

Ora anche **WEBZINE**
www.telecomitalia.com/notiziariotecnico



SPECIALE: DIGITAL SERVICES

notiziario **tecnico**



3/2014

TELECOM
ITALIA



Caro Lettore,

da quest'anno il **Notiziario Tecnico** di Telecom Italia è diventato un nuovo **webzine social** (www.telecomitalia.com/notiziariotecnico), in cui è possibile discutere in realtime con gli autori i vari temi trattati negli articoli, leggere la rivista ricca di hyperlink multimediali, accedere ai canali social più diffusi; tutto questo continuando ad essere una rivista aumentata, cioè arricchita da contenuti speciali interattivi.

Con l'APP in Realtà Aumentata "**L'Editoria+**" di Telecom Italia, è infatti possibile, sul proprio device mobile, visionare videointerviste ad esperti del settore ICT, ricevere approfondimenti multimediali, consultare photo gallery aggiuntive sui vari articoli della rivista.

Per accedere a tutti i contenuti aumentati del Notiziario Tecnico è sufficiente:

- 1) scaricare gratuitamente sul proprio smartphone l'APP "**L'Editoria+**" di Telecom Italia, disponibile su Apple Store, Google Play (Android) e TIM Store



- 2) cercare nella copertina della rivista l'icona sottostante;



- 3) attivare l'APP "**L'Editoria+**" e, tenendo il telefonino a circa 20-30 cm di distanza, inquadrare con la fotocamera l'immagine di proprio interesse.

Con questi pochi passi puoi così visualizzare varie icone 3D, che, cliccate singolarmente, ti faranno accedere a un mondo tutto da esplorare.

EDITORIALE

50 anni di innovazione. La nostra storia. A dicembre abbiamo celebrato l'anniversario della fondazione del Centro di Ricerca e Innovazione del Gruppo, nato nel 1964 a Torino con il nome di CSELT, oggi TILab.

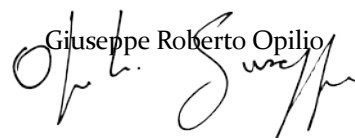
Questo arco di tempo che, da un punto di vista tecnologico è segnato dal passaggio dall'analogico al digitale, ci ha sempre visti attori di primo piano nell'ammodernamento, non solo del mondo delle TLC, ma anche del sistema Paese. Faccio mio un motto di Alan Kay, computer scientist statunitense: Il modo migliore di inventare il futuro, è crearlo. E questo è quello che nei laboratori di Telecom Italia abbiamo sempre fatto e vogliamo continuare a fare.

Oggi siamo di fronte ad un momento di "svolta" per gli Operatori, segnati da una sempre più progressiva riduzione dei ricavi provenienti dai servizi storici, quali la voce e i VAS; pur mantenendo fede al nostro impegno di "innovare sempre, per guardare il futuro", oggi dobbiamo scegliere tra essere dei semplici trasportatori di bit, oppure, cambiando pelle, trasformarci in maker di digital services.

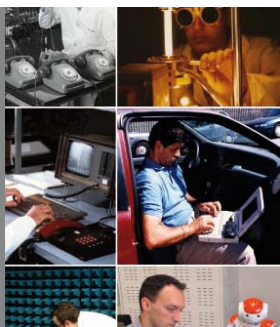
Certo per far ciò non sono solo necessarie nuove competenze, residenti nei settori adiacenti alle TLC, penso all'Information Technology in primis, ma soprattutto è fondamentale saper adottare un pensiero laterale, una vision, non solo più strettamente tecnologica, ma anche socio-culturale; dobbiamo "prevedere" e realizzare nuovi servizi che sfruttino a pieno le potenzialità offerte dalle nuove tecnologie.

In questo scenario è basilare essere creativi; credo infatti che innovare faccia rima con intercettare; nel senso che dobbiamo saper riconoscere e cavalcare i nuovi trend e al contempo interagire con altri partner, che non sono solo più i Vendor, ma anche le Terze Parti.

Sull'onda di questa riflessione vi invito a leggere questo numero del Notiziario Tecnico, dedicato, appunto ai nuovi servizi digitali, quali video, smart city e servizi TLC arricchiti, a riprova del fatto che in Telecom Italia l'impegno al cambiamento è già in atto.

Giuseppe Roberto Opilio


FOCUS:
ANNIVERSARIO RICERCA E
INNOVAZIONE



DA 50 ANNI VERSO IL FUTURO

Michela Billotti

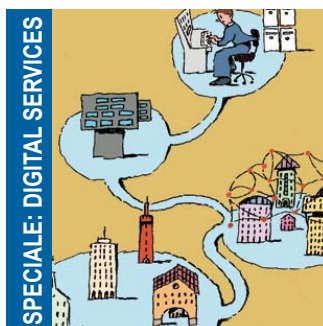
PAG. 4



LE SFIDE DI TELECOM ITALIA DIGITAL SOLUTIONS

Francesco Antonelli, Mario Polosa, Luigi Zabatta

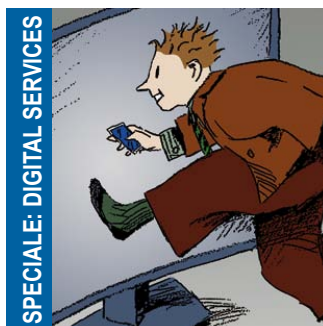
PAG. 10



DIGITAL LIFE: LE PIATTAFORME ABILITANTI

Enrico Maria Bagnasco, Sabrina Cavallo, Gianni Rocca

PAG. 10



TIMVISION E LO SVILUPPO DEI SERVIZI DI INTERNET TV

Daniela Biscarini

PAG. 34



IL MOBILE BROADCAST

Domenico Angelicone, Umberto Ferrero, Michele Gamberini, Fabrizio Gatti

PAG. 44



DIGITAL HOME: LE SFIDE, LE OPPORTUNITÀ E GLI ENABLER TECNOLOGICI

Pier Luigi Gardini, Luca Giacomello, Fabio Pascuzzo

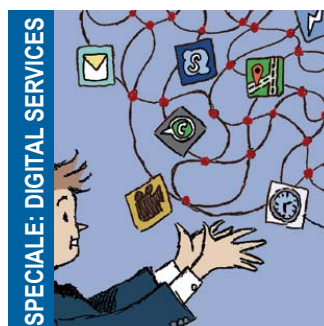
PAG. 56



I SERVIZI DI TRASPORTO DI TI SPARKLE: DALLA PURA CONNETTIVITÀ ALL'OFFERTA DI SOLUZIONI GESTITE

Alessandro Forcina, Paolo Perfetti, Giuseppe Valentino

PAG. 66



OTT & TELCO: QUALE COOPERAZIONE

Gabriele Elia, Roberto Minerva

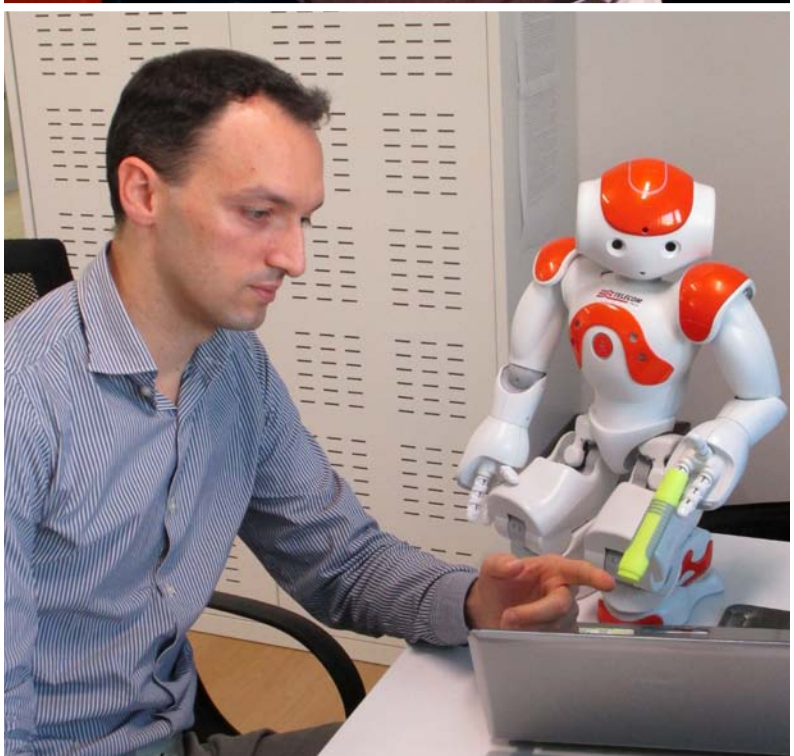
PAG. 78



IL DECOMMISSIONING DEI SERVIZI E DEL CONTROL LAYER A SUPPORTO DELLA NETWORK TRANSFORMATION

Daniele Franceschini, Fabrizio Gagliardi, Alessandra Michelini, Maurizio Siviero

PAG. 86



DA 50 ANNI VERSO IL FUTURO

Michela Billotti

Un racconto sulle principali sfide tecnologiche vissute in questi cinquant'anni di ricerca e innovazione da chi in Telecom Italia lavora ogni giorno, guardando al futuro. Quattro "chiacchiere" con alcuni ricercatori del nostro Centro.

Torino: via Guglielmo Reiss Romoli, 274. In questa periferia industriale del capoluogo piemontese, nel dicembre 1964 nasce CSELT, il Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni dell'attuale Gruppo Telecom Italia, e che oggi si chiama Telecom Italia Lab. Sono quegli anni del boom economico nel Paese, della ripresa post bellica, delle migrazioni dei lavoratori dal Sud verso le città industriali del Nord, per poi, in lunghe code, intasare la nascente Autostrada del Sole negli esodi estivi.

Oggi, a 50 anni di distanza, apriamo le porte di questa "fucina dell'innovazione tecnologica".

Due grandi scoperte

Ogni giorno circa 800 persone superano la cancellata bianca, da cui sono passati alcuni grandi ricercatori italiani, anche se forse sconosciuti ai più.

Due nomi fra tutti: **Basilio Catania**, direttore del Centro all'inizio degli anni '70 e un pioniere nelle sperimentazioni sulle

fibre ottiche, oggi alla base delle comunicazioni a larga banda e **Leonardo Chiariglione**, che, a metà degli anni '90 definisce lo standard *MPEG*, per la compressione digitale del segnale audio video, il che ha permesso la nascita dei CD e la diffusione dei file musicali *mp3* su tutti i device.

Oggi in uno "strano giardino", dove, tra pini e alberi decennali, troneggiano *totem touch screen*, animati da infografiche multimediali, un *robot* con telecamera che si aggira tra i vialetti e distributori automatici di bevande dai quali, appoggiandovi sopra un telefonino, si può prendere un caffè, su delle strane panchine, che sembrano uscite dallo studio di un designer di grido, incontriamo tre ricercatori: Angelo, Marco e Guido.

Angelo, Marco e Guido

Angelo, il più "senior", sembra assorto nei suoi pensieri, ma sorride con gli occhi, quando Guido, dal chiaro accento siciliano, afferma animatamente che "con la *virtualizzazione delle funzioni di rete*

siamo proprio di fronte ad una nuova rivoluzione".

Angelo di "svolte epocali nell'evoluzione delle tecnologie" ne ha vissute diverse. È un dottore in fisica, un "topo da laboratorio" che, con passione e serietà, da quasi trent'anni fa il pendolare sul treno delle 6.30, per arrivare puntuale nel "suo" laboratorio sull'*home networking*.

"Ho avuto la fortuna di conoscere chi ha fatto Rete per il nostro Paese, dotandolo delle prime *centrali elettroniche di commutazione numerica*, che hanno preso il posto di quelle elettromeccaniche. Ho vissuto l'avvento tsunamico dell'*informatica* nel nostro modo di lavorare prima e di vivere poi. A Torino abbiamo realizzato dei *circuiti integrati* di straordinaria "attualità"... i miei amici appassionati di fotografia rimangono stupefatti, quando racconto che il prototipo del *CMOS*, il sensore che si trova dentro le fotocamere digitali di oggi, sia stato messo a punto da alcuni miei colleghi. Erano quegli anni '80: io mi divertivo

METERING MOBILITY
SMART CITY
 LIGHTING
 SERVICE ROBOTICS
 INTERNET OF THINGS
 ISOLA DIGITALE
 M2M LTE
 CAPILLARY NETWORKS
 AUGMENTED REALITY
 CLOUD COMPUTING

In continuità con la tradizione di ricerca sviluppata nei laboratori di **innovazione**, l'interattivo **spazio dimostrativo** dedicato alle nuove soluzioni **ICT** per vivere al meglio le **Città del Futuro**.

OPENAIRLAB

TELECOM ITALIA | TIM

con le prime forme di video comunicazione sulla rete *ISDN* alla base delle *videoconferenze* dei nostri giorni. Eravamo pochi, ma... buoni!.. anche a giocare a pallone nei corridoi dei laboratori, senza farci beccare dai capi; loro in giacca e cravatta, noi in jeans! Il mio

primo giorno di lavoro, ricordo, indossavo una coloratissima camicia hawaiana... poco dopo con il tesserino d'assunzione ho avuto anche un camice bianco, da usare "ogni giorno - mi dissero-". Era la divisa di tutti i ricercatori che indossavamo con d orgoglio, an-

che se mia madre è sempre stata convinta che l'avessero data solo a me, perché quel giorno mi ero vestito in modo "impresentabile"!"

Il vero valore del fare ricerca

"Scusa, Angelo, -chiedo- ma, nel tuo laboratorio, cosa hai realizzato?"

"Nella mia esperienza di ricercatore ho compreso che è fondamentale mettere a punto una soluzione innovativa sì, ma che sia di utilità per le persone in quel preciso momento storico, culturale e sociale in cui viene proposta. Per esempio nel 2001, in occasione di SMAU, la fiera milanese dell'ICT, nel stand Telecom Italia dedicato alla casa del futuro, avevamo presentato due "new entry": *ADONE*, il nostro prototipo di set top box digitale, l'antenato di quelli che Sky e Mediaset hanno poi portato nelle nostre case e *ORPHEO*, il primo modello degli attuali *modem ADSL* o *Tutto FIBRA*.

