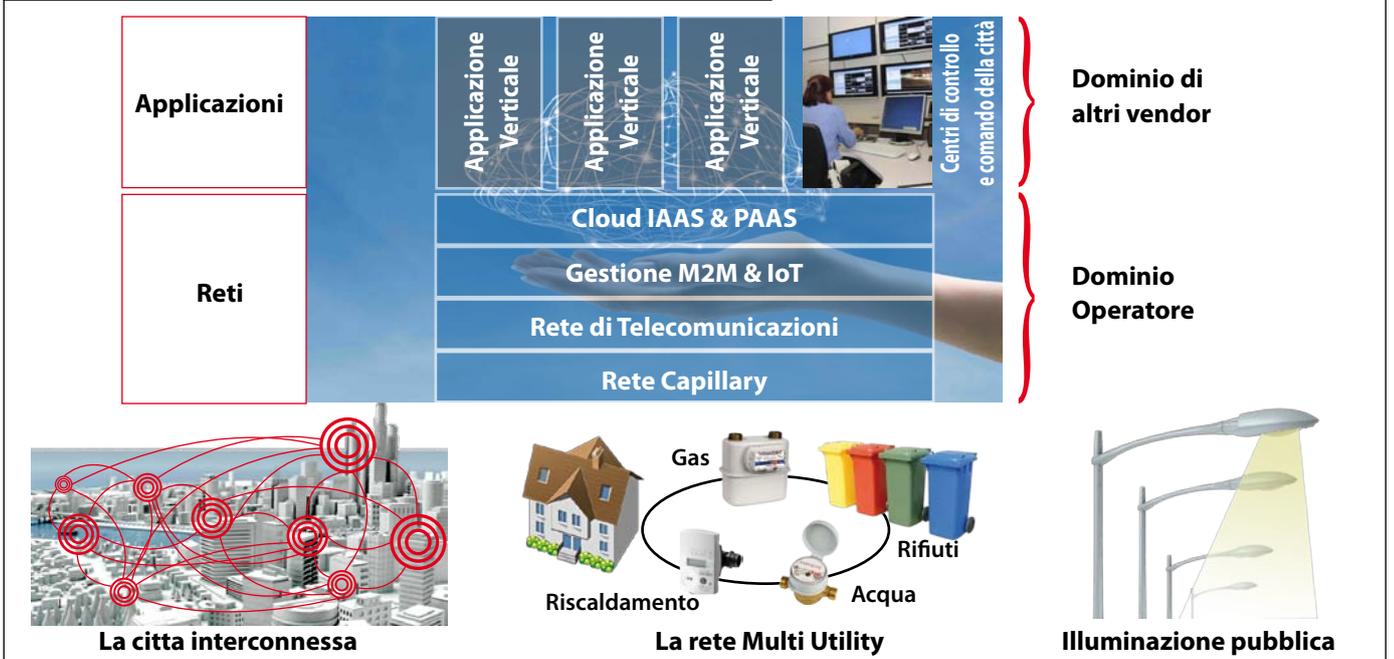


Figura 4 - Agenzia Digitale per l'Italia - Modello architetturale di riferimento per le Smart Cities

Figura 5 - La "big picture" delle piattaforme orizzontali per la Smart City secondo Telecom Italia



un lato esisteranno infatti moltissimi dispositivi periferici che invieranno/riceveranno informazioni, e dall'altro saranno molteplici le applicazioni, fra cui anche quelle *mission* o *business critical*, preposte a gestire le considerevoli moli di dati e informazioni inviate dai dispositivi periferici.

La piattaforma *Machine to Machine* per gestire dispositivi e SIM M2M dovrà fornire specifiche funzionalità fra cui interfacce aperte e standard con i dispositivi e le applicazioni, interfacce non standard con applicazioni legacy, Identity Management (controlli di accesso), Gestione della Connettività (sessione, mobilità), storage dei dati, ecc.

Un'infrastruttura *Cloud* (strati IaaS e PaaS) per interfacciarsi con i vari dispositivi "smart" presenti nella città interconnessa e per fornire informazioni e dati a un insieme di Applicazioni Verticali, sviluppate da Partner selezionati ai quali viene riconosciuto un ruolo attivo nella generazione del valore sul Cliente finale, nella logica del programma Cloud Partnership di Telecom Italia.

3.2 Opportunità di business e offerta commerciale: i servizi Cloud della Nuvola Italiana e le applicazioni verticali al servizio delle Smart Cities

Una tra le ricerche più complete sulle prospettive di business delle tecnologie e dei servizi necessari per rendere le città intelligenti (Abi Research [16]), ha stimato un mercato per le smart cities che genererà una spesa cumulativa di 116 Mld di Dollari tra il 2010 e il 2016, con un passaggio del valore del mercato mondiale dagli 8 Mld di Dollari del 2010 ai 39 Mld di Dollari del 2016. In questo conte-

sto, per sviluppare il proprio *business*, Telecom Italia si propone al mercato delle amministrazioni pubbliche con un'offerta completa ed integrata, focalizzata secondo il modello "Cloud" [17].

Nel seguito le soluzioni disponibili tra quelle abilitanti le smart cities, con un focus particolare sulle applicazioni legate alla Nuvola Italiana.

Nel panorama delle soluzioni infrastrutturali:

- Le soluzioni di rete basate su collegamenti ultrabroadband *LTE*, *NGN*: il territorio urbano è già ottimamente coperto e l'ambito metropolitano in sviluppo.
- Tra i servizi di *Hosting*: la nuova piattaforma per la gestione dei Big Data (Nuvola IT Self Data Center Big Data), importante soprattutto nello scenario descritto per la gestione dell'alta mole di dati generati dai devices in campo.
- Nel panorama dei servizi SaaS (*Software as a Service*) le soluzioni in convenzione per la PEC (*Posta Elettronica Certificata*) associata ai servizi di sicurezza, firma sicura e firma sicura mobile, che impattano nel rapporto ente/cittadino, grazie anche ai servizi di Certification Authority garantiti da IT Telecom.

Nel panorama dei VAS mobili:

- I servizi di *Identità Digitale Sicura* che attraverso la SIM permettono di registrarsi in modo sicuro ai servizi online delle PA e della sanità, e di firmare documenti digitali;
- *APP mobili*: per servizi informativi e turistici, per gestire l'interazione tra amministrazione e cittadino incrementando le occasioni di partecipazione attiva alla vita ed alla gestione della Città (ad es. per le segnalazioni di degrado urbano e di pericolo).

- Piattaforme e ambienti di sviluppo applicativo per la proposizione mirata e intelligente di servizi e contenuti di una molteplicità di attori dell'ecosistema Smart City (Augmented Reality, M-Ticketing, M-Payment, servizi di infomobilità, ecc.).

I servizi offerti dai terminali mobili possono essere arricchiti attraverso l'interazione con oggetti intelligenti installati nelle città, le Isole Digitali. Si tratta di spazi outdoor iper-tecnologici a disposizione dei cittadini e dei turisti per comunicare, informarsi, accedere ai servizi della città e spostarsi in maniera sostenibile: vi si trovano totem multimediali NFC, copertura Wi-Fi, ricarica per i device mobili, luci e telecamere intelligenti e costituiscono un punto di accesso alla mobilità intelligente. Erogano informazioni, advertising e danno accesso ai servizi, tra cui quelli della PA, ticketing e pagamenti, accesso a mobilità elettrica e condivisa. I primi esempi con alcuni dei servizi elencati, sono stati installati a Milano nell'ambito delle iniziative per EXPO 2015 (vedi articolo correlato).

Oggetti intelligenti sono anche inseriti a bordo dei veicoli (On Board Unit), ed abilitano a soluzioni di Infomobilità per la gestione dei mezzi privati e pubblici (es. Nuvola IT Your Way).

Nel più articolato scenario delle applicazioni, con riferimento alle "Soluzioni Verticali" [18] dei servizi Impresa Semplice della Nuvola Italiana, particolare importanza rivestono sia la famiglia di servizi ICT Smart Services sia le recenti offerte per la gestione dell'energia e per il controllo del territorio.

Gli "Smart Services" e gli altri servizi di seguito elencati nascono a partire dalle esperienze maturate nello Smart Services Cooperation Lab⁴ e nei laboratori di TILAB,

⁴ Centro di Eccellenza con sede a Bologna che opera dal dicembre 2009, è nato a seguito di un accordo di collaborazione tra l'allora Ministero della Pubblica Amministrazione e l'Innovazione, il CNR (*Consiglio Nazionale delle Ricerche*) e Telecom Italia.

con l'importante apporto di partner qualificati. Tra i servizi più significativi figurano:

- *Smart Town*, la piattaforma integrata che favorisce la realizzazione delle "smart city", in linea con le direttive dell'Unione Europea per la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO₂ (tele-gestione e tele-diagnosi degli impianti di illuminazione pubblica, comunicazione evoluta con i cittadini, accesso ad internet tramite WiFi pubblico).
- *Nuvola It Energreen e Smart Building*, soluzioni disponibili via cloud od on-site, integrate/integrabili con i sistemi di Building Automation, Office Automation e TLC avanzate, assicurando in questo modo massima efficienza nella gestione degli edifici. I principali ambiti d'intervento sono: efficienza energetica e comfort, sicurezza, sorveglianza e controllo accessi, connettività LAN/WAN ad alte prestazioni.
- *Nuvola It E-Surveillance*: servizi di videosorveglianza evoluta con funzionalità di elaborazione intelligente delle immagini. Il modello cloud apre a nuovi scenari d'uso dei sistemi di vi-

deosorveglianza per il controllo del territorio e la sicurezza dei cittadini (correlazione di eventi provenienti da diverse fonti e utilizzo di device mobili).

- In aggiunta agli Smart Services, Telecom Italia ha recentemente lanciato la nuova offerta *Nuvola It Urban Security*, che va ad arricchire il posizionamento sul tema della smart city. È la piattaforma di servizi per la gestione della sicurezza stradale, del degrado urbano, monitoraggio ambientale e della mobilità urbana. I suoi servizi abilitano nuovi modelli di partecipazione collaborativa di cittadini, forze dell'ordine e amministratori e rappresentano un esempio concreto di come si possa contribuire a far migrare un'area urbana di qualsiasi dimensione verso il concetto di Comunità Intelligente.

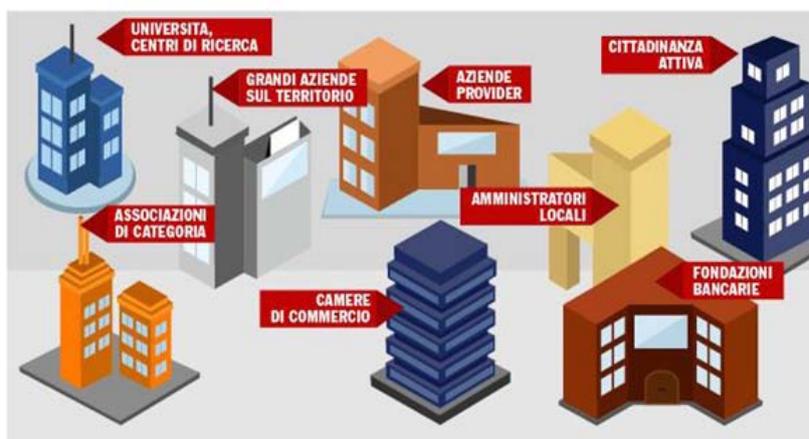
Le applicazioni verticali citate, secondo le logiche di integrazione e di disponibilità dei servizi abilitate dal cloud computing, possono essere inserite nell'architettura generale descritta nella sezione precedente, nella quale una SEP (*Sensor Enabled Platform*) faciliterà la raccolta dei dati da qualsiasi tipologia di device, consentendone la successiva condivisione.

3.3 Iniziative di Comunicazione

Nell'ottica di *comunicazione* e sensibilizzazione sul tema delle smart cities, Telecom Italia, nell'ambito del proprio progetto Cloud People di comunicazione sociale su web [19], ha lanciato nel 2012 una sezione dedicata alla smart city con l'obiettivo di aprire una riflessione sul rapporto tra cloud computing e città del futuro mettendo a confronto idee, capacità ed esperienze dei diversi attori che popolano a più livelli l'ecosistema delle smart city. Si ha quindi una visione di sintesi sul ruolo del cloud per le città italiane partendo da una riflessione condivisa dai diversi attori che popolano a più livelli l'ecosistema delle smart cities: amministratori locali, aziende, enti pubblici e privati, associazioni di categoria, camere di commercio, ecc.

Relativamente alle azioni di *collaborazione*, dato il focus dell'articolo, la prossima sezione fornisce un quadro dettagliato delle attività e iniziative che Telecom Italia ha avviato con la Città di Torino.

Figura 6 - CloudPeople di Telecom Italia



4 Azioni di Telecom Italia sulle Smart Cities in collaborazione con la Città di Torino

A settembre 2011 Telecom Italia ha aderito al progetto Torino Smart City (Rif. sezione 2). L'accordo prevede la collaborazione con la Città per:

- individuare, all'interno del modello smart city, una vision che recepisca le potenzialità offerte dall'ICT e dalle reti a banda larga e di nuova generazione in grado di abilitare politiche di sviluppo "smart" sulle diverse dimensioni della città e di sviluppare servizi digitali innovativi per istituzioni, cittadini e imprese;
- procedere, nell'ambito delle proprie competenze, all'implementazione delle azioni previste dal TAPE (*Turin Action Plan for Energy*);
- individuare e sviluppare azioni, progetti, iniziative che possano contribuire a rendere Torino luogo privilegiato di efficienza, risparmio energetico e rispetto dell'ambiente, anche attraverso la partecipazione congiunta a bandi italiani ed europei.