"Beh - continua Angelo - ho dovuto "chiudere questi prototipi" nell'armadio per alcuni anni, perché solo dopo con la diffusione delle reti a larga banda, la gente ha poi sentito il bisogno di questi apparati. Sai credo proprio che un ricercatore sia tale solo se abbia tanta pazienza: per affinare meticolosamente la messa a punto delle proprie idee e per imparare ad aspettare il momento giusto per "tirare fuori il coniglio dal cilindro"!"

"Giusto, Angelo - interviene Guido - non hai idea della miriade di video e audiocall che abbiamo dovuto fare per promuovere l'importanza di sviluppare velocemente un'offerta Telecom Italia sul *cloud computing* che poi si è concretizzata con il lancio di *Nuvola Italiana*! Inizialmente ci prendevano per alieni, poi, siamo stati

chiamati a lavorare su più fronti, da quelli tecnici-architettonici, a quelli legati alla customizzazione delle offerte per le diverse tipologie di clientela.

È anche per questa precedente esperienza che oggi sono contento di far parte del gruppo di ricerca dedicato alle *NFV*, perché la logica cloud può ben adattarsi all'ammodernamento della rete, per garantire servizi di comunicazione sempre più efficaci, efficienti e sostenibili..."

Squilla il telefono, Guido infila l'auricolare e, accendendo il tablet che era in carica sotto la panchina "intelligente", se ne va, parlando in inglese.

Il brevettatore seriale

Marco è il più alto dei tre, un look che ricorda quello di Marchionne

o Steve Jobs: rigoroso golfino blu, jeans e scarpe da runner.

Fino ad ora si è limitato ad annuire, oltre che a rispondere sullo smartphone alle mail che blinkano quasi ogni minuto; "e tu, Marco, - chiedo - di cosa ti occupi?". "Ah lui, sì che è un mito - interviene Angelo - è un brevettatore seriale!"

Marco, un po' timidamente prende la parola, "beh, sai... lo scorso anno sono stato premiato per 10 miei brevetti sul radio mobile, riconosciuti di valore internazionale...e così i colleghi mi sfottono dandomi del "serial killer". Sono entrato qui, in Telecom Italia Lab, poco dopo che il centro era diventato famoso per aver effettuato la prima videochiamata su rete 3G, era il 1999...è da allora che lavoro nel radiomobile e seguo gli stan-

dard per la definizione delle nuove tecnologie wireless.

Mi occupo di 4G, la tecnologia mobile dei 100 Mbit/s in downlink e dei 50 Mbit/s in uplink e ora lavoro a nuove soluzioni come l'eMBMS, la *Carrier Aggregation* di *LTE Advanced* che servono per dare a tutti i nostri clienti sempre più banda con più qualità nei servizi. Siamo stati i primi in Europa, qui a Torino, a dimostrare il funzionamento di tutto ciò e, credimi, vedere la gente che guarda interessata la demo, per me vale più di qualsiasi attestato di brevetto appeso al muro".

Le signore della ricerca

Mentre Marco e Angelo si alzano, andandosene in fretta, il primo perché ha un volo per la Silicon Valley, il secondo per "entrare in



Esterno di Telecom Italia Lab - Torino



L'Open Air Lab

riunione” due eleganti donne mi vengono incontro. “Hai bisogno di informazioni sull’*Open Air Lab?*” – chiedono.

Maura e Sabrina, una decina d’anni di differenza l’una dall’altra, mi illustrano il nuovo laboratorio Telecom Italia dedicato a sperimentare i servizi innovati per le *Smart City*.

Sensoristica, reti capillari, robotica, isola digitale, mobile payment, smart enviroment... queste le loro espressioni più ricorrenti.

“Ma come si può immaginare la nostra vita di domani?...”- chiedo. Uno sguardo d’intesa e quasi all’unisono le “signore della ricerca” mi dicono...” qui non siamo maghi o streghe che, con la sfera di cristallo, prevediamo il futuro; noi qui lo creiamo”.

E se questa non è magia, ditemi voi quale alchimia sia, se si perpetua ogni giorno con determinazione ed entusiasmo in questo angolo della periferia di Torino da cinquant’anni ■



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 vent’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”.

michela.billotti@telecomitalia.it

LE SFIDE DI TELECOM ITALIA DIGITAL SOLUTIONS

Francesco Antonelli, Mario Polosa, Luigi Zabatta



Internet Of Things rappresenta un nuovo mondo in cui tutti gli oggetti sono connessi. Milioni di informazioni viaggiano su reti eterogenee arrivando in pochi istanti ai quattro angoli del globo. Un mercato praticamente senza confini: trasversale alle Aziende, ai comparti industriali e alle persone. Entrare in questo mercato richiede velocità, creatività e una spiccata propensione all'innovazione. Una sfida che Telecom Italia ha deciso di affrontare affidandone lo sviluppo a Telecom Italia Digital Solutions focalizzando energie e competenze.

1 Cos'è l'IoT?

I prodotti di uso comune che in passato erano essenzialmente oggetti di ingegneria meccanica, nel tempo si sono sempre più arricchiti di funzionalità che ne hanno modificato la customer experience grazie all'uso pervasivo della micro elettronica. Parallelamente, il mondo delle TLC negli ultimi 15 anni si è evoluto in maniera *disruptive* grazie allo sviluppo di internet e delle reti fisse e mobili. Noi stessi siamo costantemente connessi alla rete quando siamo in movimento, in casa, in vacanza, in ufficio.

Questa rete di oggetti intelligenti (*smart*), sempre connessi e online, è l'IoT (*Internet Of Things*). Un mondo fatto di sensori che raccolgono ed elaborano dati e li trasmettono attraverso reti eterogenee interconnesse tra loro (2G, 3G, LTE, Wireless, Zigbee e molte altre): uno scambio costante di informazioni che viaggiano intorno a noi.

Le connessioni tra gli oggetti e tra questi e un sistema centrale pos-

sono essere di due tipi: *punto/punto*, dove un oggetto è connesso singolarmente alla centrale di elaborazione dati; *punto/multipunto*, dove più oggetti sono connessi a un *concentratore* che a sua volta è connesso in modalità punto/punto alla centrale di elaborazione dei dati (questo secondo tipo di reti sono chiamate *capillary networks* o reti di prossimità).

La trasformazione di un prodotto in un prodotto *smart* rappresenta per le manifatturiere uno strumento importante per la competitività e la differenziazione sul mercato, purché l'oggetto integri funzionalità per le quali il Cliente esprima una *willingness to pay* e non siano sviluppate solo perché tecnicamente fattibili. Tramite i sensori gli oggetti raccolgono dati (velocità, temperatura, posizione geografica, ...) e li inviano verso un'applicazione in cloud dove possono essere letti e utilizzati secondo necessità. Un prodotto *smart* può essere sviluppato per il *monitoraggio* di un processo, nel caso più semplice, o per il *controllo remoto*, nel caso in cui vengano

generati comandi dispositivi con logiche del tipo *if/then/else*. Un caso esemplificativo è quello di un sensore che registra una perdita di acqua e invia il segnale al centro controllo; quest'ultimo lo elabora e invia a sua volta un impulso a un attuatore per la chiusura automatica dell'erogazione dell'acqua. Gli algoritmi implementati nel centro di controllo possono avvalersi di ulteriori dati di comportamento storici e divenire quindi sofisticati a piacere; possono arrivare a pianificare in anticipo i cicli di manutenzione dell'oggetto in modo da evitare periodi di fermo per la rottura di un componente; possono altresì trasformarsi in veri e propri sistemi di intelligenza artificiale rendendo l'oggetto completamente autonomo nelle sua attività (si pensi a un aspirapolvere robotizzata che gira per casa in autonomia, riconoscendo la configurazione del pavimento e gli ostacoli che incontra).

Questo nuovo mondo popolato di dati e sensori rappresenta una opportunità per le Aziende ma allo stesso tempo pone loro una gran-

de sfida. Le tradizionali catene del valore vengono alterate, i modelli di business cambiano e si evolvono. Sebbene in forte crescita, l'IoT per molte Aziende è ancora un paradigma dai contorni non ben definiti. La disponibilità di grandi quantità di dati, di per sé, non rappresenta un valore; spesso anzi espone le Aziende a possibili rischi che se non correttamente gestiti arrecano danni sia di immagine che economici.

2 L'IoT in Telecom Italia Digital Solutions

Telecom Italia Digital Solutions nasce nel giugno 2013 come Azienda del Gruppo Telecom Italia focalizzata sullo sviluppo e la proposizione al mercato di soluzioni incentrate sull'*innovazione digitale*. Opera con approccio verticale sui singoli business tramite LoB (*Line Of Business*) dedicate: Sicurezza, Identità Digitale, Ser-

vizi Professionali, Servizi Cloud e soluzioni per l'IoT.

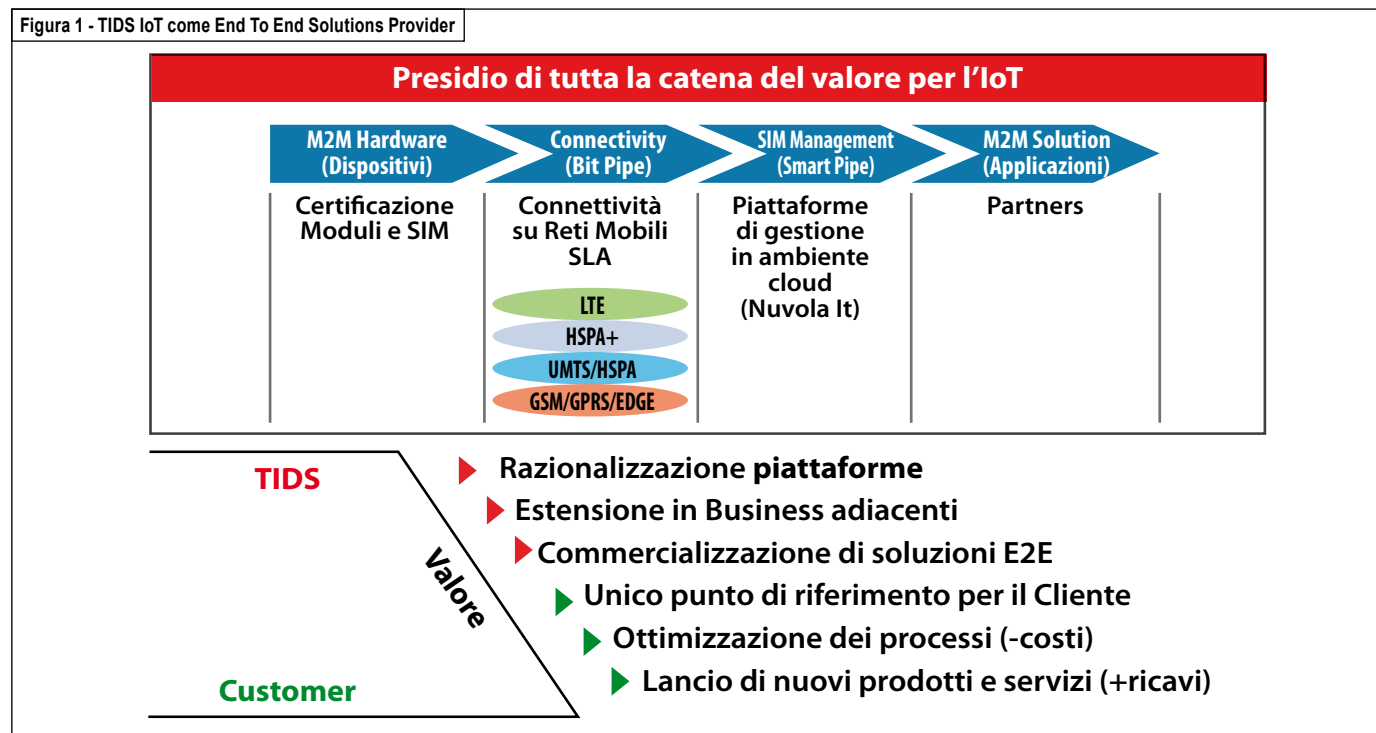
La LoB dedicata alle soluzioni IoT nasce nei primi mesi del 2014 con la denominazione di "*Machine To Machine & Internet Of Things Services*". La LoB è articolata con un suo *Marketing* che definisce e sviluppa l'offerta; una funzione di *Operations* che sovrintende alle attività di presale, progettazione, disegno ed esercizio delle piattaforme; una *Vendita Specialistica* che si affaccia direttamente sul mercato in sinergia con i canali TI (in particolare, ma non esclusivamente, quelli del mondo Business). Questa organizzazione snella consente di accorciare la catena del valore e recepire con tempestività i feedback dal mercato per incidere sullo sviluppo del prodotto e sulle attività di operations.

La strategia della LoB IoT è quella di proporsi sul mercato come *End To End Solution Provider*. L'architettura di base è trasversale a tut-

ti i segmenti verticali di mercato grazie alla adozione di piattaforme che espongono API le quali permettono di sviluppare applicazioni verticali personalizzate per rispondere alle esigenze dei singoli settori e clienti. Quindi un approccio industriale e non uno sviluppo ad hoc per singolo progetto (Figura 1).

Alla base dell'architettura applicativa troviamo le *piattaforme di SIM Management*: si tratta di piattaforme per la gestione delle SIM dedicate al *Machine To Machine Applicativo*, ovvero alla trasmissione di dati tra oggetti. Queste piattaforme sono in grado di gestire milioni di SIM, mettendo a disposizione dei Clienti funzionalità per l'attivazione massiva dei moduli e processi di provisioning dedicati. Ad esempio, nel caso di clienti che producono grandi quantità di oggetti dotati di SIM, il processo di provisioning permette l'attivazione temporanea della SIM per effettuare il test sul pro-

Figura 1 - TIDS IoT come End To End Solutions Provider



dotto; la SIM sarà definitivamente attivata una volta che il prodotto verrà venduto all'utente finale. TI Digital Solutions ha inoltre di recente sottoscritto un accordo con l'azienda americana Jasper che ha sviluppato una delle migliori piattaforme di SIM Management a livello mondiale. Questa piattaforma, una volta interconnessa alla rete TIM, oltre a garantire i processi di SIM Management, consentirà, attraverso un sistema BSS dedicato in Cloud, di costruire in autonomia e in tempo reale via web nuovi profili di offerta per la connettività.

A fianco delle piattaforme per il SIM Management, *TI Digital Solutions* ha adottato e messo in Cloud, tramite partnership con la società *Abodata*, una piattaforma per la gestione di sensori. Questa piattaforma, denominata SEP (*Sensor Enabling Platform*) permette di gestire in modalità plug & play diverse tipologie di sensori indipendentemente dalla rete su cui viaggiano le informazioni. In estrema sintesi, la SEP disac-

coppia lo strato dei sensori dalle applicazioni del Cliente, per cui se cambia il sensore non c'è bisogno di cambiare l'applicazione. La SEP e le piattaforme di SIM Management costituiscono lo strato trasversale su cui di volta in volta vengono pensate e progettate le applicazioni verticali.

L'IoT, per chi si occupa di ICT, è un mondo di per sé abbastanza semplice; è molto più complesso invece, per questi soggetti, comprendere quale sia l'uso che dell'IoT vorrà farne il cliente. Si pensi alla possibilità di sviluppo dell'IoT nell'agricoltura: quanti operatori dell'ICT conoscono le problematiche che incontra un viticoltore o un coltivatore di kiwi a pasta gialla? Per rispondere alle esigenze del mercato è infatti indispensabile studiare e conoscere i diversi settori verticali e comprenderne a fondo gli specifici *modelli di business*, al fine di progettare soluzioni che rispondano alle vere esigenze dei Clienti. E' quindi importante intervistare i Clienti, parlare con fornitori, promuovere e supporta-

re trial di sperimentazione. Una volta comprese a fondo le esigenze e valutato il mercato potenziale, sarà possibile costruire la soluzione verticale e lanciarla sul mercato con un piano di *go to market* dedicato (Figura 2).

I settori ad oggi indirizzati dalla LoB sono lo *Smart Metering*, le *Vending Machines* e l'*Automotive*; è in corso di esplorazione il settore della *Smart Agriculture*, ambito ancora vergine per quanto riguarda l'IoT e che offre ampie possibilità di sviluppo.

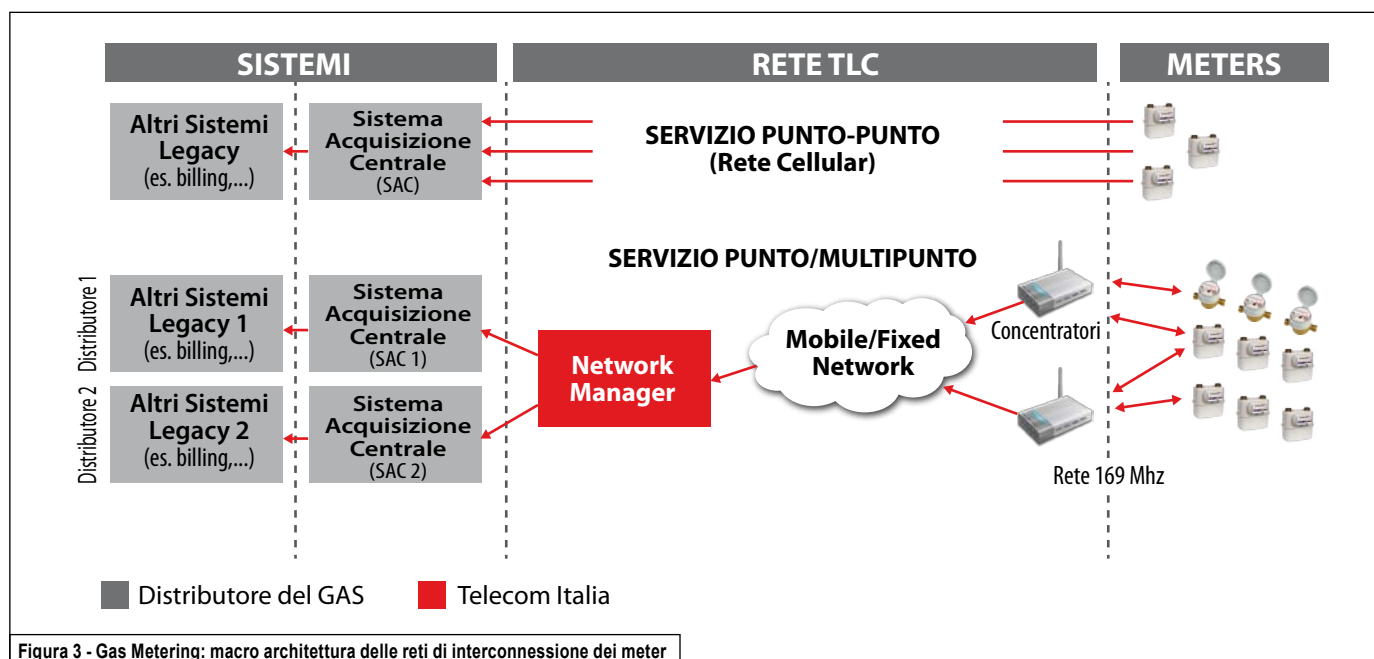
3 Smart Metering

Per Smart Metering si intende un sistema che permette di ricevere e gestire una lettura da un qualsiasi misuratore (meter) dislocato sul territorio. Può essere applicato alla lettura del gas come a quella dell'acqua o della corrente, sia per uso domestico che industriale. L'obiettivo principale di un sistema di telegestione è quello di raccogliere misure periodiche in maniera automatica per elaborarle al fine di procedere ad una corretta rendicontazione verso l'utente finale. Un sistema di *Smart Metering* permette inoltre di monitorare l'erogazione in modo puntuale al fine di individuare eventuali perdite, prevenire truffe (false letture) e mettere in campo azioni nel caso di mancati pagamenti (ad esempio interrompere l'erogazione).

Nell'ambito dello Smart Metering, il *Gas Metering* rappresenta una grande opportunità per Telecom Italia sia per la numerosità dei meter sul territorio nazionale (oltre 20 milioni le utenze domestiche) sia per la roadmap impostata dall'Autorità per l'energia elettrica,

Figura 2 - Comprendere i modelli di business dei diversi settori interessati all'IoT





il gas e il sistema idrico (AEEGSI). Con una serie di delibere, l'autorità ha infatti reso obbligatoria, secondo una pianificazione temporale graduale, la messa in servizio di meter caratterizzati da requisiti funzionali per telelettura e telegestione. Per raggiungere gli obiettivi definiti dalle delibere dell'AEEGSI è previsto il dispiegamento di una rete TLC di "prossimità" (tipicamente una capillary network sulla frequenza libera di 169 Mhz) in aggiunta a soluzioni punto-punto di tipo cellular (Figura 3).

La focalizzazione di TIDS su questo mercato unita all'*expertise* di Telecom Italia nello sviluppo delle reti, costituiscono per il Gruppo Telecom Italia un notevole vantaggio competitivo in questo mercato. Grazie ai tool di pianificazione di rete che Telecom Italia ha sviluppato e migliorato negli anni e agli asset di cui dispone (come le stazioni radio base e i distributori posizionati sui palazzi), è possibile progettare e implementare reti capillari efficienti e con un alto livello di copertura.

4 Vending Machines

Tra gli oggetti *smart*, le Vending Machines rappresentano un potenziale attraente per lo sviluppo di soluzioni IoT. Per Vending Machines si intendono tutte quelle macchine automatiche che erogano prodotti al Cliente finale senza l'intervento di personale. Le Vending Machines possono erogare prodotti di ogni genere che vanno dal caffè alle bevande fredde o calde, agli snack fino a prodotti più singolari come piatti di pasta pronta o pizza appena sfornata. Solo in Italia, il parco installato a fine 2012 contava quasi due milioni e mezzo di unità dislocate su tutto il territorio nazionale: uffici, aeroporti, stazioni ferroviarie, centri commerciali e in generale tutti quei luoghi in cui c'è passaggio o aggregazione di persone.

A prescindere dalla varietà dei prodotti erogati, le esigenze del settore sono le medesime: abbattere i costi di gestione, pre-

venire le frodi e ottimizzare la logistica.

La maggior parte delle vending machines oggi in uso vengono gestite tramite interventi puntuali: i tecnici, dotati a volte di palmari, si muovono su chiamata del Cliente in caso di guasto o in base a piani di refilling stabiliti a priori secondo lo storico dei consumi. Le macchine solitamente non sono connesse alla rete, non c'è modo di accedere alla macchina da remoto per controllare la disponibilità dei prodotti e lo stato della macchina. Un piccolo chip hardware dotato di modem, di una SIM ed un paio di sensori può trasformare la macchina in uno *smart object* in grado di comunicare con un centro operativo in tempo reale (Figura 4). Sarà possibile conoscere in ogni momento la disponibilità dei prodotti, intervenire tempestivamente in caso di guasti e pianificare interventi di manutenzione volti a ridurre i *fault* delle macchine. Inoltre, la localizzazione permette di disporre della posizione aggiornata di tutte le

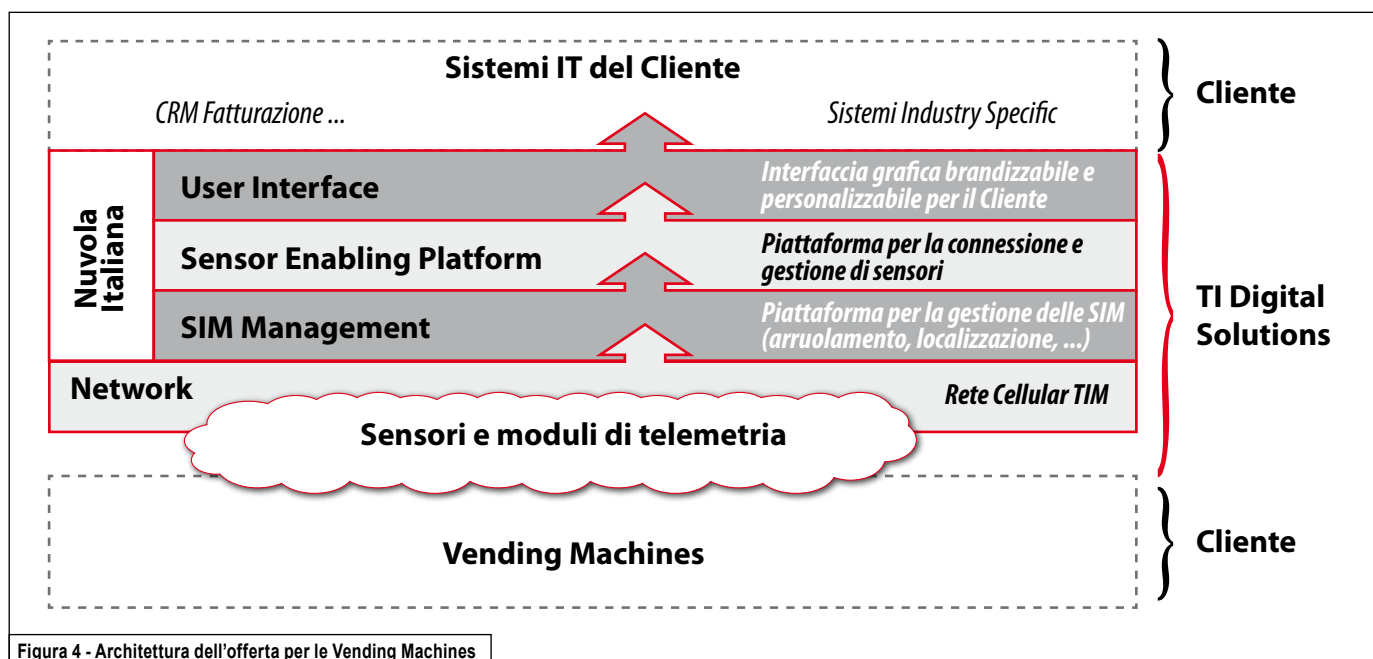


Figura 4 - Architettura dell'offerta per le Vending Machines

macchine del parco, facilitando l'ottimizzazione della logistica e la pianificazione degli interventi. L'implementazione di una soluzione IoT per la gestione delle Vending Machines, oltre a soddisfare le esigenze immediate del Cliente in termini di ottimizzazione dei costi ed efficientamento delle attività operative, permette ai Clienti di sviluppare nuovi modelli di business. La disponibilità di informazioni e la connessione alla rete può abilitare la valorizzazione della customer base, attraverso una market intelligence mirata dei profili di consumo, ad esempio erogando informazioni personalizzate sul display della macchina mentre si sceglie il prodotto da acquistare.

5 Automotive

L'automotive è un mercato particolarmente interessante sia per i volumi in gioco e per i servizi che una SIM a bordo di un veico-

lo può abilitare. E' uno dei primi mercati sui quali si sono affacciate soluzioni di IoT. Il mercato si articola essenzialmente in tre ambiti: il *Fleet Management*, le soluzioni per il *Mercato Assicurativo* e la *Connected Car*, incentrata sulla fornitura di servizi di entertainment a bordo (cd. *Infotainment*).