In questo contesto la nostra azienda ha contribuito a molte iniziative di carattere progettuale in un confronto continuo tra esigenze di trasformazione della città e capacità di risposta delle eccellenze in campo tecnologico ICT (in termini di disponibilità attuale di servizi e di vision). Un'altra forma di collaborazione è relativa ad attività di sperimentazione di servizi basati su infrastrutture e piattaforme tecnologiche di prossima introduzione sul mercato o in fase di trial nella Città tra cui: soluzioni per portare informazioni e servizi al cittadino/turista sui percorsi

urbani ed in mobilità, soluzioni per l'efficientamento energetico degli edifici e per il controllo del territorio urbano, soluzioni per la promozione turistica e culturale della città in occasione di eventi (tra cui "Esperienza Cult", Festival Torino Smart City).

Tra le attività progettuali citiamo:

- il workshop Smart Building, svoltosi tra settembre e ottobre 2011, per la progettazione in termini "smart" di cinque aree urbane individuate tra quelle oggetto del progetto integrato di riqualificazione urbana "Variante 200" e "Urban3". Gli ambiti ai quali si è contribuito sono: "SMARToMETER" con la proposta di smart metering per acqua e gas, e "Responsive Parametric Infrastructure", con proposte relative alla tecnologia FTTH e a sistemi di gestione dell'illuminazione pubblica.
- il progetto SMILE avviato a marzo 2013, nel quale in relazione all'attività del Tavolo di Lavoro *Integration*, si è contribuito con competenze multidisciplinari a fornire una visione d'insieme dei modelli di interoperabilità basati sulle reti dell'operatore estese alle piattaforme descritte nella precedente sezione, e orientata alle pratiche del Sistema Pubblico di Connettività, strumento fondamentale per garantire una visione organica delle esperienze smart cities che si svilupperanno sul territorio nazionale. Al Tavolo *Life&Health* si sono invece portate competenze ed esperienze nell'ambito della creazione di applicazioni per la smart city, basate su infrastrutture complesse di trasporto e trattamento dei dati condivise denominate capillary network. In particolare si è contribuito a vari tavoli che riguardavano le

Il Progetto ALMANAC

Il progetto europeo ALMANAC, avviato il primo di settembre 2013, vede protagonista, nell'ambito del bando europeo FP7 dedicato alle Smart Cities 2013, Telecom Italia in partnership con la Città di Torino ed il ISMB (*Centro di Ricerca Istituto Superiore Mario Boella*) di Torino, con il ruolo di Coordinatore.

Obiettivo dell'iniziativa è realizzare una piattaforma ICT per lo sviluppo di applicazioni innovative nell'ottica Smart City. La piattaforma è basata su tecnologie innovative come quelle delle comunicazioni M2M (*Machine-to-Machine*) e delle Capillary Networks (reti cittadine pervasive basate su protocolli radio short range), sviluppate dal Telecom Italia Lab di Torino e pienamente integrate con le reti di nuova generazione ultrabroadband fissa e mobile: fibra ottica e LTE (*Long Term Evolution*). Soluzioni per "l'Internet degli Oggetti" permetteranno inoltre a dispositivi e sistemi eterogenei e agli stessi cittadini di essere interconnessi e diventare motore d'innovazione della Smart City del futuro. Per il progetto ALMANAC sono state selezionate due applicazioni che verranno sviluppate per la città di Torino e che sono rappresentative della complessità delle Smart City: la distribuzione dell'acqua e la gestione dei rifiuti.

L'applicazione per la distribuzione dell'acqua sarà sviluppata presso i laboratori torinesi di Telecom Italia per essere successivamente introdotta nei settori specifici della rete idrica cittadina, grazie al coinvolgimento di SMAT (*Società Metropolitana Acque Torino*), tramite la Città di Torino. L'applicazione consentirà di individuare le eventuali perdite lungo l'infrastruttura idrica, di monitorare e predire la richiesta di acqua, nonché di promuovere comportamenti virtuosi da parte dei cittadini attraverso mirate azioni d'informazione.

La soluzione per la gestione ottimizzata dei rifiuti sarà integrata nelle isole ecologiche interrate, già individuate in diverse zone della città, grazie al coinvolgimento di AMIAT (*Azienda Multiservizi Igiene Ambientale Torino*), in collaborazione con la Città di Torino. Il progetto mira a prevedere e monitorare in tempo reale il livello di riempimento dei contenitori, ad esempio per ottimizzare i percorsi dei mezzi di raccolta, a permettere agli utenti di inviare informazioni e riscontri

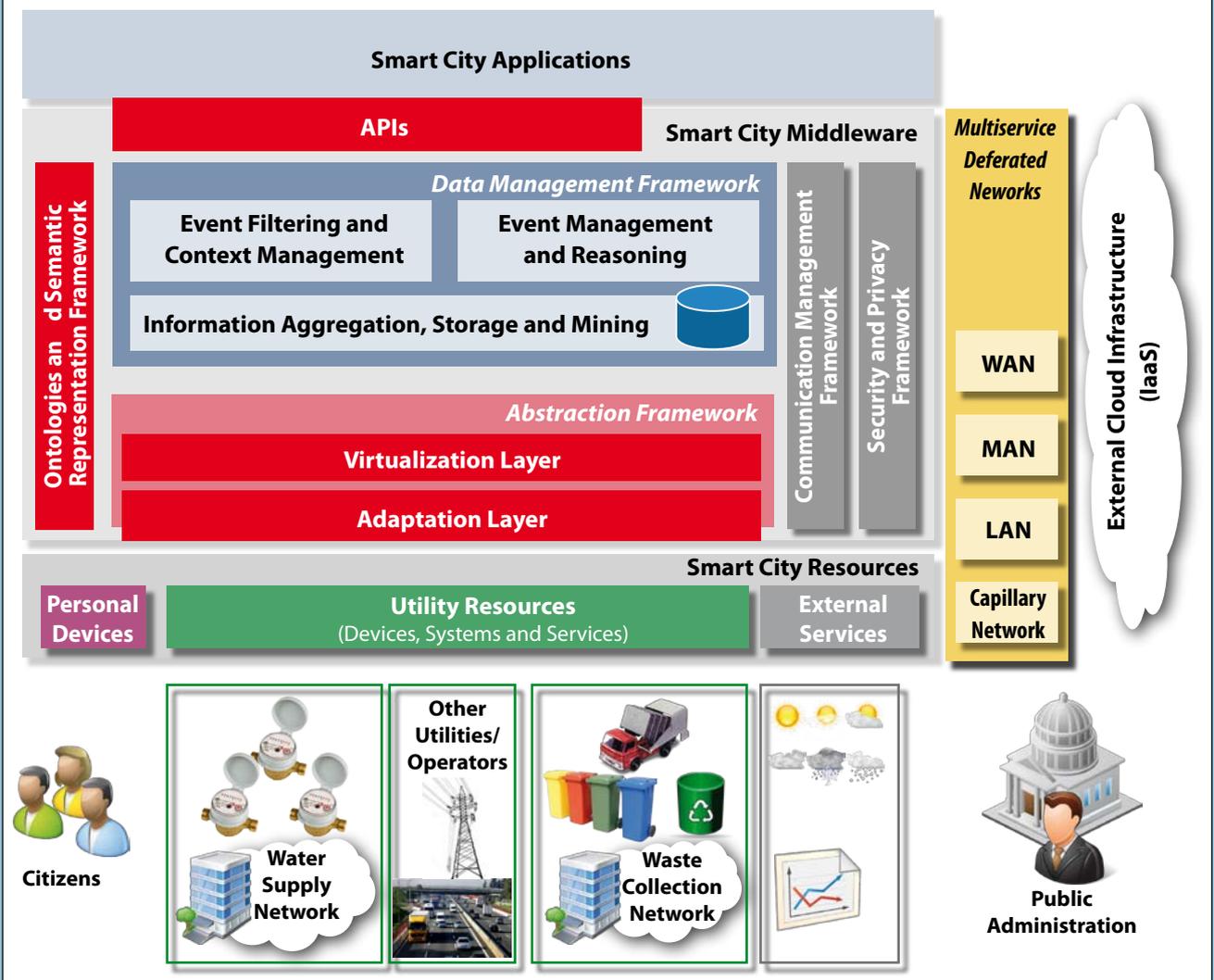
rispetto ad eventuali situazioni problematiche, a promuovere comportamenti sostenibili da parte dei cittadini ed a rendere disponibili sotto forma di *open data* pubblici informazioni sul livello di salute della città. Tali informazioni sono ottenute aggregando dati provenienti dal sistema di gestione dei rifiuti, dati di traffico e inquinamento.

Il Progetto ALMANAC dimostrerà inoltre come le piattaforme ICT siano in grado di integrare applicazioni sviluppate da

terze parti ma, soprattutto, di coinvolgere direttamente i cittadini di Torino nella prospettiva collettiva di smart city. Il consorzio internazionale include oltre ai partner torinesi, due celebri Centri di Ricerca europei (dalla Germania il Fraunhofer Institute e dalla Danimarca l'Alexandra Institute) e due piccole medie imprese altamente innovative (la danese In-Jet e la svedese CNET) ■

roberto.gavazzi@telecomitalia.it

ALMANAC: architettura funzionale di riferimento



smart utilities (Water and Waste), la Safecity e l'e-Health.

In seguito alla pubblicazione dei bandi "Cluster Tecnologici Nazionali" e "SmartCities and Communities" da parte del MIUR (luglio 2012), la Città di Torino ha proposto agli aderenti al progetto Torino Smart City di concentrare i propri sforzi insieme a istituzioni ed enti di ricerca, per generare progettualità in grado di portare Torino a competere tra i migliori candidati alla assegnazione dei fondi disponibili, che nel panorama economico attuale sono visti come la più praticabile strada per concretizzare l'avvio di progetti e cantieri per la realizzazione della smart city. I bandi sono stati peraltro creati e strutturati per sviluppare un circolo virtuoso nei sistemi economici Regionali caratterizzato da una co-presenza di competenze nella ricerca-formazione-innovazione e dalla nascita di rilevanti strategie inter-istituzionali (imprese, università, enti pubblici di ricerca), in coerenza con gli obiettivi del Programma Europeo Horizon 2020 e con le linee di azioni ed interventi dettate dalle agende strategiche comunitarie. La nostra azienda, che già da tempo aveva attivato specifiche collaborazioni con la Città per la predisposizione di proposte di progetto in risposta a bandi europei sulla tematica delle smart cities, ha quindi operato per estendere la collaborazione anche a livello nazionale. Le Tabelle 1 e 2 presentano una visione delle principali proposte di progetto presentate da Telecom Italia (quale capofila o partner) negli ultimi 3 anni in ambito europeo e nazionale rispettivamente, nelle quali la Città ha avuto un ruolo quale partner diretto, coinvolto una o più società municipalizzate, fornito un endorsement, o ha

comunque messo a disposizione le proprie strutture e competenze per ospitare una sperimentazione tecnologica-operativa sul proprio territorio.

Le proposte che effettivamente hanno avuto accesso ai finanzia-

menti sono elencate su sfondo verde, mentre quelle giudicate non ammissibili al finanziamento sono elencate su sfondo azzurro; queste ultime sono comunque menzionate in quanto trattano tematiche di interesse

Il Progetto URBeLOG

Il progetto "URBeLOG" si pone l'obiettivo di sviluppare e sperimentare un'innovativa piattaforma telematica e informatica aperta, dinamica e partecipata per la fornitura di servizi e applicazioni per la logistica di ultimo miglio in ambito urbano, in grado di aggregare l'ecosistema degli operatori della distribuzione, delle pubbliche amministrazioni e delle associazioni del settore nella rete mobile e di gestire in tempo reale i processi distributivi dalla produzione alla consegna.

L'obiettivo risulta coerente con la priorità verticale "Mobilità e Trasporti" della strategia Torino Smart City, i cui obiettivi specifici – fra gli altri - sono quello di stimolare la diffusione di sistemi di trasporto intelligenti ITS (*Intelligent Transport Systems*) per il trasporto stradale e la gestione del traffico su scala urbana nonché quello di ottimizzare la mobilità delle merci in ambito urbano ("ultimo miglio") al fine di realizzare una distribuzione delle merci basata su una logistica a zero emissioni di CO₂.

Il partenariato è composto da Telecom Italia (capofila), IVECO, SELEX Elsag, TNT (che svolge il ruolo di Operatore Logistico), Politecnico di Torino, Università Commerciale Luigi Bocconi, Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa e, infine, da un'A.T.I. costituita da tre PMI.

Il progetto prevede una fase di sperimentazione con siti pilota su 3 aree metropolitane: Torino, Milano e Genova. La sperimentazione è volta a consentire una valutazione, in un contesto realistico, delle soluzioni applicative sviluppate

dal progetto; il tutto sarà accompagnato da un'analisi dei costi e benefici diretti per gli operatori e da una valutazione sia delle performance ambientali, che dei costi e dei benefici economici, sociali e ambientali per la comunità.