Il *Fleet Management* ha un mercato di riferimento ampio: solo in Italia ci sono circa 4 milioni di veicoli potenzialmente indirizzabili con una dimensione media di flotte molto bassa (3-10 veicoli per flotta). Naturalmente ci sono le grandi flotte, che già adottano soluzioni di questo tipo e le piccole flotte, che ancora sono lontane dall'adozione. Tali soluzioni consentono la localizzazione dei veicoli, la rilevazione degli stili di guida, l'ottimizzazione dei percorsi rispetto all'attività da compiere, la gestione della sicurezza del mezzo, il comando a distanza della chiusura porte, la verifica dei consumi di carburante, e molto altro. A complemento di tali

soluzioni di gestione delle flotte sono state sviluppate anche soluzioni per la semplificazione dei processi di logistica (pensiamo ad un mezzo in movimento per consegnare merce che utilizzerà uno smartphone per digitalizzare completamente il processo di delivery). Queste soluzioni sono anche ideali per la gestione del TPL (trasporto pubblico locale), dove la conoscenza dello stato di servizio dei mezzi pubblici consente di offrire ai cittadini una esperienza migliore di mobilità urbana, pianificando tempi di spostamento e tempi di attesa.

Le soluzioni per il mercato assicurativo prevedono l'installazione a bordo auto di una black box con accelerometro che consente la localizzazione del mezzo in caso di furto e la registrazione della dinamica di eventi in caso di incidenti, il che consente alle case assicuratrici di offrire al Cliente che adotta la soluzione uno sconto sul premio assicurativo. Attraverso l'uso del tracking dei chilometri percorsi è possibile anche offrire

le cosiddette UBI (*Usage Based Insurance*), polizze il cui premio è legato in modo rigido al numero di km percorsi dall'auto.

Un nuovo *trend* che si sta affacciando su questo mercato, grazie allo sviluppo della larga banda mobile, è quello delle *Connected Cars*. I maggiori produttori di automobili sono già al lavoro per equipaggiare le auto di "unità di bordo evolute" con ampi display che offrono una interfaccia di accesso dedicata per fruire di un'ampia varietà di servizi. Oltre ai servizi telematici propriamente detti (telemetria e diagnostica assistita o predittiva) il cuore delle soluzioni *Connected Car* è costituito dall'entertainment a bordo auto (in gergo *Infotainment*). Tutte le potenzialità che Internet consente di ottenere attraverso un pc o un tablet sono trasferite a bordo dell'auto, attraverso interfacce sviluppate appositamente per fruire di una esperienza di guida differente, rispettando i vincoli imposti dalla sicurezza.

Un occhio particolare alla sicurezza è dato dalla normativa *e-call*, che prevede a partire dal 2017 una funzionalità disponibile in tutte le auto di nuova produzione: in caso di incidente, l'auto effettuerà automaticamente una chiamata verso un numero dedicato di assistenza che attiverà tutte le procedure di soccorso stradale, assistenza medica e l'intervento della polizia stradale per assistere nel miglior modo l'automobilista e garantire la sicurezza sulle strade.

6 Smart Agriculture

Il mondo dell'agricoltura rappresenta una grande opportunità per lo sviluppo di soluzioni IoT: si tratta infatti di un settore anco-

ra vergine alle nuove tecnologie con un livello di informatizzazione piuttosto arretrato. In Italia le aziende agricole sono circa 1,6 milioni e realizzano un fatturato annuo complessivo pari a 42,6 milioni di euro (dati ISTAT 2012). Le esigenze principali sono legate al monitoraggio della salute delle piante, allo stato di maturazione dei frutti e alla gestione automatizzata delle necessità di irrigazione e concimazione.

Data la dimensione medio/piccola delle aziende, le soluzioni che verranno sviluppate dovranno necessariamente prevedere un kit di sensori di taglio piccolo per venire incontro alle esigenze dei piccoli agricoltori e facilmente scalabili su volumi più ampi per le grandi aziende agricole.

Come già detto, oltre alla tecnologia, per costruire una soluzione IoT in linea con le esigenze dei Clienti, è fondamentale comprendere a fondo i bisogni del settore agrario. Per questa ragione TI Digital Solutions sta sviluppando collaborazioni con istituti di ricerca attivi nel settore agrario al fine di sviluppare soluzioni prototipali da testare direttamente sul campo insieme agli agricoltori.

Conclusioni

Il Gruppo Telecom Italia, attraverso Digital Solutions, ha deciso di investire sulle nuove tecnologie e vuole posizionarsi in maniera forte su questo mercato nascente che promette numeri astronomici. Per farlo ha bisogno anche della forte determinazione delle sue persone, della volontà di innovare e di partecipare a questa nuova sfida alla quale tutti siamo invitati a contribuire.

E il futuro come sarà, quindi? L'auto connessa che comunica con i semafori e con le altre vetture per il rispetto delle distanze di sicurezza, per anticipare le frenate e garantire un flusso di traffico più regolare. E quando si arriva a casa, l'auto in avvicinamento sarà rilevata per l'apertura automatica del cancello del garage, i sistemi domotici accenderanno le luci ed il riscaldamento, utilizzando i dati derivanti dalle nostre abitudini di consumo rilevate a distanza, per farci trovare il nostro ambiente ideale. I prodotti alimentari potranno beneficiare di un livello di qualità migliore, grazie alle soluzioni IoT applicate alla filiera. La cena però dovremo continuare a prepararla alla vecchia maniera! ■

Acronimi

IoT	Internet Of Things
LoB	Line Of Business
AEEGSI	Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas e il Sistema Idrico
API	Application Programming Interface
M2M	Machine To Machine
SEP	Sensor Enabling Platform
E-call	Emergency Call
TPL	Trasporto Pubblico Locale
ICT	Information & Communication Technology
TIDS	Telecom Italia Digital Solutions
MHz	Megahertz
SAC	Sistema di Acquisizione Centrale

francesco.antonelli@telecomitalia.it
mario.polosa@telecomitalia.it
luigi.zabatta@telecomitalia.it



Francesco Antonelli

lavora nel team di marketing della divisione Machine To Machine & Internet Of Things Services di Telecom Italia Digital Solutions. Ha seguito e sviluppato le offerte per il Gas Metering e la Vending Automation. Dopo diversi anni di esperienza nel business consulting, nel 2007 è entrato a far parte del Gruppo Telecom Italia come Project Manager nell'Information Technology. Ha partecipato attivamente alla nascita di TI Digital Solutions dal 2013 supportando il management nella pianificazione e nello sviluppo dei Business Plan aziendali. E' laureato in Ingegneria Elettronica a Roma. Nel 2010 ha conseguito l'Executive Master in Technology & Innovation Management presso l'Alma Mater di Bologna.



Mario Polosa

è responsabile del Marketing della divisione Machine To Machine & Internet of Things Services di Telecom Italia Digital Solutions. Inizia la sua attività nel Gruppo Telecom Italia nel 1993 nella Divisione Radiomobile, appena laureato in Ingegneria a Roma. Per circa 10 anni si è occupato di tecnologie e innovazione nella funzione Technology di TIM con responsabilità sull'Ingegneria dei sistemi radio. Ha ricoperto diverse posizioni di responsabilità in ambito Sales per il mercato delle aziende. Fa parte dello Steering Committee dell'Associazione GMA (Global M2M Association) creata per sviluppare il mercato globale M2M e del Management Board di FreeMove.



Luigi Zabatta

ingegnere elettronico, è executive director della nuova Business Unit di Telecom Italia Digital Solutions dedicata al M2M & IoT. Ha la responsabilità per conto di Telecom Italia di assicurare il presidio del mercato machine to machine & internet of things attraverso il governo e lo sviluppo delle relative piattaforme e soluzioni di offerta, ed il coordinamento delle relative attività tecniche e commerciali. Entrato nel gruppo Telecom Italia nel 1989 ha ricoperto diversi ruoli in ambito Marketing tra cui responsabile del marketing del fisso per le piccole e medie imprese e responsabile del marketing per il mercato consumer fisso. Negli anni ha partecipato dal punto di vista marketing al lancio e sviluppo commerciale della rete ISDN, ADSL e Fibra.

DIGITAL LIFE: LE PIATTAFORME ABILITANTI

Enrico Maria Bagnasco, Sabrina Cavallo, Gianni Rocca



Accanto alle azioni intraprese dalle istituzioni, alle logiche messe in atto da processi sociali emulativi, all'offerta del mercato digitale, altri sono gli elementi che fungono da acceleratore nei confronti della Digital Life: le Smart City, l'ampliarsi della connettività broadband, oltre alle capillary network. Questo articolo esplora come questi elementi si intreccino tra loro nella realizzazione di un disegno che vede il mondo "reale" e il mondo "digitale" sempre più sovrapposti.

1 La Digital Life

1.1 Una metafora darwiniana

L'“Undicesimo Rapporto Censis/Ucsi sulla Comunicazione” ha per titolo l'“Evoluzione digitale della specie”.[1]

Il concetto è evocativo di come, nell'ultimo ventennio, lo sviluppo della società sia stato impattato dalle innovazioni tecnologiche in maniera talmente incisiva, da far pensare a una nuova “specie di essere umano”, che vive in territori tecnologici - reali e virtuali - fatti di persone e oggetti interconnessi, e dove l'informazione circola in maniera talmente veloce, da provocare una vera e propria rivoluzione nei processi organizzativi, negli stili di vita, nel contesto sociale.

Evoluzione digitale della specie è insomma metafora darwiniana di come la rivoluzione tecnologica, iniziata circa vent'anni fa, abbia portato, su scala mondiale, ad una profonda trasformazione nelle abitudini, al punto di parlare,

oggi, di Digital Life, in contrapposizione ad un recente passato in cui erano la dimensione meccanica ed analogica a supportare le persone in tutti gli aspetti del loro quotidiano.

La prima testimonianza di tale mutazione, verso una vita che diviene digitale, si rinviene innanzi tutto nella crescita nell'utilizzo del web, sia nel *modus* che nel *quantum*: focalizzandosi sulla scala italiana, il *modus*, che verte sulla varietà delle attività che si possono svolgere su internet, spazia dalla consultazione di informazioni su prodotti, servizi, aziende, alla consultazione di mappe, ascolto di musica, home banking, shopping online, social networking, prenotazioni, ricerca di impiego, ecc.

Il *quantum*, cioè la quantità di persone che utilizzano internet, ha come aspetto sorprendente, non tanto la notoriamente ampia e crescente percentuale di utenti, (dato che in Italia non si discosta dalla percentuale di 77 utenti abituali su 100 [2] [3] dei Paesi sviluppati), bensì il fatto che i protagonisti di questa evoluzione digitale non sia-

no i soli cosiddetti “nativi digitali”: la percentuale di giovani che in Italia utilizzano il web, e che lo fa quotidianamente (84%) non è di molto superiore alla percentuale degli adulti tra i 30 e 44 anni (78%), (vedi *Tabella 1*). Come a dire che l'evoluzione digitale non è un fatto che riguarda una sola generazione, la più giovane, ma segue una parabola, seppur discendente, anche verso altre fasce di età.

Questa propagazione della dimensione digitale verso una base di utenti sempre più ampia scaturisce da due fondamentali spinte che muovono su direttrici idealmente ortogonali: la prima è una spinta “orizzontale” e avviene attraverso il “contagio” di comportamenti sociali tra i soggetti che popolano i diversi sottosistemi della vita collettiva. L'altra spinta è verticale, dall'alto verso il basso, e proviene dalle azioni intraprese dalle istituzioni per favorire l'innovazione tecnologica come strumento per rilanciare la crescita e lo sviluppo: un esempio per tutti, a livello europeo, è l'Agenda Digitale [4] iniziativa dell'Unione che trova la sua propria declinazione

	Totale popolazione	Giovani (14-29 anni)	Adulti (30-44 anni)
Utenti di internet complessivi	63,5	90,4	84,3
Utenti di internet abituali	56,5	84,4	78,3
Utenti da almeno 1 social network	49,0	79,8	68,8
Utenti di almeno 1 tra smartphone, table e e-reader	43,8	70,5	63,1
Utenti smartphone	39,9	66,1	58,9
Acquisiscono informazioni tramite motori di ricerca su internet	46,4	65,2	66,3
Acquisiscono informazioni tramite Facebook	37,6	71,0	51,8
Acquisiscono informazioni tramite YouTube	25,9	52,7	34,5
Utenti di internet connessi per più di 1 ora al giorno	65,1	73,9	68,7
Utenti di smartphone che hanno scaricato app nell'ultimo anno	59,3	60,9	65,9
Persone che hanno cercato località online negli ultimi 30 giorni	42,7	59,2	60,5
Persone che hanno fatto homebanking online negli ultimi 30 giorni	30,8	31,9	48,4
Persone che hanno fatto acquisti online negli ultimi 30 giorni	24,2	28,9	40,2
Utenti di internet abituali che non usano messi a stampa	20,0	44,6	24,3

Tabella 1 - Utilizzo di internet per fasce di età, 2013 valori in (%) - Fonte: Indagine CENSIS 2013

nelle Agende Digitali dei territori e sotto-territori dei singoli Stati membri.

1.2 La Digital Life in Italia

Nell'ottica di implementare i principi dell'Agenda Digitale Europea, anche l'Italia si è prefissa dei macro obiettivi, tramite l'Agenda Digitale Italiana (*Figura 1*); obiettivi volti a semplificare il rapporto cittadino-istituzioni tramite la diffusione e l'utilizzo di strumenti e tecnologie digitali.

In particolare l'ADI (*Agenzia Digitale per l'Italia*), l'ente che garantisce la realizzazione di tali obiettivi tramite la progettazione e il coordinamento di iniziative strategiche e il tracciamento di regole tecniche, domina numerose aree di intervento che saturano tutti gli aspetti di Digital Life afferenti al rapporto cittadino-pubblica amministrazione: Identità Digitale, Pubblica Amministrazione Digitale, Open Data, Sanità Digitale, Divario Di-

gitale, Cloud Computing, Giustizia Digitale, solo per citare alcune delle aree elencate e rappresentate interamente in *Figura 2*.

Complessivamente, il budget previsionale 2014-2020 dichiarato dall'Agenzia ai fini dell'attuazione dell'Agenda Digitale ammonta a 12,9 miliardi di euro [5].

Tuttavia, nel Rapporto del Servizio Studi del Dipartimento Trasporti della Camera dei Deputati (marzo 2014) emerge come, malgrado la ricchezza di iniziative a favore dell'innovazione della Pubblica Amministrazione italiana, l'attuazione dell'Agenda Digitale Italiana sia molto in ritardo: solo

Figura 1 - Obiettivi dell'Agenda Digitale - Fonte: Dipartimento per lo sviluppo e la coesione economica

Obiettivo tematico: Agenda Digitale - Risultati attesi

Riduzione dei divari digitali e diffusione di connettività broad e ultrabroad band

Digitalizzazione dei processi amministrativi e diffusione dei servizi digitali della PA rivolti a cittadini e imprese

Potenziamento della domanda ICT in termini di utilizzo dei servizi online della PA e Sanità

Diffusione degli Open Data e del riuso del dato pubblico

Rafforzamento del settore ICT e digitalizzazione nei processi "core" delle imprese

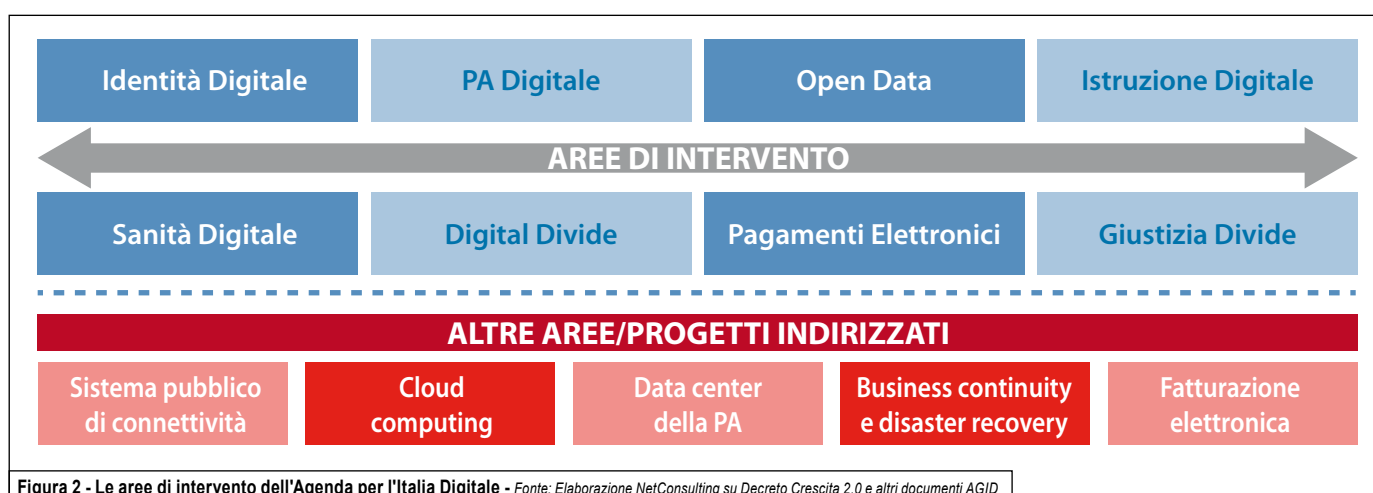


Figura 2 - Le aree di intervento dell'Agenda per l'Italia Digitale - Fonte: Elaborazione NetConsulting su Decreto Crescita 2.0 e altri documenti AGID

17 dei 55 adempimenti in programma sono stati adottati, e tra i non adottati, per ben 21 è decorso il termine di attuazione. La causa di ciò risiede nell'instabilità politica che non consente di rispettare la stringente serie di scadenze legate ai regolamenti e decreti attuativi volti a rendere operative le disposizioni dell'ADI.

Dal punto di vista dei destinatari ultimi degli obiettivi dell'Agenda Digitale, ovvero i cittadini, non è dunque un caso, se, nell'elenco delle attività che gli italiani pra-

ticano più di frequente sul web (vedi *Tabella 2*) lo "sbrigare pratiche con uffici amministrativi" (14,4%) o il "prenotare una visita medica (9,7%)" sono in coda rispetto ad altre attività, i cui service provider sono soggetti non pubblici [3].

Nella loro vita digitale, gli italiani accedono abitualmente al web per la ricerca di informazioni su prodotti, servizi e aziende, (43,2% degli italiani), oppure per la consultazione di mappe (42,7%). Con il diffondersi di

content provider musicali come Spotify o di servizi come Tim Music, anche la musica viene sempre di più fruita online (34,5%). Lo svolgimento di operazioni bancarie tramite il web è attività frequente (30,8%). Shopping online (24,4%), l'utilizzo del Voip (20,6%), guardare un film (20,2%), cercare lavoro (15,3%, ma la percentuale si impenna al 46,4% tra i disoccupati), prenotare un viaggio (15,1%) sono altre attività diffuse tra gli utenti di internet.

Tabella 2 - Digital Life degli italiani - Fonte: Indagine CENSIS 2011-2013

	2011	2012	2013	Diff. (%) 2012-2013
Trovare informazioni su aziende, prodotti, servizi	-	-	43,2	-
Trovare una strada/località	37,9	37,6	42,7	5,1
Ascoltare musica	26,5	25,1	34,5	9,4
Svolgere operazioni bancarie	22,5	25,6	30,8	5,2
Fare acquisti	19,3	19,3	24,4	5,1
Telefonare	10,1	11,5	20,6	9,1
Guardare un film	14,6	14,0	20,2	6,2
Cercare lavoro	12,3	11,8	15,3	3,5
Prenotare un viaggio	18,0	15,9	15,1	-0,8
Sbrigare pratiche con uffici	9,7	9,6	14,4	4,8
Allargare la rete professionale	-	-	10,1	-
Comprare un libro o un dvd	6,2	6,8	10,0	3,2
Prenotare una visita medica	3,9	6,6	9,7	3,1
Partecipare alla vita civile e politica della città/del Paese	-	-	8,8	-

Se dunque, la spinta "top-down" data dalle istituzioni stenta a ottenere i risultati attesi, la Digital Life degli italiani viene stimolata dall'altra accelerazione, quella orizzontale, che prende il via da processi sociali emulativi, dal social networking, da fenomeni di "inclusione virale", dall'informazione, e dall'offerta del mercato digitale. Mercato che nel 2013 ha raggiunto, in Italia, un valore di poco superiore ai 65 miliardi di euro. Le componenti di tale mercato, abilitanti e al contempo alimentate dalla Digital Life (legate cioè ad un uso diffuso e avanzato del web, cloud, servizi mobili, pagamenti elettronici, e-commerce, sicurezza, Internet delle cose, soluzioni di integrazione estesa in rete, piattaforme di gestione avanzate, hanno raggiunto un volume di circa 13 miliardi di euro [5]. Si tratta di una relativamente bassa incidenza (20% del totale), ma va considerato che, come ha affermato il Presidente di Assinform commentando il "Rapporto Assinform sull'informatica, le telecomunicazioni e i contenuti multimediali" del 2014, "le tecnologie di questi settori inducono un'accelerazione [orizzontale, *n.d.r.*] verso il cambiamento, molto forte, con effetti moltiplicatori e risultati in tempi sorprendentemente rapidi".

2 Connettività e infrastrutture abilitanti

2.1 Connettività e Smart Cities

Nelle considerazioni generali del 47° Rapporto del Censis, che interpreta i più significativi fenomeni socioeconomici del Paese, emerge come "nella difficile crisi che stiamo attraversando, la società italia-

na, che pure appare oggi "sciapa" e triste, è tuttavia in cerca di connettività" [6]. Considerazione, questa, che non sorprende se si pensa alla connettività come all'elemento abilitante della Digital Life, il carburante senza il quale non può avvenire nessuno scambio digitale.

I territori tecnologici reali, sui quali questi scambi hanno la loro maggiore concentrazione, sono, senza dubbio, le città, che nella loro accezione tecnologica e digitale tendono al sempre più diffuso e - dalle pubbliche amministrazioni locali, ambito - modello di Smart City.

Il modello architetturale di Smart City cui Telecom Italia fa riferimento, formalizzato nel documento "Architettura per le Comunità intelligenti: visione concettuale e raccomandazioni alla pubblica amministrazione" a cura del "Gruppo di lavoro dell'AID per le Smart City" (cui Telecom Italia partecipa attivamente), consiste in una rappresentazione a strati del modello, di cui in *Figura 3* si propone una semplificazione [7].

Partendo dal basso della *Figura 3*, il primo livello è quello dei dispositivi, dei sensori, degli attuatori dispiegati in città, che nelle Smart Cities assumono intelligenza e divengono interconnessi. Sensori ambientali, lampioni intelligenti, videocamere, contatori per telelettura, totem multimediali, sensoristica per regolare traffico e parcheggi, sono solo pochi esempi dell'ampia gamma di device, che vengono posizionati in città dai gestori dei servizi "smart". In questo modello funzionale e semplificato, anche gli smartphone e i dispositivi mobili dei cittadini vanno ad aggiungersi alla rete di sensori, in una visione che considera lo "smart citizen as sensor" [8]: il cittadino come sensore. Sono sempre più numerose le applicazioni che riguardano, per esempio,

il traffico, il meteo, l'inquinamento, i ristoranti, le attrazioni turistiche, tramite cui gli utenti inviano le informazioni al web, diventando dei "segnalatori" di parametri e situazioni e arricchendo di informazioni, soprattutto qualitative (testo, immagini, video), i servizi di base offerti.

Il livello centrale della *Figura 3* rappresenta il layer dell'infrastruttura di rete, della connettività: non solo connettività broadband, nella sua accezione fissa e mobile, ma anche, innovativa e cruciale per i servizi spiegati in città, connettività short range (capillary network) multi-servizio, che rende la Internet of Things sempre più popolata di oggetti. Questa infrastruttura di rete è elemento trasversale ed è messa a fattor comune dei vari servizi. I dati provenienti dai sensori e dai device dello strato inferiore vengono inviati in rete attraverso "gateway" (concentratori), che fungono da punti di raccordo tra la rete short range dei sensori e le reti long distance tradizionali (fissa e mobile).

Il terzo livello è il layer delle piattaforme di gestione M2M e del Cloud Computing, dove risiedono capacità di storage e computazionale, funzionalità e algoritmi che abilitano e controllano l'autenticazione e le connessioni, che analizzano e indirizzano i dati, che garantiscono la sicurezza delle transazioni e la qualità dei servizi e che offrono ai fornitori dei servizi stessi la possibilità di interfacciare le loro applicazioni o di crearne di nuove.

Infine, nell'ultimo layer, abilitato dalle piattaforme di gestione, troviamo, le vertical application - software applicativi - deputate alla gestione dei servizi e degli oggetti dispiegati in città (applicazioni verticali per l'e-school, l'e-health, la smart mobility, lo smart lighting, lo smart metering, la videosorveglianza

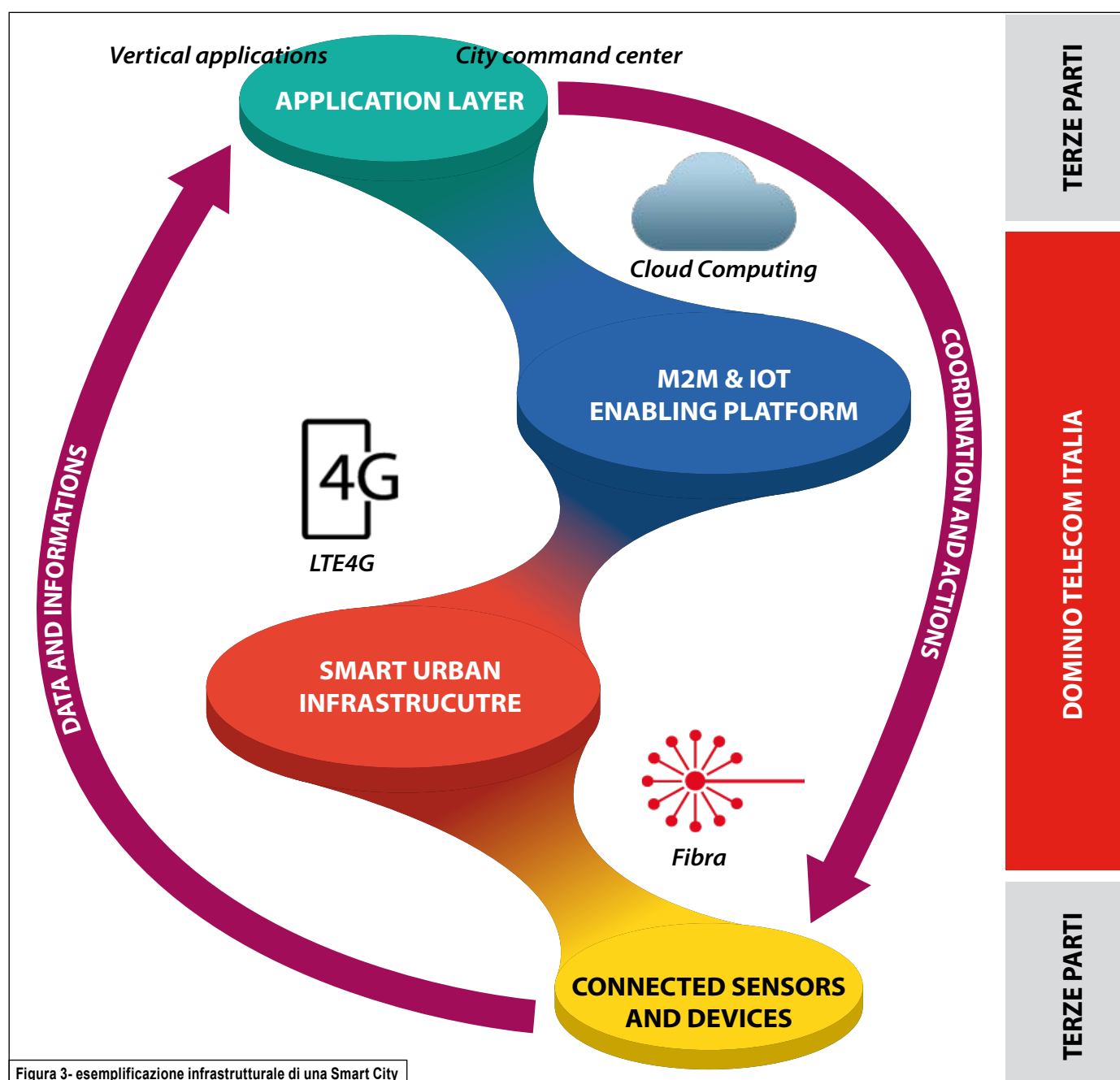


Figura 3- esemplificazione infrastrutturale di una Smart City

za, la gestione dei rifiuti...). Inoltre, è questo il layer in cui, nei “City Command Center”, intesi come i luoghi reali e virtuali della gestione dei servizi della Smart City, è possibile avere una visione d’insieme del funzionamento della città; grazie all’elaborazione di dati e informazioni provenienti dallo strato di piattaforme sottostanti, è possibile

abilitare, ad uso dei soggetti deputati all’amministrazione della Smart City, dei “cruscotti” che propongono, per esempio, la correlazione integrata di fenomeni, mappe grafiche tridimensionali con viste sulla vitalità della città, funzionalità per la rilevazione preventiva di criticità (inquinamento, rumore, rischi ambientali...), funzionalità per la rile-

vazione e gestione delle emergenze, ecc. Funzionalità, in generale, che gli amministratori della Smart City utilizzano per monitorare, gestire e indirizzare la vita della città.