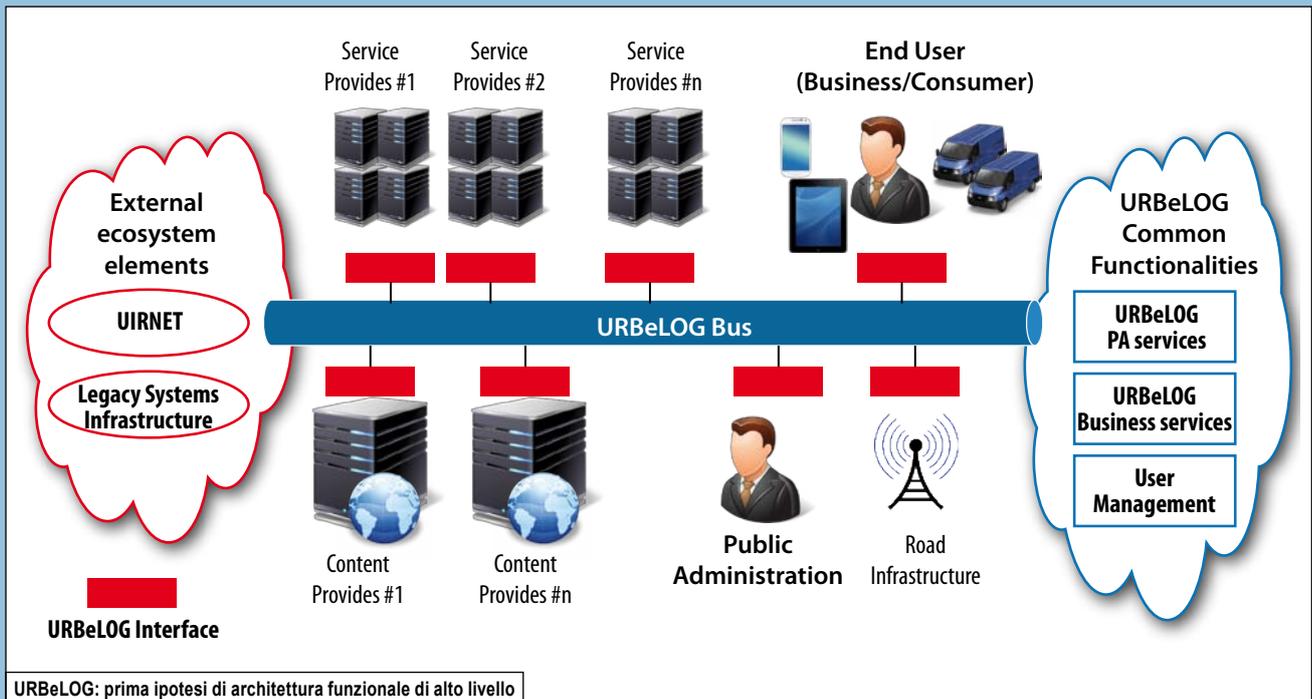
Il pilota di Torino, in particolare, riguarderà anche il centro storico, che oggi è caratterizzato da diverse tipologie di ZTL, ha come scopo particolare consegne e ritiri di collettame conto terzi e conto proprio. In tale ambito verranno anche verificati gli impatti potenziali su filiere specifiche come quella dell'agroalimentare di qualità a km0. In particolare, saranno sperimentati i seguenti use case:

- Algoritmi di gestione e ottimizzazione dinamica real time dei percorsi e dei carichi di flotte di mezzi per la distribuzione di collettame.
- Business model di uso avanzato di due satelliti sperimentali (tipo dropbox per ritiri e consegne) con equipaggiamento di comunicazione con il middleware, gestione via piattaforma del consolidamento dei carichi e interazione real time con la flotta di distribuzione. I satelliti saranno ubicati in corrispondenza di parcheggi in struttura interrata.
- Sperimentazione con flotte di veicoli tradizionali, ibridi, ed elettrici equipaggiati con on-board unit progettate per interagire con la piattaforma e l'infrastruttura ICT road side (comunicazione V2I – veicolo-infrastruttura).
- Sistemi di policy making dinamici che consentano alle pubbliche amministra-

per la Città quali la sicurezza dei cittadini o la gestione delle risorse idriche. Sia in campo europeo che nazionale, i criteri di selezione ed ammissione al finanziamento delle proposte sono notoriamente mol-

to rigorosi ed accurati; mediamente circa solo il 20% delle proposte presentate accede effettivamente ai finanziamenti. In particolare, in ambito europeo, tre proposte frutto della collaborazione Telecom Italia

/ Città di Torino (su nove complessive) sono state giudicate ammissibili ai finanziamenti: TEAM e MOBINET avviati a settembre 2012, ed ALMANAC avviato a settembre 2013, sono progetti di durata triennale.



zioni un monitoraggio in real time di parametri di eco sostenibilità e relativa gestione dinamica dei diritti di accesso per operatori più virtuosi.

Il pilota prevede l'identificazione sul territorio dell'area metropolitana di Torino di tre diversi nodi di interscambio per la gestione dei carichi: il primo nelle immediate vicinanze della città (interporto S.I.T.O. situato sulla tangenziale torinese) che svolge la funzione dell'Hub classico, il secondo come CDU (*Centro Distribuzione Urbana*), in ambito cittadino e a ridosso della zona ZTL (*Zona Traffico Limitato*) ed il terzo in qualità di Dropbox (pick up & delivery point) all'interno della ZTL. URBeLOG, mediante i suoi trial, ha l'obiettivo di creare un contesto pre-operativo che, a regime, potrà tradursi nei

seguenti benefici tangibili per le aree urbane delle città coinvolte :

- riduzione del 20% del traffico di veicoli commerciali;
- aumento del 40% del load factor dei vettori;
- riduzione del 25% emissioni CO₂ relative al routing standard;
- 5% di cost savings per gli operatori del trasporto derivante dall'utilizzo del routing dinamico;
- riduzione del 50% di emissioni e consumi in relazione all'utilizzo di veicoli a trazione alternativa;
- 25% di riduzione del consumo di combustibili fossili.

Saranno sperimentati sia soluzioni di gestione dinamica dei processi (di interesse per la pubblica amministrazione,

come la gestione delle policy e delle autorizzazioni all'accesso) che i servizi a supporto della logistica last-mile, ad esempio confrontando l'utilizzo di veicoli elettrici e/o ibridi e/o standard Euro 5 dall'Hub nel caso della distribuzione diretta nella ZTL partendo dall'Hub, rispetto all'approvvigionamento del Dropbox e la successiva consegna nella ZTL, ecc. Verranno anche testate le problematiche relative alla gestione delle piazzole di ricarica per i veicoli elettrici commerciali utilizzati nella sperimentazione .

La figura rappresenta una prima ipotesi di architettura funzionale di alto livello ■

marco.annoni@telecomitalia.it

Acronimo	Nome Completo	Programma e Call ID	Partner principali	Obiettivo	Ruolo Città Torino
ALMANAC (progetto attivo da settembre 2013, durata triennale)	Reliable Smart Secure Internet Of Things For Smart Cities	FP7/call SMARTCITIES-2013	Ist. Sup. M. Boella, Fraunhofer Inst., Telecom Italia, Città di Torino, ecc.	Prototipazione di un piattaforma ICT "Capillary" che consenta di reperire e gestire informazioni da sensori sul territorio (es.: cassonetti rifiuti, ecc.) per erogare servizi di Smart City quali: Smart Water Resource/Waste/Energy Management	Partner diretto nel progetto e sede di trial (gestione acque, waste management)
SMARTWATER SAVE FIELD	SMART WATER SAVE FIELD	FP7 / call Environment 2013-Water Inno&Demo-1	Telefonica, Telecom Italia, Limit Technol., SMAT, Wasser, Emaya, Paragon, tre Università, ecc.	Realizzazione di un innovativo ciclo di gestione della water supply per ridurre del 20% utilizzo e perdite d'acqua e per assicurare affidabilità nel ciclo di distribuzione. Implementazione di tool di controllo operativo per Water Utilities e integrazione capabilities condivise da utenti	Partecipazione con SMAT, Società Metropolitana Acque Torino S.p.A.
FUWM	Future Users Water Management	FP7 / ICT call 11	Telefonica, Telecom Italia, Limit Technol., SMAT, Wasser, Paragon, ecc.	Progetto dimostratore "parallelo" a SmartWater Save Field, con focus su: user relationship management, smart user management, user involvement, Open Data e Big Data supply.	Identico a proposta SMARTWATER SAVE FIELD
WNS	Watch n' Shout	FP7 / ICT call 11 - 1.1	Città di Torino, Câmara Municipal do Funchal, CNR, Ellas Sat, Telecom Italia, CNIT, Avalcom, ecc.	Studio e Prototipazione di una piattaforma di integrazione di sistemi eterogenei satellitari (navigation, monitoring e comunicazione) e terrestri (sensing, comunicazione) per il monitoring continuo e per l'early warning	Partner diretto (con Polizia Municipale) nel progetto; sede di trial
SafeCity 2	SafeCity 2	FP7 / call FI.ICT 2013.1.8 Future Internet	ISDEFE, Città di Torino, Telecom Italia, Thales, AIT, Telefonica, Città di Tartu, due Università, ecc.	Progetto "continuazione" del progetto FP7 PPP SafeCity, in cui Telecom Italia è stata partner attivo, volto a proseguire le attività di ricerca e innovazione su nuovi use case in tema di sicurezza, abilitata dall'ICT, per i cittadini nelle città europee	Partner diretto nel progetto; candidatura a ospitare un trial
TWISTB	TeleWork In Smart Buildings	CIC - ICT - PSP / call ICT-PSP-2012-6	Telecom Italia, Città di Torino, Zaragoza, Riga, Murcia, Ist. Sup. M. Boella, Politecn. Madrid, Iride Servizi, ecc.	Sviluppo e testing in condizioni reali di una piattaforma di gestione del Telelavoro in Centri Servizi nei quali si erogano servizi digitali per i telelavoratori; i centri sono in edifici pubblici "smart" localizzati nelle città, località disagiate, ecc. caratterizzate da flussi intensi di pendolari	Partner diretto nel progetto; sede di trial (fornitura di locali per Centro Servizi)
TEAM (progetto attivo da ottobre 2012, durata triennale)	Tomorrow's Elastic, Adaptive Mobility	FP7 / ICT Call 11-8	Fraunhofer, BMW, Centro Ricerche Fiat, Volvo Technology, Telecom Italia, 5T, Intel, Navteq, NEC Europe, ecc.	Sviluppo, testing, dimostrazione e valutazione di un sistema di gestione della mobilità dinamica. Il progetto verte su: tecnologie per realizzare la mobilità collaborativa, algoritmi infrastructurecentric per la mobilità elastica, tecnologie per realizzare la mobilità elastica	Partecipazione con 5T (Ente gestore per servizi di mobilità regionale piemontese); sede di trial
MOBINET (progetto attivo da ottobre 2012, durata triennale)	Europe-Wide Platform for Connected Mobility Services	FP7 / ICT Call 11-8	ERTICO, Volvo Technology, NEC Europe, Centro Ricerche Fiat, Thales, 5T, Telecom Italia, Xerox SAS, ecc.	Sviluppo prototipale di un framework preoperativo distribuito a livello europeo in grado di supportare un marketplace Intelligent Transport System per dati (contenuti) e servizi (applicazioni) interfacciandosi con le soluzioni legacy, con un modello B2B2C. Testing in siti pilota	Partecipazione con 5T (Ente gestore per servizi di mobilità regionale piemontese); sede di trial
FIGHWAY	Future Internet for Smart Urban Mobility	FP7 / ICT-FI PPP Phase 2	ERTICO, Città di Torino, Comune di Firenze, Telecom Italia, ATAC Roma, Volvo Technology, Qualcomm, TNT Global Expr., ecc.	Sviluppo e sperimentazione di dimostratori in grado di gestire la crescente mole di informazioni generate dalla "Internet of Moving Things" per assistere gli utenti negli ambiti di mobilità (es. trasporto collettivo), Logistica (es. drop point per merci) e Health (es. assistenza malati non cronici)	Partner diretto nel progetto; sede di trial

Tabella 1 - Proposte "smart city" in ambito europeo presentate da Telecom Italia con la Città di Torino

Acronimo	Nome Completo	Programma e Call ID	Partner principali	Obiettivo	Ruolo Città Torino
EASY RIDER (progetto approvato; in fase di definizione contratto)	Sistema per la gestione integrata del traffico in ambito urbano ed extraurbano	MSE / bando Mobilità Sostenibile; Industria 2015	Magneti Marelli, Fiat Auto, IVECO, Autostrade per l'Italia, Telecom Italia, 5T, ecc.	Progettazione, sviluppo e trial di soluzioni di Intelligent Transport Systems: piattaforme telematiche per i veicoli, servizi di infomobilità urbana ed extraurbana, centro servizi per sicurezza stradale, sistemi da installare a bordo strada e connessi a centri controllo	Partecipazione con 5T (Ente gestore per servizi di mobilità piemontese); sede di trial
URBeLOG	URBan Electronic LOGistics	MIUR / bando SmartCities; D. D. 5/7/12 n. 391/Ric.	Telecom Italia, Selex, IVECO, TNT, A.T.I. di tre PMI, Politecnico To, Scuola Sup. S. Anna, Univ. Bocconi	Sviluppo e trial di una piattaforma telematica innovativa e aperta per la gestione della logistica merci di "ultimo miglio" in città, aggregando operatori della distribuzione, pubbliche amministrazioni, associazioni di categoria nella gestione della distribuzione merci fino alla consegna	Endorsement del progetto; sede di trial
S.IN.TE.S.I.	Sistema Integrato Tecnologie per il Servizio Idrico	MIUR / bando SmartCities; D. D. 5/7/12 n. 391/Ric.	SMAT, CAP Holding, Telecom Italia, TELIT, A.T.I. di 3 PMI, Politecnico To, Università To, CNR	Progettazione e sperimentazione di un sistema innovativo di gestione delle risorse idriche per migliorare standard di gestione e servizio reso: localizzazione e riduzione perdite di rete, individuazione scarichi anomali, ottimizzazione della gestione processi, efficientamento consumi elettrici, corretto funzionamento impianti	Endorsement del progetto; sede di trial
Cloud4eGov	Infrastruttura Cloud Aperta, Interoperabile e Federata per l'eGovernment di Città/ Cittadini	MIUR / bando SmartCities; D. D. 5/7/12 n. 391/Ric.	Telecom Italia, Santer Reply, Ist. Sup. M. Boella, Ist. N. Fisica Nucleare, A.T.I. di 5 PMI, 3 Univ. italiane	Sviluppo di una piattaforma tecnologica di Cloud Computing per federazione soluzioni cloud aperte o proprietarie a supporto di trial di servizi di e-Government per la PA e per il Cittadino. Si svilupperanno use case applicativi negli ambiti lavoro in mobilità, e-health, beni culturali/turismo, ecc.	Endorsement del progetto; sede di trial; coinvolgimento Polizia Municipale
MARCONI	Mobility Appraisal by multi-Regional Communication Network Implementation	MIUR / bando SmartCities; D. D. 5/7/12 n. 391/Ric.	Gen. Motors, Telecom Italia, Santer Reply, Italtel, ICAM, Ist. Sup. M. Boella, Politecnico To, A.T.I. PMI, ecc.	Definizione e realizzazione di un nuovo modello di mobilità intermodale urbana, periferica ed interurbana nelle Regioni e Città coinvolte. Saranno sperimentate tecnologie per raccolta e integrazione da fonti diverse di dati su mobilità e traffico, sia per controllare la situazione, sia per definire e realizzare le scelte di pianificazione e sviluppo della mobilità	Endorsement del progetto; sede di trial
S[m2]ART	SMART metro quadro - guardando la città metro per metro	MIUR / bando SmartCities; D. D. 5/7/12 n. 391/Ric.	Telecom Italia, Reply, Metalco, Gruppo Thema Progetti, A.T.I. di 5 PMI, Politecnico To, Politecnico Mi	Creazione di un sistema scalabile di arredi urbani intelligenti connessi tra loro come nodi di una rete di raccolta ed elaborazione dati, trasmessi ed elaborati da una piattaforma, che mira ad accrescere il benessere urbano dei cittadini mediante l'efficienza, l'accessibilità e la funzionalità dei servizi pubblici	Endorsement del progetto; sede di trial
Decision Theater	Decision Theater	MIUR / bando SmartCities; D. D. 5/7/12 n. 391/Ric.	SAS Institute, Telecom Italia, SELEX Sistemi Integrati, Italtel, A.T.I. di PMI, 3 Università, ecc.	Sviluppo e sperimentazione di una piattaforma per la creazione, validazione e composizione di modelli e dati complessi, in grado di sfruttare il patrimonio informativo nella PA per favorire la programmazione strategica di politiche per le smart cities	Endorsement del progetto; sede di trial
SOHN	Sustainable Open Heritage Network	MIUR / bando SmartCities; D. D. 5/7/12 n. 391/Ric.	Telecom Italia, OPERA Lab. Fiorentini, Gama Movie Animation, SIAT Istituzioni, ecc.	Sviluppo di nuove soluzioni per la diagnostica, la conservazione, la digitalizzazione, il restauro e la fruizione dei beni culturali materiali e/o immateriali, al fine di valorizzarne l'impatto in termini ambientali, turistici e culturali, e di favorire l'integrazione di servizi pubblici e privati innovativi	Endorsement del progetto; sede di trial
MIE (progetto approvato-decreto 0001883 - 11.10.13)	Mobilità Intelligente Ecosostenibile	MIUR / bando Cluster Tecnologici Nazionali; D. D. 30/5/12 n. 257 Ric.	SELEX Elsas, Selex Sistemi Integrati, A.T.I. di PMI, IVECO, Telecom Italia, Politecnico To, ecc.	Riduzione impatto ambientale trasporti e potenziamento sicurezza per mobilità urbana privata / pubblica di merci / passeggeri. Approccio con veicoli e infrastrutture progettati per cooperare al fine di ottimizzare le esigenze di mobilità dei cittadini, minimizzando costi e impatto ambientale	Endorsement del progetto; sede di trial