Come evidenziato in *Figura 3*, il dominio di Telecom Italia comprende tipicamente il secondo e terzo layer, ovvero l’infrastruttura di rete e le piattaforme; talvolta si estende

fino al quarto livello, laddove in alcuni settori verticali Telecom Italia si propone sul mercato con servizi applicativi mirati (e-school, e-health, smart mobility...). A prescindere, comunque, dall'ampiezza di dominio che i diversi stakeholder del sistema esercitano sugli elementi del modello di Smart City, è fondamentale sottolineare come una sempre più ricca e diversificata connettività a disposizione di cittadini, imprese, utilities e pubbliche amministrazioni, renda i luoghi in cui questa connettività è più fitta - le Smart Cities - dei veri e propri acceleratori della Digital Life di chi li abita, attivando un circolo virtuoso di benefici, se non immediati, certamente futuri, da cui tutti gli attori potranno trarre vantaggio.

3 La Connettività nella Digital Life

Il "Progetto Strategico Banda Ultralarga" del 18 dicembre 2012 è stato autorizzato dalla Commissione Europea, quale elemento decisivo per il raggiungimento degli obiettivi dell'Agenda Digitale Europea; ADI definisce, coerentemente con l'UE, gli obiettivi di riferimento per la connettività in Italia [9]:

- **Banda larga** (Internet veloce): copertura totale del territorio italiano con connessioni con una velocità ad almeno 2 Mbps (da 2 a 20 Mbps), entro il 2013 (Piano Nazionale Banda Larga);
- **Banda ultralarga** (Internet superveloce): connettività ad almeno 30 Mbps per tutti, assicurando che almeno il 50 per cento delle famiglie si abboni a connessioni internet di oltre 100 Mbps, entro il 2020 (Piano Strategico Banda Ultralarga).

Il valore del Cloud Computing per la Digital Life

Le nuove tecnologie e servizi legati al paradigma del Cloud Computing possono offrire un grande beneficio per il conseguimento degli obiettivi, di innovazione nei servizi e di efficienza nell'erogazione degli stessi, indicati dall'Agenda Digitale Italiana [4]

In questo contesto lo sviluppo di una piattaforma tecnologica di Cloud Computing composta da una serie di moduli, che permettano la federazione e l'interoperabilità di soluzioni cloud eterogenee, sia aperte che proprietarie, per supportare nuovi processi digitali e modalità di interazione efficaci tra il Cittadino e la PA (*Pubblica Amministrazione*) può favorire la nascita di un vero mercato nazionale sia per il Cloud Computing che per le applicazioni per la PA a supporto della Digital Life e delle Smart Cities.

In particolare questa piattaforma deve offrire degli ambienti innovativi per lo sviluppo, la condivisione e il riuso delle applicazioni e la loro successiva erogazione, senza necessità di doversi adattare alle specificità di una gran varietà di infrastrutture IT e TLC dedicate già predisposte.

La federazione e l'interoperabilità del livello infrastrutturale consente da una parte di trarre il massimo vantaggio dalla condivisione delle risorse che ogni PA potrà mettere a disposizione, con la possibilità di rispondere ad esigenze di scalabilità ed affidabilità nell'erogazione dei servizi e di poter sfruttare contem-

poraneamente risorse commerciali per l'erogazione degli stessi.

Gli elementi essenziali per la realizzazione di un'architettura ibrida e federata che possa essere abilitante per l'erogazione di applicazioni a supporto della Digital Life e delle Smart Cities sono (*Figura A*):

- **CIB (Cloud Infrastructure Broker)**, che permette di federare e rendere interoperabili diverse infrastrutture cloud pubblico/private, garantendo l'esposizione di un insieme di funzionalità omogenee agli strati superiori; in tale contesto ci si occuperà anche della gestione energeticamente efficiente delle risorse infrastrutturali;
- **Middleware PaaS** costituito da un insieme di componenti software di gestione, controllo e monitoraggio, che permettono di attivare facilmente e in modo trasparente le applicazioni su infrastrutture cloud eterogenee CAM (*Cloud Component Management and monitoring*); da strumenti necessari per comporre ed eseguire processi (*Service Component Mash-up*); da un repository per le applicazioni della PA che ne consenta la diffusione e il riuso CAS (*Cloud Application Store*); da un *Sensor Data Collector* per la raccolta e l'erogazione di massive data store alimentati da data source eterogenei (p. es. reti di sensori);
- **Security Layer**, che fornisce tutti i servizi della piattaforma per l'accesso e la gestione sicura di applicazioni,

La disponibilità di connettività a banda ultralarga (UBB) permette di estendere la fruizione di numerosi servizi ICT in modo indistinto tra ambito fisso e mobile. Le principali motivazioni di utilizzo di accessi UBB risiedono nelle seguenti esigenze:

- **trasferimento file di grandi dimensioni in tempi brevi** (p. es. immagini ad alta risoluzione);
- **interazione real-time HD o multiutente** (p. es. Video-comunicazione HD o gaming

1 http://www.agenda-digitale.it/agenda_digitale/

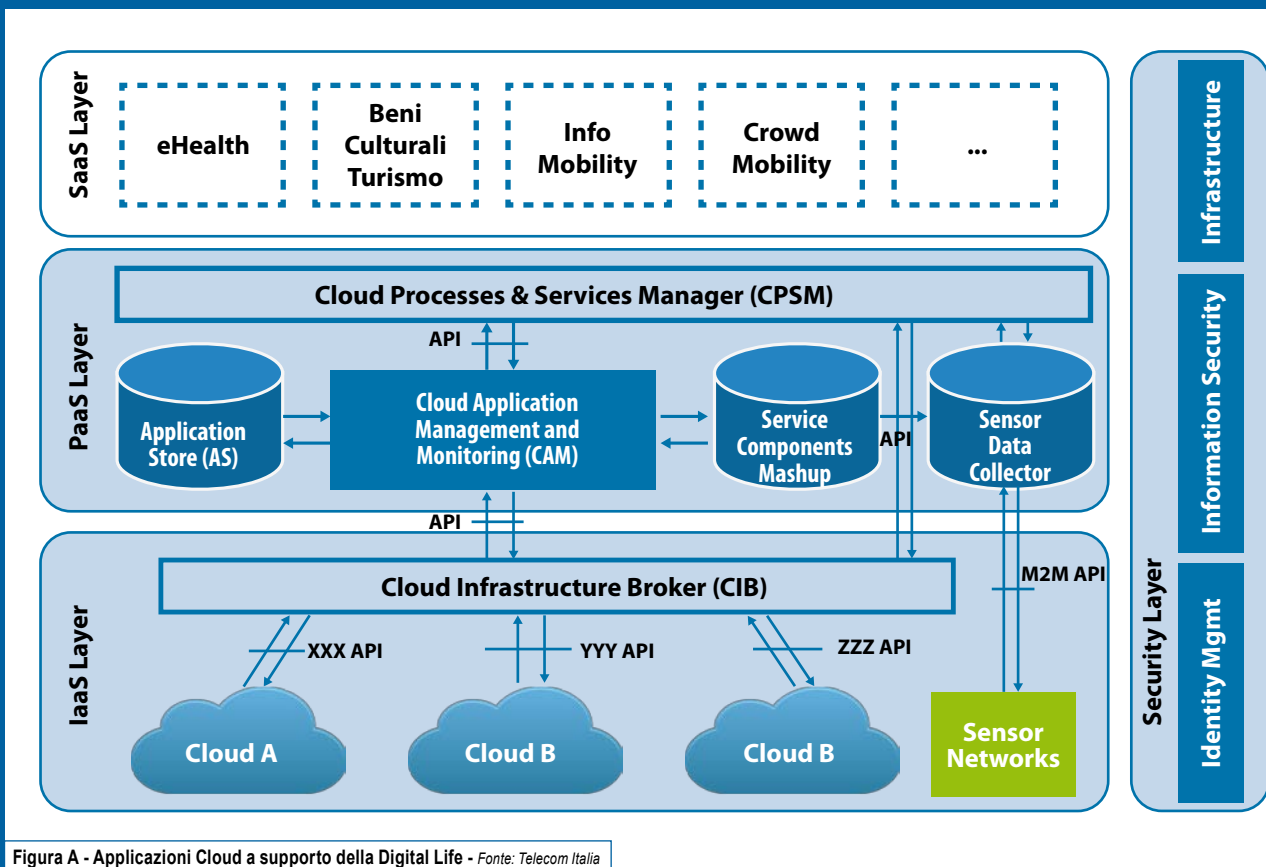


Figura A - Applicazioni Cloud a supporto della Digital Life - Fonte: Telecom Italia

dati e servizi su infrastrutture cloud eterogenee e federate; i servizi forniti, suddivisi nei sottosistemi di IIS (*Information and Infrastructure Security*) e di IAS (*Identity and Access Management*), comprendono: single sign-on, federazione delle identità, livelli autorizzativi basati sui ruoli, protezione stratificata dei dati, storage distribuito sicuro, network anomaly detection.

Il valore di un approccio di questo tipo si basa soprattutto su:

- la *federazione e l'interoperabilità* del

livello infrastrutturale, che consentono di trarre il massimo vantaggio dalla condivisione delle risorse che ogni PA potrà mettere a disposizione, con la possibilità di federare anche cloud di tipo commerciale, per esigenze di scalabilità ed affidabilità;

- la *disponibilità di un ambiente di sviluppo (PaaS)* di riferimento, di valenza generale, che consente di accedere a un'enorme (in prospettiva) libreria di applicazioni e di componenti di servizio già sviluppate e messe in condi-

visione, e che garantisce la compatibilità nativa con il mondo cloud e la gestibilità delle nuove applicazioni sviluppate, senza il ricorso ad ulteriori strumenti di controllo e monitoraggio. Le applicazioni possono quindi essere sviluppate in modalità tradizionale o innovativa, basandosi sull'adozione intensiva dei workflow e sulla composizione (mash-up) di servizi elementari ■

guido.montalbano@telecomitalia.it

- multiplayer): il limite in upload non deve ostacolare una corretta comunicazione tra gli utenti;
- **coesistenza di più applicazioni su singolo accesso:** nel caso in cui si debbano trasmettere contemporaneamente molte

plici informazioni, non necessariamente di grosse dimensioni, a una singola destinazione (p. es. il caso in cui un certo numero di studenti interagiscano con il loro tutor) o tramite una singola connessione (p.

es. diverse applicazioni e device connessi in ambito domestico). Mentre sulle connessioni LTE l'attuale ampiezza di banda è di 20 Mbps in upload e 100 Mbps in download (velocità di picco nominale in ipotesi di «single user» per

comuni in digital divide), l'attuale offerta UBB fissa di Telecom Italia prevede un'offerta di connettività pari a 3 Mbps in upload e 30 Mbps in download (soluzione FTTCab con VDSL), in linea di confine con le indicazioni del Piano Strategico Banda Ultralarga, che prevede connessioni ad almeno 30 Mbps per tutti entro il 2020.

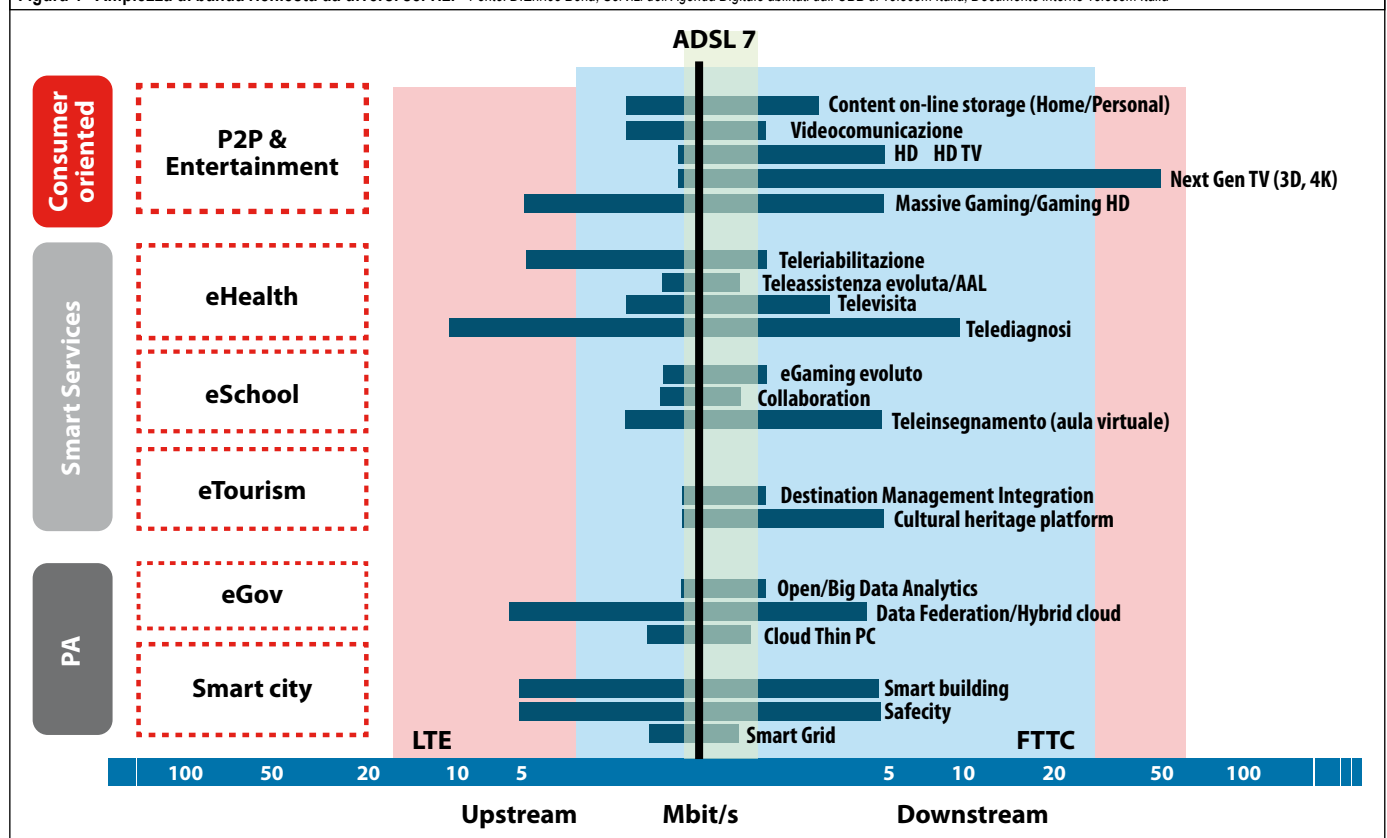
Considerando l'ampiezza di banda necessaria per erogare i servizi definiti dall'Agenda Digitale Europea, si evince come l'UBB sia ridondante rispetto alle esigenze reali: 30Mbps in downstream è una banda, *de facto*, sufficientemente capiente da abilitare, non solo tutti i servizi di Digital Life afferenti al rapporto cittadino istituzioni, ma anche la quasi totalità dei servizi in generale [10]. In Figura 4 si propone una rappresentazione dell'ampiezza di

banda richiesta da diversi servizi (consumer oriented, smart services e pubblica amministrazione) con evidenza della capacità, a livello di broadband (ADSL7), UBB fissa (FTTCab) e mobile (LTE), per soddisfare le esigenze di connettività richieste. È evidente, come in downstream, l'unico servizio che richieda ampiezze di banda più importanti, sia l'erogazione di contenuti sulle next generation TV con tecnologie 3D e 4K. Tecnologie, queste, che impiegheranno ancora qualche anno per veder attuata una piena diffusione: per allora, l'infrastruttura di rete delle TELCO si sarà attrezzata a soddisfare non solo il primo, ma anche il secondo requisito dettato dal Piano Strategico Europeo, che traguarda, anche tramite risposte a bandi di finanziamenti già in atto, i

100 Mbps in downstream per il 50% delle famiglie.

Come evidenziato nell'architettura della Smart City vi è un altro nuovo ed in costruzione layer di comunicazione, che riceve dati (allarmi-misure-informazioni) da sensori e oggetti interconnessi e, a valle di decisioni prese a livello di gestione – tramite le vertical application e i “City Command Center” – invia dati (coordinamento e azioni) verso degli “attuatori” deputati alla gestione automatica del servizio. Si tratta della cosiddetta Capillary Network, costituita da gateway e concentratori che raccolgono dati da sensori o contatori limitrofi su reti wireless a basso consumo². La trasmissione del dato verso il sistema di gestione avviene, poi, tramite gateway, con una trasmissione diretta (p. es. xDSL o GSM) [11].

Figura 4 - Ampiezza di banda richiesta da diversi servizi - Fonte: D.Enrico Bena, Servizi dell'Agenda Digitale abilitati dall'UBB di Telecom Italia, Documento interno Telecom Italia



² Per il gas metering sta emergendo l'uso del protocollo Wireless MBus 169MHz, ma vi sono servizi per cui vengono utilizzate altre frequenze e protocolli, come il Wireless MBus a 868MHz, o come lo standard IEEE 802.15.4, per reti a corto raggio, inferiori ai 30 m, che abilitano trasmissioni di nodi RFD e FFD

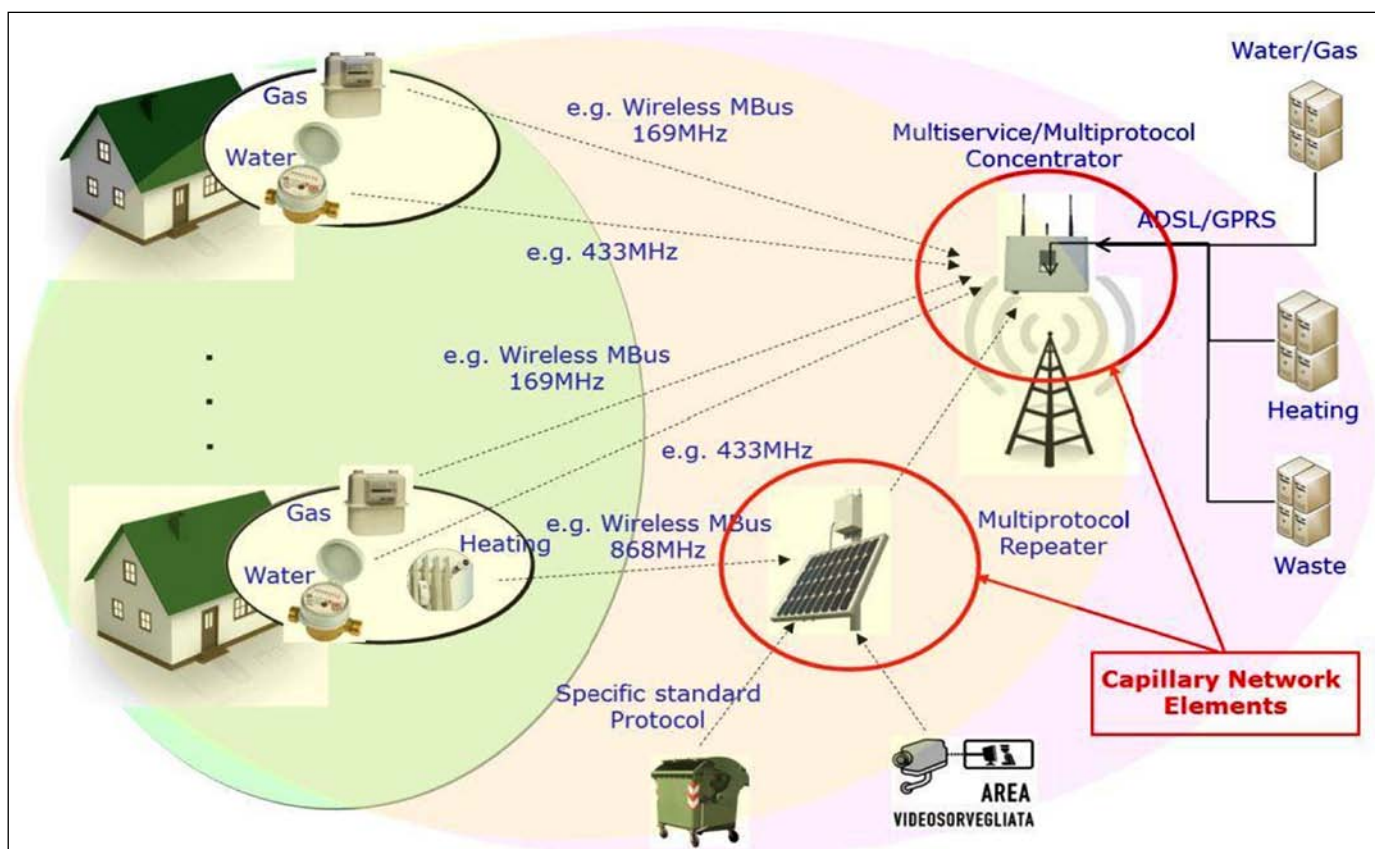
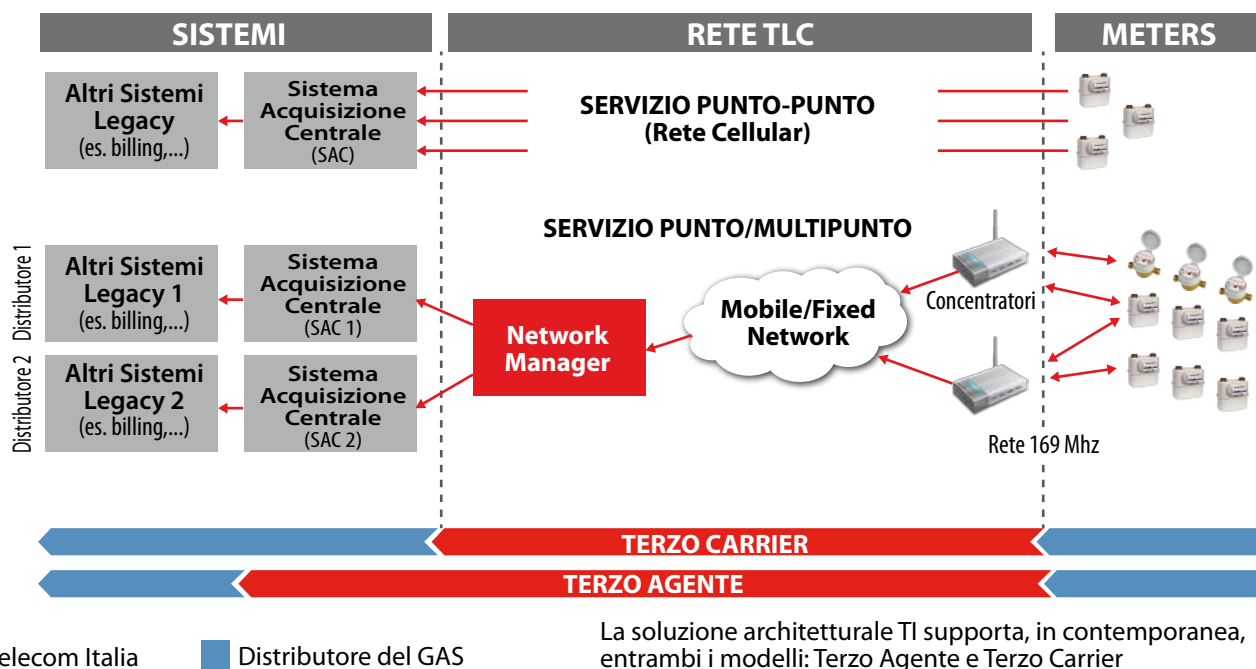


Figura 5 - Capillary Network: rete multiservizio e multiprotocollo - Fonte: Telecom Italia

Figura 6 - Il ruolo di Operatore Terzo Agente - Fonte: Telecom Italia Digital Solutions - Luigi Zabatta, Mario Costamagna



Telecom Italia è fortemente impegnata nella progettazione di questa infrastruttura di rete; i ruoli, infatti, che in un tale disegno l'operatore TELCO potrebbe rivestire, sono due: il ruolo di Operatore Terzo Carrier, nel caso gli sia demandata la sola gestione della rete (il secondo layer della figura 3), oppure il più ampio ruolo di Operatore Terzo Agente, nel caso, accanto alla più tipica gestione dell'infrastruttura di comunicazione, si affianchi anche la gestione del dato raccolto [11].

4 Il Cloud nella Digital Life

La gestione delle informazioni che provengono dai device degli utenti e che gli oggetti dispiegati in città, dai fornitori dei ser-

vizi stessi, generano, è un asset trasversale su cui Telecom Italia, come molte aziende del comparto IT e TLC, sta investendo significativamente.

I dati generati vengono inviati nel Cloud, termine con cui si intende l'insieme di infrastrutture e applicazioni che permettono l'utilizzo di risorse hardware e software distribuite in remoto. Risorse che possono essere utilizzate su richiesta, in modo che i fornitori dei servizi (terze parti rispetto agli 'owner' del Cloud) non debbano dotarsene internamente.

Andare a ricoprire il ruolo di "gestore dei dati raccolti" e mettere a frutto la capacità di storage e la forza computazionale delle piattaforme, è dunque elemento fondamentale e strategico, se si pensa alle implicazioni economiche intrinseche al modello.

I singoli segmenti verticali della Digital Life, infatti, non sono di per sé sufficientemente remunerativi da consentire un *Return On Investment*, in tempi ragionevoli, a tutte quelle terze parti intenzionate ad entrare sul mercato delle Vertical Application. Questo perché, per poter ricoprire l'intera filiera hardware e software necessaria per offrire il singolo servizio, i soggetti entranti dovrebbero affrontare degli investimenti iniziali così alti, da dover valicare vere e proprie barriere all'ingresso, difficili da superare.