Tabella 2 - Proposte "smart city" in ambito nazionale presentate da Telecom Italia con la Città di Torino

Il progetto S[M2]ART

Il progetto "S[M2]ART (*Smart Metro Quadro*) – Guardando la città metro per metro" ha l'obiettivo di progettare un sistema scalabile di arredi urbani intelligenti e di creare uno strumento per la pianificazione delle reti di arredi e delle loro funzionalità tenendo conto del tessuto cittadino. Gli arredi contribuiranno ad accrescere il benessere urbano dei cittadini attraverso nuovi servizi e una migliore accessibilità digitale e consentiranno alla pubblica amministrazione di rendere più efficienti e funzionali i servizi pubblici attraverso una migliore osservazione del territorio.

Totem multimediali, punti di ricarica, attrezzi ginnici con guide interattive, reti di sensori e sistemi di controllo del territorio offriranno a tutti i cittadini uno spazio digitale in cui accedere in modo semplice ai servizi della città; sarà possibile usufruire della rete per l'accesso a servizi pubblici come pagamenti e modulistica, ma anche per mantenere viva la socialità on line e partecipare alla vita cittadina attraverso logiche partecipative. Non solo quindi luoghi di "servizio", ma anche veri punti di aggregazione dove sarà possibile incontrarsi per vivere la città in modo più digitale, pur conservando il legame "reale" con il territorio.

Gli arredi saranno anche connessi tra loro come nodi di una rete di raccolta ed elaborazione dati per consentire alla pubblica amministrazione di osservare al meglio il territorio e pianificare i suoi interventi. Il sistema consentirà quindi al Comune di comunicare con il

cittadino, pianificare ed erogare servizi adattandoli dinamicamente e in modo economico secondo le reali esigenze che possono mutare nel tempo.

Il progetto è stato proposto per il bando MIUR "smart cities and communities and social innovation", negli ambiti "Tecnologie Welfare e Inclusione" e "Sicurezza del territorio" ed è stato ammesso ai finanziamenti con un ottimo punteggio, piazzandosi primo nell'ambito di riferimento e secondo nella graduatoria globale.

Il progetto ha due obiettivi realizzativi principali. Da una parte progettare concept e prototipo del sistema di arredi; dall'altro realizzare uno strumento che consenta, attraverso l'analisi del contesto territoriale e sociale, di scegliere le funzionalità degli arredi e la loro collocazione e di rendere la soluzione replicabile in diversi ambiti urbani. Il punto di partenza sarà la mappatura delle reti infrastrutturali urbane esistenti e dei diversi contesti sociali. Ciò consentirà di realizzare un efficiente strumento di pianificazione e di produrre il sistema di arredi tenendo conto delle reali esigenze della città in un'ottica il più possibile inclusiva.

Il sistema di arredi sarà in larga parte ricavato da strutture già esistenti, riqualificate in modo da risultare più efficienti e al passo con le necessità sempre più interattive della popolazione, ma con un evidente risparmio economico rispetto ad installazioni ex novo. Gli arredi saranno inoltre progettati in modo tale da essere aggregati in modo

modulare e scalabile, adattandosi facilmente ai diversi contesti urbani.

L'idea progettuale è stata maturata congiuntamente da Telecom Italia, il dipartimento di architettura e design del Politecnico di Torino e lo studio gtp, nell'ambito delle iniziative per la nuova cabina intelligente; il consorzio che ha proposto il progetto comprende, oltre agli attori sopra citati, il Politecnico di Milano, Reply, Metalco, H&S, Astrel, Winext, Dimensione Solare e Neriwolff. Le città di Torino e Milano hanno dato il loro endorsement al progetto: parteciperanno supportando le fasi di analisi del contesto cittadino al fine di determinare i siti e le caratteristiche ideali degli arredi e saranno le città in cui nei prossimi anni sorgeranno le prime aree test: da sempre sinonimo di avanguardia, le due località italiane saranno impiegate nel progetto per dimostrare come si possano fare passi avanti nell'offerta "digitale", integrandola in maniera sinergica con il tessuto urbano e nel rispetto della struttura architettonica della città.

Torino in particolare considera il tema della riqualificazione territoriale come elemento chiave dell'inclusione sociale e già in fase di proposta progettuale ha identificato alcune aree potenziali di sperimentazione come ad esempio la variante 200 ■

andrea.bragagnini@telecomitalia.it

Nell'ambito italiano invece ben cinque proposte (su nove complessive) a cui Telecom Italia e la Città di Torino hanno collaborato sono state dichiarate ammissibili

ai finanziamenti: EASY RIDER, MIE, URBeLOG, S[M2]ART e Decision Theater. Si noti comunque che nel caso specifico del Bando MIUR SmartCities, oltre alle tre

proposte che saranno effettivamente finanziate (URBeLOG, S[M2]ART e Decision Theater), altre quattro (Cloud4eGov, S.IN. TE.S.I., MARCONI e SOHN) sono

state comunque ritenute “idonee” al finanziamento.

In merito alle collaborazioni in ambito nazionale, occorre anche citare il contributo che Telecom Italia ha fornito alla preparazione e presentazione, da parte della Fondazione Torino Wireless che ha svolto il ruolo di capofila, della proposta di Cluster tecnologico “Tecnologie per le Smart Communities” in risposta al bando MIUR “Avviso per lo sviluppo e il potenziamento di cluster tecnologici nazionali” – Decreto Direttoriale 30 maggio 2012 n. 257 Ric. I progetti associati al Cluster sono stati formalmente dichiarati ammissibili alle agevolazioni: oltre al citato progetto MIE, nel cui ambito a Torino sarà svolta una sperimentazione sulla mobilità intelligente, sono da menzionare per il Cluster anche i progetti “Social Museum and Smart Tourism” e “Zero Energy Buildings in Smart Urban Districts”, a cui Telecom Italia partecipa attivamente, che coinvolgeranno enti e realtà locali piemontesi.

Infine, è opportuna una considerazione di valenza generale. Pur essendo rilevante il valore finanziario della partecipazione ai progetti, va comunque sottolineato il valore “relazionale” indotto per le aziende e gli enti che hanno collaborato alla redazione delle proposte creando una *rete di partenariato*: si sono progressivamente create e consolidate relazioni positive tra i privati (le aziende, tra cui la nostra), la Pubblica Amministrazione (la Città di Torino e le sue aziende municipalizzate), le università e gli enti di ricerca (il Politecnico di Torino, l’Università degli Studi di Torino, l’Istituto Superiore Mario Boella, ecc.), gli enti strumentali e fondazioni locali (Torino Wireless, ecc.), che hanno favorito un reciproco scambio di competenze, una maggiore propensione a lavorare per il

conseguimento di obiettivi comuni, e, non ultima, una crescita nella comprensione, in ottica di opportunità di business e collaborazioni su futuri bandi, delle complesse problematiche in ottica “smart” che la Città deve quotidianamente affrontare.

Conclusioni

La tematica delle smart cities ha assunto ed assumerà un valore sempre più rilevante per lo sviluppo delle città italiane ed europee dei prossimi anni: da un lato le Amministrazioni cittadine ne hanno progressivamente preso coscienza e si sono attivate per promuovere importanti iniziative, dall’altro Telecom Italia ne ha da tempo compreso la valenza economica e relazionale e si è attivata per fornire un contributo qualificato. In questo contesto, la pluriennale collaborazione con la Città di Torino costituisce un valido esempio e deve essere intesa non come punto di arrivo, ma come stimolo per conseguire nuovi successi nel fornire risposte e soluzioni che rappresentino un autentico beneficio per gli attuali e futuri abitanti delle città italiane ■

Acronimi

ADI Agenda Digitale Italiana
AID Agenzia per l’Italia Digitale
ALMANAC Reliable Smart Secure Internet Of Things For Smart Cities
ANCI Associazione Nazionale Comuni Italiani
A.T.I. Associazione Temporanea di Imprese

CdM Consiglio dei Ministri
Cloud4eGov Infrastruttura Cloud Aperta, Interoperabile e Federata per l’eGovernment delle Città e dei Cittadini
DAE Digital Agenda for Europe
DI Decreto legge
FP7 Framework Programme 7
GHG GreenHouse Gas
GSM General System for Mobile Communications
HSPA High Speed Packet Access
HVAC Heating, Ventilation, & Air Conditioning
IaaS Infrastructure as a Service
ICT Information and Communication Technology
IoT Internet of Things
ISTAT Istituto nazionale di STATistica
ITS Intelligent Transport System
LAN Local Area Network
LTE Long Term Evolution
M2M Machine to Machine
MARCONI Mobility Appraisal by multi-Regional Communication Network Implementation
MIE Mobilità Intelligente Ecosostenibile
MIUR Ministero dell’Istruzione, dell’Università e della Ricerca
MOBINET Europe-Wide Platform for Connected Mobility Services
NGN Next Generation Network
PA Pubblica Amministrazione
PaaS Platform as a Service
PEC Posta Elettronica Certificata
PMI Piccola e Media Impresa
PPP Public Partnership Project
QoS Quality of Service
SCC Smart Cities and Communities
SEP Sensor Enabled Platform
SIM Security Identity Module
S.IN.TE.S.I. Sistema Integrato Tecnologie per il Servizio Idrico
S[M2]ART SMART Metro Quadro – Guardando la città metro per metro
SMILE Smart Mobility Inclusion Life&health Energy

SOHN Sustainable Open Heritage Network
TEAM Tomorrow's Elastic, Adaptive Mobility
TAPE Turin Action Plan for Energy
UE Unione Europea
URBeLOG URBan Electronic LOGistics
UMTS Universal Mobile Telecommunications System
VAS Value Added Services
WAN Wide Area Network
WiFi Wireless Fidelity



Bibliografia

- [1] CIA National Intelligence Council - Global Trends 2030; Alternative Worlds: <http://www.dni.gov/index.php/about/organization/national-intelligence-council-global-trends>
- [2] IATE, Banca dati terminologica multilingue dell'Unione Europea: <http://iate.europa.eu>
- [3] Smart Cities and Communities Communication press release: http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-12-538_en.htm
- [4] Covenant of Majors: http://www.pattodeisindaci.eu/index_it.html
- [5] Digital Agenda for Europe (DAE): <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52010DC0245R%2801%29:EN:NOT>
- [6] Smart Cities and Communities European Innovation Partnership (SCC): http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-760_en.htm?locale=en
- [7] Horizon 2020: http://ec.europa.eu/research/horizon2020/index_en.cfm?pg=home
- [8] Agenda Digitale Italiana: http://www.agenda-digitale.it/agenda_digitale
- [9] MIUR Smart Cities and Communities: <http://hubmiur.pubblica.istruzione.it/web/ricerca/smart-cities-and-communities-and-social-innovation>
- [10] ANCI - Cittalia: "Il percorso verso la città intelligente": <http://www.cittalia.it/images/file/Il%20percorso%20verso%20la%20citt%C3%A0%20intelligente-hyper.pdf>
- [11] FORUM PA - ICity Rate: <http://www.icitylab.it/il-rapporto-icityrate/edizione-2013/>
- [12] Between - Smart City Index: <http://www.between.it/ita/smart-city-index.php>
- [13] TAPE - Turin Action Plan for Energy: <http://www.comune.torino.it/ambiente/bm-doc/tape-2.pdf>
- [14] Torino Smart City: <http://torinosmartcity.csi.it>
- [15] Agenzia Digitale per l'Italia; Architetture per le Comunità intelligenti: <http://www.digitpa.gov.it/smart-city-pa-consultazione-pubblica-dello-schema-documento>
- [16] ABI Research: <https://www.abiresearch.com/>
- [17] Nuvola Italiana - Impresa Semplice - Enti Pubblici: <http://www.nuvolaitaliana.it/settore-di-mercato-enti-pubblici/>
- [18] Nuvola Italiana - Impresa Semplice - Soluzioni Verticali: <http://www.nuvolaitaliana.it/soluzioni-verticali/>
- [19] Telecom Italia - Cloud People: <http://www.cloudpeople.it/tematica/smartcity/>

antonio.pigozzi@telecomitalia.it
 enrico.ronco@telecomitalia.it



Antonio Pigozzi

laureato in Scienze dell'Informazione, dopo una esperienza professionale esterna al gruppo, nel 1993 è entrato in CSELT dove ha seguito progetti di DSS applicati alla gestione della rete trasmissiva e BPR per la revisione dei processi di organizzazione operativa e qualità. Nel 2000 è passato ad operare presso la capogruppo nella direzione vendite, dove ha assunto ruolo commerciale su Clienti della direzione Top e successivamente nelle funzioni di prevendita e business development, in particolare sul mercato delle aziende chimiche e farmaceutiche. Dal 2009 segue il mercato della Pubblica Amministrazione ed attualmente, nella funzione di Field Marketing, svolge attività di sviluppo business sul mercato della PAL e Sanità con presidio dell'offerta ICT e dei VAS mobile. Segue l'offerta e gli sviluppi commerciali per la digitalizzazione della PA, la sanità digitale, le smart cities, Agenda Digitale e le implicazioni anche sui mercati adiacenti.



Enrico Ronco

laureato in scienze dell'informazione, è in Azienda da più di vent'anni. Ha prevalentemente approfondito tematiche quali la gestione dei processi operativi ed il cloud computing, lavorando in progetti di innovazione interna e sulla standardizzazione. Nel TM Forum, di cui è Distinguished Fellow, ha coordinato la specifica del framework processivo eTOM (enhanced Telecom Operators Map), divenuto raccomandazione ITU-T e riferimento in materia; successivamente ha contribuito al Comitato Tecnico ETSI TISPAN con ruolo di chairman del GdL sul Network Management. Attualmente segue la standardizzazione di API "open & independent" per il cloud computing (ambito IaaS) nel DMTF, e rappresenta Telecom Italia nel Board of Directors di questo Ente. Relativamente al tema smart cities, ha maturato sensibilità e competenze su aspetti di risparmio energetico e telelavoro e collabora all'individuazione di opportunità per la costituzione di consorzi e predisposizione di proposte in risposta a bandi europei/nazionali.



CITY WALLET: MOBILE TICKETING PER TRASPORTI ED EVENTI

Davide Pratone, Fabio Ricciato



In questo articolo si ripercorrono le iniziative e le sfide che la smart city del prossimo futuro dovrà mettere in campo per fluidificare l'esperienza utente di fruizione dei servizi cittadini (siano essi pubblici o privati) e come il cellulare (e le tecnologie associate di sicurezza, prossimità e connettività veloce) possa intermediare e rendere naturali l'interazione del cittadino. In particolare si descriverà come il Mobile Wallet – applicazione che virtualizza il portafoglio fisico su un cellulare e sulla relativa SIM card [3] – sarà il collettore e facilitatore di tali servizi con una porzione dedicata che costituirà il così detto “City Wallet”.

1 City Wallet

Gli Operatori ad oggi stanno lavorando su soluzioni di Mobile Wallet [1]; il Mobile Wallet è inteso come un contenitore e gestore di varie applicazioni sicure (spesso residenti anche sulla SIM) che virtualizza le molte carte e biglietti che sono usualmente presenti nel portafoglio dell'utente. In particolare:

- Carte di Pagamento di Credito e Debito;
- Abbonamenti e biglietti dei trasporti;
- Abbonamenti a cinema, musei e teatri;
- Carte Fedeltà e coupon;
- Carte di Identità e Tessera Sanitaria.

Tramite le tecnologie di prossimità, quali ad esempio NFC, Near Field Communication, è possibile far interagire queste carte virtualizzate sulla SIM con le infrastrutture presenti nella città (POS bancari, tornelli, totem multimediali, punti servizio, oblitteratrici).

La tecnologia NFC consente ad un cellulare di comunicare in pros-

simità con altri oggetti. L'utente con un gesto volontario (“tap”) può avvicinare il dorso del cellulare – su cui è stata aggiunta un'apposita antenna – ad altri cellulari o altri oggetti per scambiare informazioni in maniera confidenziale e sicura [3].



Quelle citate sono solo alcune delle possibili carte da virtualizzare. Come è facile notare, molte di queste carte e biglietti afferiscono a servizi della Smart City come: trasporti, accessi, servizi di pubblica utilità e altri – come la carte di pagamento – ne sono abilitatori essenziali.

Raccogliendo queste carte per attinenza territoriale si può prefigurare una declinazione (o una porzione) del Mobile Wallet, in un così detto City Wallet, dove tutti i servizi della Smart City sono pronti per essere attivati dal cittadino/turista.

Analogamente al Mobile Wallet, accedendo alla sezione del City Wallet relativa alla città di presenza, il cittadino si ritroverà:

- una lista delle carte installate o biglietti acquistati attinenti la città. Aprendo la carta o biglietto potrà accedere alla relativa applicazione per gestirla. Questa applicazione potrebbe essere consolidata nel wallet stesso o aprire un'applicazione esterna eventualmente fornita dalla terza parte;

• una vetrina delle altre carte e servizi associati utilizzabili nella città che potrà installare senza dover passare da uno sportello fisico. Sulla falsa riga di un tradizionale store delle applicazioni mobili, l'utente potrà selezionare carte e servizi da installare. Quando l'utente deciderà di installare un servizio a seguito di una procedura di sottoscrizione, i server di gestione in cooperazione con il mobile wallet installeranno sulla SIM la parte sicura e sul terminale la applicazione di gestione. La carta sarà così visibile nelle carte installate e pronte all'uso.

In questo modo l'utente utilizzerà il cellulare per una serie di servizi al cittadino. Un esempio della esperienza è stata portata in trial a Milano nell'ottobre 2012 [4].

Attualmente nelle nostre città sono già presenti molte carte servizi - spesso già abilitate da tecnologie NFC contactless - (BikeSharing e CarSharing, Turistic e Museum Cards, Carte trasporti, carte del cittadino per l'amministrazione, carte parcheggi, coupons, carte loyalty e fidelity) e biglietti vari (museo, trasporti, eventi vari); ospitare queste carte e biglietti in un City Wallet faciliterebbe l'emissione e gestione di queste carte al cittadino ed al turista in arrivo (non più in presenza ma remotamente sui cellulari).

In particolare, la possibilità di emettere e gestire remotamente tramite la rete mobile le carte ed i biglietti avrebbe il doppio vantaggio di:

• abilitare una esperienza "full-mobile" (cioè sottoscritta e fruita da cellulare) al cittadino che potrebbe acquistare, ricaricare e controllare i suoi abbonamenti e biglietti direttamente

sul cellulare senza dover passare per uno sportello fisico;

• ridurre i costi a carico delle municipalità ed aziende pubbliche e private per produzione, invio e mantenimento delle carte plastiche e biglietti arricchendole con servizi a valore aggiunto con applicazioni mobili a corredo e mantenendone i giusti livelli di sicurezza.

Si pensi, da esempio, al costo di emissione degli abbonamenti studenti e pensionati annuali o alla logistica dei biglietti urbani ed interurbani o alle infrastrutture per la gestione dei biglietti per i grandi eventi (fiere, concerti, convegni, conferenze); in tutti questi scenari è possibile pensare a una virtualizzazione totale di tali carte e biglietti mantenendone la sicurezza tramite l'utilizzo della SIM card degli Operatori e le infrastrutture dei Mobile Wallet.

Pensando ad una giornata tipo, potremmo delineare un vero viaggio di utilizzo di tali servizi nella Smart City, esemplificando come un cittadino "Mario" utilizzerà il cellulare per la sua quotidianità durante il così detto "customer journey":

1. Mario vuole raggiungere la vicina città di Milano da Torino per un incontro di lavoro da un cliente;
2. Prima di uscire da casa, apre la sua applicazione e verifica l'orario di passaggio dell'autobus e la giusta combinazione con la metro;
3. Va alla fermata dell'autobus e vuole ricontrollare gli orari di passaggio;
4. Tocca con il suo cellulare la tag NFC posta sulla palina e la sua applicazione si apre comunicandogli che l'autobus passerà tra 10 minuti;

5. Mario sale sul autobus apre il suo City Wallet che gli mostrerà il suo abbonamento virtualizzato che ha attivato precedentemente;

6. Mario avvicina il cellulare alla oblitteratrice verificando la validità del suo abbonamento;

7. In prossimità della giusta fermata, il cellulare avverte Mario di scendere dall'autobus;

8. Mario si dirige alla fermata della metropolitana e aprendo nuovamente il City Wallet avvicina il cellulare al tornello della metropolitana;

9. Mentre attende la metropolitana, Mario apre l'applicazione dei treni ed in pochi passaggi acquista il suo biglietto del treno per Milano;

10. Il biglietto, oltre che via mail, gli arriva anche sulla sua SIM tramite la rete mobile e viene visualizzata nel suo City Wallet proprio di sotto al suo abbonamento;

11. Mario scende alla fermata della metro della stazione ferroviaria;

12. Apre il suo City Wallet che, coordinando le informazioni sul biglietto e l'orario corrente mostra a Mario il biglietto del treno precedentemente ricevuto: Mario verifica con l'applicazione a corredo del biglietto ferroviario, su quale binario attendere il treno e il suo eventuale ritardo;

13. Mario sale sul treno;

14. Il controllore chiede a Mario di avvicinare il suo cellulare al POS di controllo verificando la validità del biglietto;

15. Mario arriva alla stazione di Milano;

16. Apre il suo City Wallet che gli propone l'acquisto di un

biglietto dell'azienda trasporti di Milano;

17. Mario sceglie il biglietto giornaliero ed utilizzando del credito telefonico, una carta di credito o un plafond per i biglietti trasporti che ha precedentemente caricato acquista il biglietto;
18. Il biglietto giornaliero gli viene spedito sulla sua SIM e visualizzato nel suo City Wallet; ora Mario vedrà nel suo City Wallet il suo abbonamento della azienda trasporti Torino, il biglietto del treno ed il biglietto giornaliero dell'azienda trasporti di Milano;
19. Mario potrà così analogamente utilizzare i mezzi della azienda trasporti milanese;
20. Mentre è in viaggio Mario cerca gli eventi della serata per un piacevole dopo lavoro e sceglie di andare alla partita della sua squadra preferita;
21. Dal sito mobile web della sua squadra preferita acquista un biglietto richiedendo anche il biglietto su cellulare;
22. Il biglietto della partita gli viene consegnato sulla sua SIM e visualizzato nel suo City Wallet;
23. ... dopo il lavoro;
24. Mario utilizzando i mezzi pubblici raggiunge lo stadio della sua squadra;
25. Avvicinando il cellulare al tornello dello stadio il biglietto presente sulla sua SIM viene validato e Mario può entrare allo stadio pronto a godersi lo spettacolo.

Questa descrizione vuole suggestionare il lettore sulla possibile esperienza di utilizzo di un mobile wallet in ambito ticketing.

È ovvio che Mario avrebbe potuto fare molto altro con il suo wallet,

come fermarsi in un bar e pagare con la sua carta di pagamento virtualizzata, affittare una bici per il percorsi brevi sottoscrivendo il servizio bike sharing, ... ma è anche chiaro che l'utilizzo delle tecnologie mobili e di prossimità influenzerà sempre più la nostra quotidianità.

2 Trasporti

È indubbio che l'utilizzo di cellulare possa avere un forte impatto sulla gestione e fruizione dei trasporti nella Smart City. Già ad oggi quasi tutte le aziende di trasporto hanno una loro applicazione mobile (usualmente sulle diverse piattaforme mobili) per offrire al cittadino come minimo le informazioni necessarie per i percorsi, i tempi di arrivo e di percorrenza dei servizi in mobilità in un efficace sforzo di semplificazione dell'accesso. In aggiunta, i grandi

player del geomapping (e.g. Google, Bing, ...) hanno integrato nei loro software la possibilità di navigazione con i mezzi pubblici.

Oltre agli aspetti puramente informativi, le aziende trasporti stanno lavorando per innovare la distribuzione dei biglietti sia negli scenari di passaggio a tornello (come le metropolitane) sia sugli autobus con obliterazione.

2.1 Alcune sperimentazioni nei trasporti

Nel maggio 2013 è stato annunciato un accordo [9] tra TPER Transport Passenger Emilia-Romagna, ANM Napoli, START Romagna, Telecom Italia e SIA Group per lo sviluppo e la sperimentazione di una piattaforma di ticketing in linea le direttive dell'Agenda Digitale basato su tecnologia NFC. Rispetto alle altre sperimentazioni l'accordo prevede lo sviluppo di un sistema che permetta all'utente

Figura 2 - Apparecchiatura ticketing installata su un mezzo di trasporto pubblico



Tecnologie Contactless

Per velocizzare e semplificare l'accesso ai servizi pubblici le diverse aziende di mobilità hanno investito già da tempo nelle infrastrutture con tecnologie e tessere contactless diminuendo notevolmente il tempo di passaggio dei singoli utenti ai tornelli e il tempo di on-boarding negli autobus. Le aziende distribuiscono le tessere plastiche ai propri passeggeri in sportelli dedicati, inviandole a casa o in pochi casi tramite chioschi automatici. Queste tessere sono basate principalmente sulle seguenti tecnologie:

- **MIFARE:** MIFARE è la tecnologia di contactless per smartcard più diffusa al mondo, con 500 milioni di smart card a microprocessore e 5 milioni di validatori venduti. La tecnologia proprietaria MIFARE, brevettata da NXP Semiconductors, è basata sullo standard ISO 14443, tipo A (RFID a 13,56 MHz), ed è inserita sia nelle smart card che nei lettori. La distanza tipica di lettura/scrittura tra carta e validatore è circa 10 cm (4 pollici), ma la reale distanza dipende dal campo di potenza generato dal lettore e dalla dimensione

dell'antenna. Il nome MIFARE si riferisce a 2 diversi tipi di carte contactless:

- la carta MIFARE Standard (o Classic): impiega un protocollo proprietario di alto livello invece dello standard ISO 14443-4, con un protocollo proprietario Philips per autenticazione ed elaborazione. Le carte MIFARE Ultralight impiegano lo stesso protocollo, ma senza lo standard di sicurezza. Queste ultime sono usualmente utilizzate per biglietti con valore implicito basso
- la carta MIFARE DESFire: sono carte basate su microprocessori programmati attraverso un sistema operativo dedicato. Spesso il microprocessore è associato ad un coprocessore dedicato al rapido calcolo crittografico (Triple DES, AES, RSA, ecc.). Queste carte sono in grado di eseguire operazioni complesse, sicure e veloci, allo stesso livello delle smart card a contatto. Queste carte possono supportare sistemi operativi sia aperti che proprietari, compreso il sistema operativo Java Card:...

- **Calypso:** La tecnologia Calypso definisce uno standard internazionale per i sistemi di bigliettazione elettronica facenti uso di contactless smartcard. Fu in origine sviluppata dagli operatori di trasporto di Parigi (RATP), Bruxelles, Costanza, Lisbona e Venezia. Gli scopi sono quelli di definire uno standard di riferimento per le carte e consentire l'interoperabilità dei diversi servizi di trasporto in una medesima area territoriale. In particolare, gli scopi della tecnologia Calypso sono:

- semplificazione della gestione della bigliettazione;
- smaterializzazione dei supporti cartacei;
- semplicità d'uso per il cliente;
- diversificazione della rete di vendita (ricarica via web, con cellulari, ecc.);
- combattere contraffazione e frode;
- nuove funzionalità (es. pagamento della sosta, ecc.)

La tecnologia Calypso segue standard internazionali di settore, concorrendo peraltro alla definizione di nuove parti degli stessi:

di acquistare biglietti in tutte le città coperte dalle aziende trasporti coinvolte. L'accordo è aperto a tutte le aziende trasporti che vorranno unirsi al progetto. I titoli saranno inviati alla SIM di Telecom Italia e visualizzati e gestiti dal TIM Wallet (la applicazione mobile di Mobile Wallet di Telecom Italia).

Questa sperimentazione prefigura il così detto Titolo Unico, volto ad unificare i sistemi di validazione nazionali o quantomeno a mitigarne le problematiche evidenziate da GSMA con particolare

attenzione alle diverse esperienze utente ad oggi ostacolo per il cittadino e turista sul territorio nazionale.

2.2 Altre possibili applicazioni

Oltre ai trasporti locali o nazionali, interessante anche la possibile l'applicazione in ambito aeroportuale, con l'utilizzo del biglietto aereo virtualizzato su SIM. Questo abilita i seguenti scenari durante l'intero "custo-

mer journey" in aeroporto. Come analizzato da IATA (*International Air Transport Association*) e GSMA [6], il passeggero potrebbe passare i vari passaggi dal check-in al post-flight con un semplice "tap" del cellulare fluidificando il macchinoso processo in aeroporto. In particolare :

- **Passenger and Baggage check-in:** il passeggero - analogamente a quanto descritto per il trasporto locale - potrebbe fare il biglietto aereo via web o su mobile e ricevere il biglietto direttamente sulla SIM.

- ISO/IEC 7816 parti da 1 a 4. È lo standard per la definizione del livello fisico, di trasporto e locigo delle applicazioni smart card;
- ISO/IEC 14443 Type B. È lo standard per l'interfaccia contactless;
- CEN EN 1545 È lo standard per la struttura dei dati. Il data model definito dalla EN 1545 richiede che in ogni applicazione Calypso ci siano almeno le seguenti informazioni:
 - Informazioni sull'applicazione e sul possessore della tessera;
 - 4 contratti;
 - 4 contatori;
 - log degli ultimi 3 eventi;
 - altri dati applicative;
 - informazioni sul card manufacturer e le chiavi segrete di autenticazione.
 La tecnologia Calypso si avvale di un sistema di sicurezza basato su moduli SAM (*Secure Application Module*) che possono risiedere negli apparati di validazione o remotizzati in rete. Solitamente risiedono nei validatori e permettono di effettuare una mutua autenticazione con la smart card contactless basata su al-

goritmi simmetrici quali DES, DESX e Triple-DES.

Di nota il fatto che in entrambe le tecnologie, il payload di informazione (per MIFARE contenuto della memoria, per Calypso la struttura dati) è definito dalla singola azienda trasporti così come le strategie di sicurezze e cifratura ed antifrode. In altre parole, pur se le tecnologie di base contactless non sono molte, i sistemi sono mediamente tra loro molto frammentati.

È possibile inserire a bordo della SIM dell'operatore mobile un'emulazione di queste carte in queste due tecnologie. In particolare, per emulare la tecnologia MIFARE è necessario a bordo della SIM una configurazione hardware e un design appositi per garantirne l'isolamento e la sicurezza; per la tecnologia Calypso è possibile emulare una carta a bordo di una SIM mobile a partire dalla Versione 3.1 (in emulazione fino alla 2.4) della specifica senza modifiche hardware ad-hoc. Da questa versione, essendo basata su ISO/IEC 14443 Type B, è possibile caricare l'applicativo Calypso come una qualunque

applicazione Java Card eventualmente anche over-the-air tramite TSM.

Di nota, il fatto che la tecnologia MIFARE non nasce nativamente per ambienti multi-applicazione (cioè carte con più applicazioni trasporti e/o pagamenti, etc.), sono quindi necessari software appositi per la gestione di più istanze MIFARE (ad esempio far coesistere più carte di aziende trasporti tutte su tecnologia MIFARE) al momento implementati in maniera proprietaria dai vari Operatori in attesa dello standard in fieri MIFARE4MOBILE [5] che promette una standardizzazione dei meccanismi di coesistenza. In ogni caso, l'utilizzo della tecnologia MIFARE richiede un'attivazione esplicita da parte dell'utente di una certa carta. Al contrario, Calypso nasce nel framework delle applicazioni ISO/IEC 14443 Type B e quindi di più facile adattamento ad un ambiente SIM multi-applicazione.

È quindi possibile la virtualizzazione di queste carte sul wallet dell'Operatore e quindi nel City Wallet ■

Al check-in potrà poggiare il cellulare su un lettore (ad esempio ad un chiosco automatico) per effettuare il check-in (se non già fatto remotamente) e imbarcare il bagaglio;

- *Security check-point*: analogamente ai controlli di sicurezza potrebbe altresì fare "tap" su un lettore e al controllore apparirebbero gli estremi del biglietto con un controllo automatico autorizzativo all'accesso nella zona imbarchi;
- *Lounge access*: con un semplice "tap" la compagnia aerea po-

trebbe controllare il diritto di accesso alla lounge;

- *Boarding*: un ulteriore "tap" è il passeggero sarebbe automaticamente autorizzato al boarding (un po' come avviene oggi con alcune compagnie con il QRCode ma con una facilità di utilizzo e di sicurezza maggiori);
- *Post-flight*: nella fase di arrivo le compagnie potrebbero poi legare il biglietto a scontistica o servizi gratuiti di connessione in collaborazione con le aziende trasporti locali.

Se pensiamo inoltre a servizi di virtualizzazione su mobile wallet di documenti di identità (e.g. virtualizzazione NFC della carta di identità o del passaporto) è altresì interessante pensare agli stessi scenari con il valore aggiunto di poter automatizzare (o almeno velocizzare) il controllo contemporaneo con un "single tap" del biglietto e del documento in tutti i passaggi delineati fino a comprendere anche il controllo immigrazione (già oggi facilitato dalla presenza dei passaporti internazionali NFC ICAO [7]).

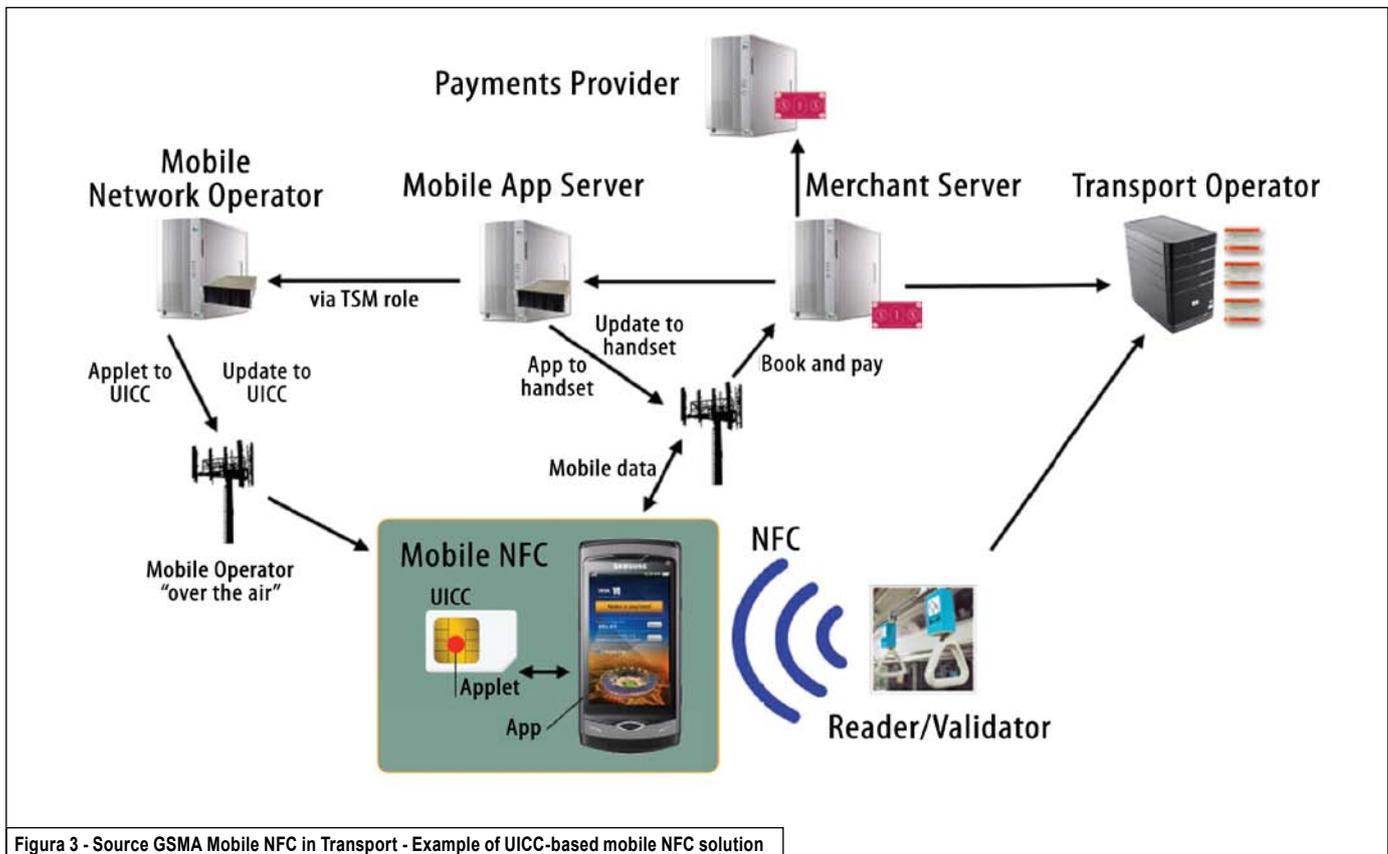


Figura 3 - Source GSMA Mobile NFC in Transport - Example of UICC-based mobile NFC solution

3 Architettura

Una possibile architettura di riferimento riportata nel documento della GSMA/UITP considera l'insieme costituito dal telefono cellulare e la SIM come gli elementi che ospitano rispettivamente l'applicazione che si interfaccia con l'utente e l'applet che garantisce la sicurezza delle transazioni con il validatore e memorizza i titoli di viaggio acquistati dall'utente. L'operatore dei trasporti è collegato alla propria applet memorizzata nella SIM attraverso una catena di apparati di rete che gli permettono di gestire in sicurezza il ciclo di vita della sua applet e l'operatività della stessa (caricamento e utilizzo dei titoli di viaggio). Tramite la rete dell'operatore mobile, utilizzando un

TSM (*Trusted Service Manager*), è possibile operare sulla SIM e installare o aggiornare le applet sulla stessa. Attraverso un TSM gestito dall'operatore dei trasporti o da una terza parte che ne fa le veci (*Mobile App Server* nella figura) è possibile effettuare la gestione dell'applet in piena confidenzialità senza dover divulgare informazioni sensibili all'operatore mobile. Infine attraverso l'applicazione installata sul telefono cellulare, il cliente è in grado di acquistare i titoli di viaggio (*Merchant Server*), utilizzando un mezzo di pagamento elettronico precedentemente registrato (*Payments Provider*). Inoltre, sempre attraverso l'applicazione sul telefono cellulare, l'utente è in grado di visualizzare i titoli di viaggio acquistati e presenti nell'applet e quelli già utilizzati.

4 Altre Tecnologie e carte di pagamento

Anche se l'utilizzo delle tecnologie contactless sta avendo una forte pervasività per la velocità di passaggio, la semplicità di gestione e la maggior durata dei lettori (si pensi ad un lettore che deve leggere un biglietto di carta piuttosto ad un lettore NFC senza sforzo o usura da contatto) fanno sì che sul territorio siano presenti anche soluzioni per i trasporti basati su altre tecnologie. Alcune municipalità hanno implementato biglietti con carta magnetica. Ad esempio la Metro Card di New York utilizza una semplice carta a banda magnetica per la distribuzione di tutte le tipologie di biglietto o ad esempio in molte città (tra cui Roma, Parigi, Torino, Milano) si utilizzano come tecnologia di basso

La posizione di GSMA

GSMA – associazione mondiale degli operatori mobili – in associazione con UITP (*International Association of Public Transport*) ha pubblicato nel Settembre 2012 un whitepaper [1] sull'utilizzo del NFC nei trasporti con emulazione delle carte sulla SIM. GSMA ha identificato le seguenti sfide per abilitare l'utilizzo dei cellulari come carte di trasporto:

- 1) il bilanciamento tra l'evoluzione tecnologica e il bilanciamento degli investimenti sostenibili nelle infrastrutture degli operatori trasporti;
- 2) l'utilizzo della tecnologia NFC deve essere veloce e sicuro per andare incontro agli stringenti requisiti delle aziende trasporti;
- 3) la user experience deve essere molto semplice per avere alta pervasività in particolare nella fase di registrazione al servizio.

In aggiunta, GSMA identifica i seguenti punti di attenzione per lo sviluppo del NFC nei trasporti:

- *Natura pubblica dei servizi trasporti rispetto ad altri servizi NFC*: la natura pubblica dei trasporti implica la necessità di ricevere il supporto delle organizzazioni governative locali e deve essere inclusiva, quindi abilitata a tutte le fasce di consumatori;
- *Mancanza di standard di validazione*: la frammentazione negli standard supportati è sicuramente uno dei problemi principali da affrontare. Come precedentemente analizzato, sia come tecnologie contactless utilizzate (MIFARE Classic, MIFARE Ultralight, Calypso, ...), sia come sistemi di validazione che architetture utilizzate,

infatti le diverse aziende trasporti si sono mosse in autonomia negli ultimi anni investendo in infrastrutture contactless non sempre interoperabili. Su questo fronte sono in atto iniziative regionali (e.g. BIP Piemonte) che nazionali (si veda specchietto Titolo Unico Nazionale);

- *Lungo ciclo di vita delle infrastrutture di validazione*: queste infrastrutture hanno inoltre una vita media molto lunga che si attesta tra i 10 e i 20 anni. La sfida è consentire ai cellulari attuali NFC di interoperare con infrastrutture esistenti e ingegnerizzante per l'utilizzo con carte plastiche contactless (anche prima della stessa esistenza di terminali NFC;)
- *Possibili incompatibilità tra cellulari NFC e validatori contactless*: proprio a causa di questa obsolescenza (e comunque di diverso timing tra il deployment delle infrastrutture e l'uscita dei terminali NFC) alcuni terminali e lettori non interoperano correttamente ed è necessaria una opera di testing e affinamento sulle diverse infrastrutture e terminali; ad esempio a volte i validatori hanno una potenza di output troppo bassa o i terminali non riescono ad avere un throughput così elevato da rispettare i forti requisiti di tempo di lettura dettati dalle aziende trasporti;
- *Varietà delle tipologie di biglietti*: una grande varietà di biglietti e tipologie e strategie di costo sono presenti nelle diverse aziende trasporti con diverse tipologie di segmentazione. Questo pone sia un problema di astrazione delle basi dati ma anche di semplicità

(ed uniformità tra le diverse città) nella esperienza utente;

- *Differenti requisiti di sicurezza per i diversi servizi*: i diversi tipi di biglietti possono richiedere requisiti di sicurezza molto diversi. Si pensi ad esempio ad un abbonamento annuale che può ammontare a molti euro o un biglietto giornaliero che arriva a 1,5 euro;
- *Varietà dei modelli e piattaforme di terminali utilizzati*: diversamente dalle soluzioni con carta plastica, le obliteratrici e tornelli devono funzionare con molti terminali mobili. È necessaria quindi una grande cooperazione tra aziende trasporti ed operatori mobili per verificare e testare i diversi dispositivi in maniera continuativa e durante il rilascio dei diversi dispositivi sul mercato, modificando profondamente anche le modalità di lavoro dei fornitori usualmente abituati a fornire sia le obliteratrici che le carte plastiche associate.

GSMA infine non sottovaluta la complessità della catena del valore del ticketing sia attuale – con molti attori coinvolti nella distribuzione dei biglietti e realizzazione dei sistemi – sia futuro quando le diverse aziende trasporti dovranno confrontarsi con i diversi operatori mobili presenti in ambito nazionale. Per questo motivo GSMA identifica anche come possibile semplificazione dello scenario l'utilizzo di joint ventures, associazioni o "hub" in ambito nazionale per ridurre il costo sia tecnologico e di integrazione sia negoziale ■

livello biglietti cartacei leggibili dal tornello.

Di nota anche l'utilizzo direttamente delle carte di pagamento

(sia nella accezione con banda magnetica che con chip). Invece di sviluppare un sistema di ticketing privato in alcune nazioni

(prevalentemente del nord Europa) è possibile utilizzare direttamente la carta di credito al tornello sia in entrata sia in uscita.

Il sistema calcola in automatico il percorso effettuato ed addebita la transazione rispettiva sulla carta di credito utilizzata.

Il passaggio da carte di credito magnetiche o contact a carte di credito contactless (eventualmente virtualizzate su una SIM card) è un passaggio già in corso. Ad esempio, la Transport of London ha già annunciato [8] la possibilità di pagare con carte contactless di pagamento (e quindi anche con carte di pagamento virtualizzate su mobile wallet) (al momento rilasciate in UK) del biglietto singolo di autobus e metropolitana: basta avvicinare la propria carta di pagamento contactless al lettore per pagare il biglietto senza necessità di sottoscrivere e recuperare una Oyster card. Questo tipo di pagamento diventa così un ulteriore modo di utilizzare le carte virtualizzate nel mobile wallet per i trasporti.

Come si vede la distanza tra carte di pagamento e carte trasporti si assottiglia facendone solo una questione di costi di transazione e convenienza di gestione e distribuzione.

4.1 Tecnologie SMS e Mobile App

Ma le aziende trasporti in cooperazione con gli operatori mobili - utilizzano anche altre tecnologie più tradizionali - per migliorare l'esperienza mobile - come gli SMS o le semplici applicazioni mobili soprattutto in scenari in cui non è necessario l'accesso regolato ad un tornello e per clientela sporadica (e.g. turisti) come ad esempio sugli autobus. In questo scenario sono state sperimentate con successo anche semplici soluzioni basate su SMS. Un esempio

di successo riguarda la città di Firenze (azienda ATAF) [10] dove, con la collaborazione dei maggiori Operatori italiani, è possibile acquistare un biglietto semplicemente inviando un SMS ad un numero preordinato; il costo del biglietto viene automaticamente addebitato sul credito telefonico. Il viaggiatore riceve sul suo cellulare un SMS con un numero univoco che identifica il biglietto. Il biglietto risulta già obliterato e con una durata predeterminata. Non è necessaria una fase di pre-registrazione dell'utente e l'addebito si basa sulla piattaforma Mobile Pay [11]. Con questo sistema è possibile acquistare il solo biglietto unico da 90 minuti. Alla città di Firenze si è poi anche aggiunta AMT Genova con analoga iniziativa [12].

Altre iniziative sulla stessa linea sono anche il "myCicero" di STP di Bari [13] che mette a disposizione una applicazione per l'acquisto di un biglietto tramite smartphone sempre con addebito su traffico telefonico.

5 Ticketing per Eventi

Oltre ai trasporti sicuramente uno dei motori della city (sia essa "smart" o tradizionale) sono gli eventi (culturali, di intrattenimento, di partecipazione sociale, di istruzione e divulgazione). Già oggi sono molte le applicazioni mobili che aiutano il cittadino ed il turista nella ricerca e nel acquisto di biglietti vari così come la bigliettazione elettronica è ormai entrata nella quotidianità di ogni cittadino.

Così come nei trasporti anche in questo caso la varietà di tecnologie e tipologie ma soprattutto di

requisiti di sicurezza e regolatori sono molto variegati.

Nella bigliettazione elettronica ad oggi è molto utilizzata la così detta "Print at home" dove si acquista il biglietto via web su una classica piattaforma di e-commerce, si riceve il biglietto via mail e se ne stampa la ricevuta eventualmente con un QR code a lettura ottica. A volte è richiesto il ritiro on-site (trasformando la ricevuta stampata in un biglietto fisico al botteghino) altre volte si può entrare all'evento direttamente con la stampa o in casi meno comuni direttamente con il terminale mobile mostrando sul display in QRCode.

In altri scenari, usualmente legati ai grandi eventi o ad abbonamenti continuativi, è invece usuale utilizzare carte plastiche a volte anche con foto per un riconoscimento più sicuro e rapido all'ingresso del evento (e.g. abbonamenti Musei, tessere del tifoso, ecc.).

Anche in questi scenari è possibile ipotizzare una virtualizzazione dei biglietti nel City Wallet con l'utilizzo della tecnologia NFC per la validazione all'accesso all'evento analogamente a quanto raccontato per lo scenario dei trasporti.

Anche le tecnologie utilizzate sono paragonabili agli ambiti trasporti e spesso anche i requisiti di sicurezza sono variegati e legati al valore implicito del biglietto. Rispetto ai trasporti, in alcune implementazioni, invece di appoggiarsi a standard quali Calipso si utilizzano delle applet proprietarie comunque sempre in architettura ISO/IEC 14443 Type B. Questo è anche dovuto al fatto che - sempre rispetto ai trasporti - ad oggi, negli impianti di accesso agli eventi c'è una minore presenza di infrastrutture contactless pregresse e comunque le infrastrutture (a parte quelli de-

gli stadi e grandi palazzetti) sono spesso nomadiche. In altre parole, in questo ambito le infrastrutture contacless sono da venire e nasceranno contestualmente alla diffusione dei terminali NFC e wallet degli Operatori.

Inoltre, mentre i trasporti sono frammentate per aree regionali, i sistemi di ticketing sono fram-

mentati per azienda emittitrice/gestore (biglietteria) anche se tutte sottostanti alle normative SIAE ed delle Agenzia delle entrate [14] in materia.

Così come per i trasporti, la virtualizzazione del biglietto su terminale non sarebbe fine a se stessa, ma si integrerebbe con i servizi aggiuntivi dall'applicazione mo-

bile di gestione e dalla connettività mobile. La virtualizzazione del biglietto sarebbe altresì un modo per offrire al visitatore servizi aggiuntivi (mappa della fiera, elenco espositori, messaggi push di avviso degli eventi in corso) e il passaggio al tornello avrebbe anche funzione di "check-in" dell'ospite arrivato).

Titolo Nazionale Trasporti

La sperimentazione sul Titolo Nazionale Trasporti fatta in collaborazione con TPER Transport Passenger Emilia-Romagna, ANM Napoli, START Romagna, Telecom Italia e SIA Group, prevede la creazione di un Credito Trasporti Nazionale da utilizzare per acquistare biglietti singoli e giornalieri nelle tre città facenti parte della sperimentazione.

Il servizio trasporti Titolo Nazionale si basa sull'assunto che il cliente possieda uno smartphone NFC, con a bordo il TIM Wallet per la gestione dei servizi NFC, ed una UICC NFC nella quale memorizzare l'applet trasporti (Istanze Calypso).

Il cliente che decide di utilizzare il servizio trasporti Titolo Nazionale dovrà per prima cosa scaricare l'applicazione Titolo Nazionale nel TIM Wallet e scaricare l'applet Calypso sulla UICC.

Questa fase è chiamata *Attivazione del Servizio* e prevede le seguenti operazioni:

- Richiesta dell'applicazione Titolo Nazionale attraverso il TIM Wallet;
- Verifica dell'idoneità del cliente a fruire del servizio;
- Scaricamento dell'applicazione Titolo Nazionale nel TIM Wallet;
- Scaricamento dell'applet Calypso sulla UICC (il package dell'applet Calypso potrebbe già essere presente sulla UICC);

- Creazione dei Secure Domain sulla UICC (la struttura dei Secure Domain potrebbe già essere presente sulla UICC);
- Creazione delle istanze dell'applet Calypso necessarie all'erogazione del servizio (le istanze dell'applet Calypso potrebbero già essere presenti sulla UICC).

Successivamente il cliente deve effettuare la *Registrazione* per poter usufruire del servizio. In questa fase il cliente inserisce i suoi dati in un apposito form e richiede la registrazione al servizio, dopo i controlli effettuati con esito positivo dai diversi apparati di rete coinvolti il processo di registrazione termina con la personalizzazione dell'istanza Calypso associata al servizio trasporti Titolo Nazionale.

A questo punto il cliente è in grado di acquistare dei titoli del Credito Trasporti Nazionale da utilizzare successivamente nelle città aderenti al servizio trasporti Titolo Nazionale.

Nella fase di *Acquisto del Credito Trasporti Nazionale* il cliente richiede la lista dei tagli ricaricabili attraverso l'applicazione Titolo Nazionale. Una volta scelto il taglio di ricarica sceglie il mezzo di pagamento con cui decide di effettuare l'acquisto.

In questa fase esistono alcune varianti che possono introdurre ulteriori opera-

zioni che possono o meno risultare trasparenti al cliente:

- Il cliente può scegliere di utilizzare uno strumento di pagamento registrato oppure inserire direttamente i dati dello strumento di pagamento. Nel primo caso il cliente deve aver precedentemente registrato uno strumento di pagamento in una fase che chiameremo *Registrazione Strumento di Pagamento*.

A questo punto il cliente può selezionare la città su cui intende abilitare un titolo di viaggio.

Nella fase di *Abilitazione Titolo Locale* il cliente una volta selezionata la specifica città, avrà a disposizione una lista di titoli mostrata dall'app trasporti nazionale che potrà abilitare, anche in considerazione del credito trasporti a sua disposizione. In una prima fase i titoli locali utilizzati saranno:

- Corsa semplice
- Giornaliero

La Sperimentazione sarà condotta con regole e tariffe attuali per ogni azienda. L'applicazione Titolo Nazionale permette al cliente di visualizzare (fase di *Visualizzazione*) sia il Credito Trasporti Nazionale non ancora utilizzato sia i titoli Locali allocati e utilizzabili presso un'azienda TPL associata ad una particolare città ■

Conclusioni

Sicuramente già oggi le tecnologie di mobile internet (applicazioni mobili, mobile web, mappe, social networks) hanno cambiato i costumi di interazione del cittadino e turista con la città con rinnovato rapporto dei flussi informativi tra human beings e city space. Le tecnologie di remote e di prossimità su cellulare cambieranno e semplificheranno anche l'intermediazione con gli ambienti e gesti fisici. I trasporti e gli eventi costituiscono due dei motori della smart city e la totale integrazione in un'esperienza "full-mobile" proseguirà l'integrazione tra spazio cittadino fisico e spazio virtuale.

La collaborazione tra le diverse anime della catena del valore (municipalità, regioni, istituzioni varie, aziende ed enti pubblici e privati, operatori mobili) sarà determinante nella realizzazione di questi scenari di smart city abilitati dalle tecnologie mobili con il comune obiettivo di semplificare ed arricchire l'esperienza del cittadino nella smart city ■

Acronimi

AES	Advanced Encryption Standard
APDU	Application Protocol Data Unit
IATA	International Air Transport Association
GSMA	GSM Association
MNO	Mobile Network Operator
NFC	Near Field Communication
POS	Point of Sale
RFID	Radio Frequency Identification
SIM	Subscriber Identity Module
Triple DES	Triple Data Encryption Standard

TSM Trusted Service Manager
UITP International Association of Public Transport



Bibliografia

- [1] White Paper : Mobile NFC in Transport, GSMA-UITP, September 2012 - <http://www.uitp.org/Public-Transport/technology/Mobile-NFC-in-Transport.pdf>
- [2] Mobile Wallets, GSMA, 2012 - <http://www.gsma.com/mobilecommerce/digital-mobile-wallets>
- [3] Mobile Wallet e Tag: dimentichiamo il portafogli e interagiamo con gli oggetti (file .pdf, 1,09 MB) - Notiziario Tecnico n.3-2012 - <http://www.telecomitalia.com/content/dam/telecomitalia/it/archivio/documenti/Innovazione/NotiziarioTecnico/2012/n3-2012/N06.pdf>
- [4] Telecom Italia - Hot Topics Innovation NFC - <http://www.telecomitalia.com/tit/it/innovation/hot-topics/mobile/NFC.html>
- [5] Mifare4Mobile - <http://mifare4mobile.org/>
- [6] The Benefits of Mobile NFC for Air Travel, GSMA-IATA, February 2011 - <http://www.iata.org/whatwedo/stb/fast-travel/Documents/iata-public-whitepaper-issue1.pdf>
- [7] ICAO Machine Readable Travel Documents, - http://www.icao.int/publications/Documents/9303_p1_v1_cons_en.pdf
- [8] Transport of London, Using contactless payment cards on buses - <http://www.tfl.gov.uk/tickets/26416.aspx>
- [9] Accordo tra TPER (Trasporto Passeggeri Emilia-Romagna), ANM Napoli, START Romagna, Telecom Italia e il Gruppo SIA per la sperimentazione del servizio di mobile ticketing via NFC - <http://www.telecomitalia.com/tit/it/archivio/media/note-stampa/market/2013/05-14a.html>

- [10] Il biglietto ATAF si compra con un SMS - <http://www.ataf.net/it/novita-e-comunicati/novita-sul-servizio/il-biglietto-ataf-si-compra-con-un-sms.aspx?idC=89&idO=50266&LN=it-IT>
- [11] Mobile Pay - <http://www.mobilepay.it/>
- [12] AMT Genova, Biglietto del bus con un SMS - http://www.amt.genova.it/tariffe/amt_ticket_mobile.asp
- [13] STP Biglietti ed Abbonamenti tramite smartphone - http://www.stpspa.it/images/acquisto_smart.pdf
- [14] SIAE Biglietterie Automatiche - http://www.siae.it/Erario.asp?link_page=Erario_SIETA_Main.htm&open_menu=yes

davide.pratone@telecomitalia.it
fabio.ricciato@telecomitalia.it



Davide Pratone

senior project manager nel gruppo Innovazione, Research & Prototyping è responsabile della progettazione e sviluppo di servizi basati su tecnologia NFC legati al mondo dei trasporti. Ha seguito le sperimentazioni nei trasporti di ATM Milano, Trenord Lombardia ed ora quella con TPER, ANM e START. In ambito internazionale rappresenta Telecom Italia negli enti di standardizzazione che definiscono le caratteristiche funzionali e tecniche delle SIM e dell'ecosistema NFC. Attualmente è Chairman del gruppo ETSI SCP REQ e Vice-Chairman del gruppo 3GPP CT6. Partecipa inoltre a diverse iniziative della GSMA legate al mobile Commerce ed è leader di alcuni gruppi di lavoro della GSMA relativi alla SIM ed alle sue tecnologie. È autore di articoli e brevetti nelle aree di interesse. Laureato in Fisica presso l'Università di Torino, ha conseguito Master in Telecomunicazione della Scuola Superiore R. Romoli e la certificazione PMI.



Fabio Ricciato

senior project manager nel gruppo Innovazione, Research & Prototyping, è responsabile di programmi di evoluzione degli smartphone, del mobile wallet e del mobile M2M. In ambito internazionale, ha guidato il documento di definizione dei requisiti comuni del Mobile Wallet di GSMA; ha presieduto l'Advisory Council sui Device nell'ambito dell'iniziativa Wholesale Application Community; ha presieduto lo Steering Committee dell'iniziativa BONDI mobile web ed il gruppo di specifica hardware di Open Mobile Terminal Platform. In passato le sue attività hanno interessato anche set-top-box, sistemi embedded ed intellectual properties e test per system-onchip. È autore di articoli e brevetti nelle aree di interesse. Laureato in Ingegneria Informatica presso il Politecnico di Torino, ha conseguito un Master of Science dell'Università di Illinois-Chicago in Electronics Engineering and Computer Science ed un Master in Telecomunicazione della Scuola Superiore R. Romoli.

Notiziario Tecnico di Telecom Italia

Anno 23 - Numero 3, Dicembre 2013
www.telecomitalia.com/notiziario-tecnico
ISSN 2038-1921

Proprietario ed editore

Gruppo Telecom Italia

Direttore responsabile

Michela Billotti

Direttore tecnico

Oscar Cicchetti

Comitato di direzione

Alessandro Bastoni,
Francesco Cardamone,
Sandro Dionisi,
Daniele Franceschini,
Roberto Opilio,
Cesare Sironi

Segreteria di redazione

Roberta Bonavita

Contatti

Via Reiss Romoli, 274 - 10148 Torino
Tel. 011 2285549
Fax 011 2285685
notiziariotecnico.redazione@telecomitalia.it
www.telecomitalia.it

Progetto editoriale

Peliti Associati

Art Director

Mario Peliti

Grafica e impaginazione

Marco Nebiolo

Illustrazioni

Paolo Cardoni

Fotografie

Patrizia Valfrè

A questo numero hanno collaborato

Marco Annoni
Domenico Apuzzo
GianPaolo Balboni
Giuseppe Barillaro
Simonetta Barra
Fabio Bellifemine
Andrea Bragagnini
Cristiana Caroccia
Maria Chiara Carrozza
Giovanna Chiozzi
Carla Coppola
Andrea Maria Nicola Costa
Roberto De Bonis
Fabio D'Ercoli
Alberto Di Minin

Domenico Enrico Bena
Fulvio Felice Faraci
Angelo Ferrero
Fabrizio Gatti
Roberto Gavazzi
Giovanna Larini
Enzo Lavolta
PierPaolo Marchese
Romeo Martocchia
Roberto Minerva
Chiara Muzzi
Gianni Nassi
Andrea Paraboschi
Lucia Pecora
Debora Pelillo
Antonio Pigozzi
Davide Pratone
Alberto Prina
Agostino Ragosa
Fabio Ricciato
Gianni Rocca
Enrico Ronco
Fabio Ruggeri
Giorgia Signorini
Elena Tondini
Maura Santina Turolla
Cinzia Vetrano
Enrico Vinciarelli
Luigi Zampetti

Stampa

Tipografia Quintily
Viale Enrico Ortolani, 149/155
00125 Roma

Registrazione

Periodico iscritto al n. 00322/92 del
Registro della Stampa
Presso il Tribunale di Roma in data
20 maggio 1992

Chiuso in tipografia

12 dicembre 2013

Gli articoli possono essere pubblicati solo se autorizzati dalla Redazione del Notiziario Tecnico di Telecom Italia. Gli autori sono responsabili del rispetto dei diritti di riproduzione relativi alle fonti utilizzate. Le foto utilizzate sul Notiziario Tecnico di Telecom Italia sono concesse solo per essere pubblicate su questo numero; nessuna foto può essere riprodotta o pubblicata senza previa autorizzazione della Redazione della rivista.

L'editoria di Telecom Italia comprende anche

Sincronizzando

<http://www.telecomitalia.com/sincronizzando>

Carta ecologica riciclata

Fedrigoni Symbol Freeliffe Satin

Prodotto realizzato impiegando carta certificata

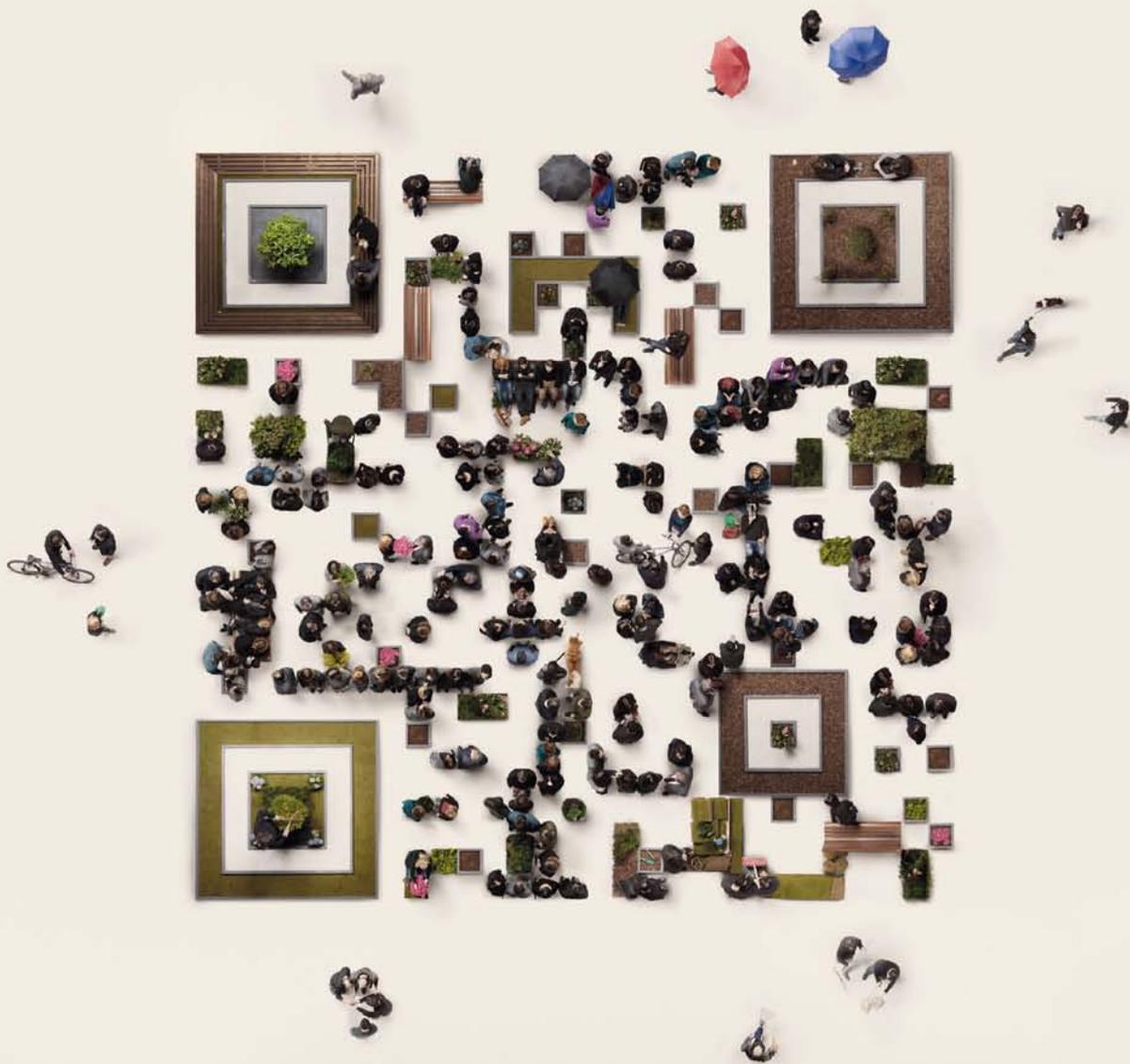
FSC Mixed Sources COC-000010.

Prodotto realizzato impiegando carta con marchio europeo
di qualità ecologica Ecolabel - Rif. N° IT/011/04.





Seguici su:    



Italia Digitale. Connettiti ora al nostro sogno.

Scansiona il QR code e collegati ora a telecomitalia.com/iovivoconnesso.
Un video dopo l'altro racconteremo come ogni giorno costruiamo un Paese più connesso, capace di trasformarsi e condividere idee e progetti per il suo sviluppo digitale.

Telecom Italia. Comunicare, connettersi, vivere.