Se a questo si aggiunge la volatilità della domanda che spesso caratterizza questi settori, è facile comprendere come la presenza di un operatore che offra un'infrastruttura scalabile orizzontalmente (numero di istanze dedicate per ogni servizio) e verticalmente

L'OPEN AIR LAB di Telecom Italia

L'Expo Milano 2015 è un ambito di attualità e di interesse per Telecom Italia, in quanto costituisce un'occasione per la messa in campo di soluzioni innovative, abilitate dalle tecnologie digitali. In Expo Milano 2015 le tecnologie digitali verranno messe al servizio del visitatore per migliorare la sua esperienza di visita: servizi dedicati, fruibili attraverso totem multimediali o attraverso lo smartphone, che renderanno più facile, per esempio, orientarsi, evitando le code, e che offriranno itinerari personalizzati in base agli interessi specifici, alle aspettative, al tempo che si ha a disposizione [14].

Questo tipo di esperienza ad alto contenuto tecnologico non si limiterà al

solo sito espositivo, ma uscirà dai confini dei padiglioni, per proseguire all'esterno, incontrando altri ambiti urbani, e permettendo al visitatore/cittadino di muoversi in autonomia e di interagire con la città.

Le soluzioni innovative messe in campo costituiscono, dunque, una spinta verso un modello urbano di città intelligente, di Smart City, e sono un esempio di elementi abilitanti per la Digital Life.

È proprio dei servizi che contribuiscono a creare il modello urbano di Smart City, che si vuole dare rappresentazione nello spazio dell'Open Air Lab, il nuovo laboratorio torinese di Telecom Italia dedicato alla Digital Life, rappre-

sentativo delle trasformazioni che le ICT e la dimensione dell'*always connected* stanno determinando sugli scenari urbani.

Gli ambiti rappresentati in Open Air Lab sono diversi, dalla smart mobility alla sosta intelligente, dalla gestione efficiente dei rifiuti alla service robotics, dalla sicurezza urbana alla capillary network di sensori, dallo smart metering ai servizi dell'Isola Digitale: tutti service concepts in cui le infrastrutture materiali delle città entrano in relazione con il capitale umano, intellettuale e sociale di chi le abita, per migliorare la qualità della vita quotidiana e soddisfare le esigenze di cittadini, imprese e istituzioni ■

(quantità di capacità di storage e computazionale per ogni istanza) sia fondamentale per generare quelle economie di scala necessarie ai nuovi entranti, favorendo così lo sviluppo di un ecosistema all'interno del quale ogni parte trova la corretta remunerazione per gli investimenti sostenuti [12].

Le piattaforme di Cloud Computing di Telecom Italia, basate su risorse cloud messe a disposizione dai suoi Data Center centralizzati, permettono l'erogazione di un servizio sicuro e flessibile, mirato alla fornitura di infrastrutture e risorse di calcolo, (hardware, software, rete), personalizzate in base alle esigenze dell'utente finale e in grado di ospitare o interfacciare le sue applicazioni, con logiche di tariffazione basate sull'effettivo utilizzo dei servizi offerti (*"pay as you go"*).

È chiaro come, agevolando l'accesso al mercato ad un numero sempre più alto di fornitori di servizi applicativi, si spinga sempre più in alto la barra verso soluzioni modulari, elastiche e convenienti. Tutto questo a beneficio dell'innovazione e della Digital Life degli utenti [13].

Da questo punto di vista, l'offerta crescente di infrastrutture cloud costituirà, dunque, negli anni a venire, l'elemento fondamentale per lo sviluppo della Digital Life.

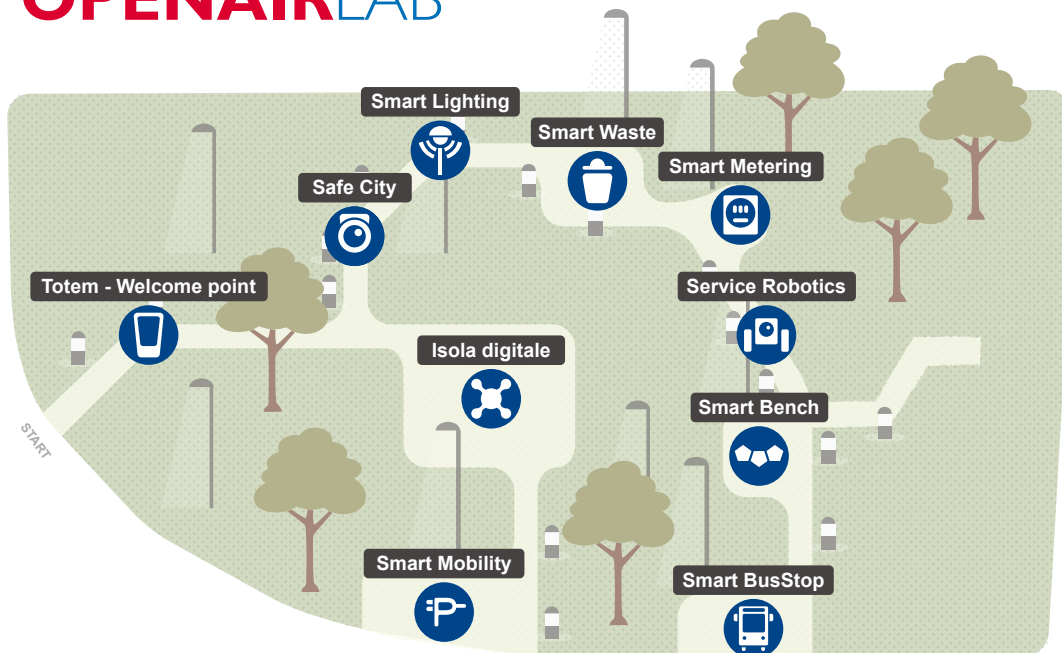
Conclusioni

Viviamo in un mondo in cui le spinte verso una vita sempre più digitale provengono sia dall'alto, ovvero dalle Istituzioni, sia da un movimento più "orizzontale", generato dai com-

portamenti sociali e dal mercato. Le città ambiscono a divenire "smart", territori in cui la connettività diviene più fitta, favorendo la vita digitale dei cittadini. In un simile scenario il ruolo che Telecom Italia vuole ricoprire, in termini di fornitore di connettività, va dagli investimenti sulle nuove reti ultrabroadband fisse e mobili, alla creazione delle nuove Capillary Network, reti di sensori e oggetti interconnessi che, inviando i dati alle piattaforme in rete, vengono amministrati in modalità real time e da remoto dai gestori dei servizi. Ma non solo. La gestione della mole di informazioni che gli oggetti dispiegati in città e i cittadini stessi, tramite i loro device, generano, è un altro asset abilitante per la Digital Life, che Telecom Italia, come molte aziende del comparto IT e TLC, sta considerando strategico: le piattaforme di Cloud Computing, abi-

Mappa dell'Open Air Lab - Fonte: Telecom Italia

OPENAIRLAB



Il contributo di Telecom Italia alla Smartainability® di Expo Milano 2015

Una smart city rappresenta un ambiente urbano in grado di conciliare e soddisfare le esigenze dei cittadini, delle imprese, delle istituzioni, mediante l'uso diffuso e innovativo delle ICT (*Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione*), in particolare nei campi della comunicazione, della mobilità, dell'ambiente e dell'efficienza energetica.

Valutare l'efficacia delle misure e delle tecnologie che privati e pubbliche amministrazioni mettono in campo per raggiungere tali obiettivi vuol dire valutare la smartness e la sostenibilità di queste soluzioni. Partendo da questi presupposti, RSE (*Ricerca sul Sistema Energetico Spa*) ha sviluppato un nuovo paradigma di analisi: la Smartainability®³. L'obiettivo dell'approccio Smartainability® è quello di misurare con dati

quali-quantitativi se e quanto le smart city siano più sostenibili grazie all'utilizzo di tecnologie smart e ai servizi da esse abilitati.

L'approccio Smartainability® si basa sulla metodologia Asset-Funzionalità-Benefici (e KPI), grazie alla quale è possibile operare un confronto tra le tecnologie smart utilizzate e le relative tecnologie tradizionali, che saranno da queste sostituite. Il metodo è strutturato come segue:

- Si individuano gli asset (tecnologie) sviluppate.
- Si identificano le funzionalità abilitate dagli asset e inserendo asset e funzionalità in una tabella a doppia entrata si individuano quali funzionalità sono attivate dagli asset che compongono il progetto.

- Dopo aver identificato le funzionalità abilitate nel punto precedente, si procede a individuare i potenziali benefici generati da ciascuna di esse e, di nuovo, inserendo funzionalità e benefici in un'altra tabella a doppia entrata si procede come per il caso precedente: considerando singolarmente ogni funzionalità si deve comprendere come essa può contribuire a generare dei benefici.
- I benefici vengono organizzati e classificati secondo gli ambiti di analisi tipici delle smart city (Ambiente, Economia, Energia Living...) e si realizza una tabella a doppia entrata con benefici e KPI adatti a descrivere i benefici in termini quali-quantitativi.
- Si procede alla quantificazione dei KPI adottando ove possibile una Life Cycle Perspective.

Tabella 1 – Quantificazione dei KPI considerati per valutare la Smartainability® delle tecnologie di Telecom Italia per la trasmissione fissa e mobile di dati, video e voce

Dimensione	KPI	Quantificazione
Ambiente	Gas serra emessi	-340 t di CO2-Eq
	Gas acidi emessi	-0,69 t di NOx; -1,09 t di SO2
	Particolato emesso (PM10 e PM2,5)	-0,06 t di PM10; -0,04 t di PM2,5
Economia	Costo dell'esercizio	-100.624 €
Energia	Energia consumata	-600 MWh
Living	Tempo risparmiato	Alto
	Numero di punti informativi	Alto
	Numero di attacchi cibernetici sventati	Alto
	Numero di utenti connessi in contemporanea	Alto
	Garanzia di disponibilità di applicazioni	Alto

³ Girardi P., Marazzi R., Temporelli A. (2014) "Sostenibilità e smartness delle tecnologie innovative nelle smart city" Rapporto RdS 14001790, Milano (www.rse-web.it)

Il sito di Expo Milano 2015, per come è stato progettato, può essere assimilato facilmente ad un quartiere di una Smart city del futuro e si presta di conseguenza ad una valutazione della sua "Sustainability®" applicando la metodologia sopra esposta. Le tecnologie smart implementate all'interno del sito di Expo Milano 2015 e che saranno funzionali allo svolgimento della manifestazione, sono quindi state prese in considerazione ed analizzate partendo dalla rete di trasmissione dati che, assieme alla rete di distribuzione dell'energia (smart grid), costituisce l'ossatura della smartness del sito di Expo Milano 2015.

Telecom Italia, nel ruolo di Integrated Connectivity and Services Partner di Expo Milano 2015, fornirà tecnologie che garantiranno funzionalità di comunicazione e trasmissione di dati e informazioni all'interno della manifestazione e verso l'esterno della stessa. È in fase di realizzazione una vasta rete in fibra ottica con accessi FTTH GPON e GBE per raggiungere tutti gli edifici del sito espositivo, la quale garantirà connettività fissa ad altissima velocità su di un numero elevato di punti di accesso, elevata capacità di trasmissione per tutte le infrastrutture wireless installate all'interno del comprensorio, accesso diversificato dal comprensorio alla rete dati di Telecom Italia.

La realizzazione ad anello della fibra ottica in rete garantirà la protezione dalle interruzioni accidentali della fibra. La rete permette anche di effettuare un monitoraggio continuo di tutto ciò che è connesso ad essa in modo da poter intervenire tempestivamente in caso di necessità. La rete progettata è in grado di adattarsi in tempo reale al traffico dati e al numero di utenti connessi, minimizzando i tempi di attesa e i disservizi per gli utilizzatori. Telecom

Italia fornisce anche la copertura mobile della manifestazione, grazie alla presenza della mobile banda ultra larga. Quest'ultima è dimensionata considerando il numero di visitatori giornalieri dell'evento esprimendo un livello di qualità del servizio in termini di utenti contemporanei serviti, throughput e capacità con valori di eccellenza assoluti. Le tecnologie di accesso alle quali si punta sono le evoluzioni di HSPA e di LTE, realizzando una copertura integrata di queste tecnologie per servizi voce e dati. Vi sarà inoltre un servizio cloud dedicato ad Expo Milano 2015: la soluzione proposta da Telecom Italia prevede l'utilizzo dei nodi di Nuvola Italiana di Rozzano e di Cesano Maderno. Le tecnologie fornite, rispetto a dispositivi tradizionali in grado di produrre gli stessi servizi, permettono di ottenere numerosi benefici: una maggiore velocità di comunicazione di dati e informazioni in tempo reale (che renderà la qualità dei servizi web molto superiore alla media, in ragione anche delle densità di accessi), una riduzione dei consumi energetici (con conseguente risparmio economico e diminuzione di emissioni inquinanti), una maggiore sicurezza delle informazioni e della rete che saranno meno esposte ad attacchi cibernetici. La tabella seguente riporta i risultati ottenuti al termine dell'analisi Smartainability®. I valori riportati rappresentano la differenza di prestazione tra le tecnologie smart e le rispettive tecnologie tradizionali che andranno a sostituire ■

pierpaolo.girardi@rse-web.it
andrea.tempestrelli@rse-web.it
armando.annunziato@telecomitalia.it
cristian.cocozza@telecomitalia.it

litando un modello economico che favorisce l'ingresso sul mercato di nuove Terze Parti (come aziende a forte impatto in termini di innovazione) imprimono una significativa accelerazione alla già avviata Digital Life ■



Acronimi

3D - Tridimensionale
4K - 4kilo (pixel)
ADI - Agenzia Digitale per l'Italia
ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line
CAM - Cloud Component Management and monitoring
CAS - Cloud Application Store
CIB - Cloud Infrastructure Broker
FttCab - Fiber to the cabinet
HD - High Definition
IAS - Identity and Access Management
ICT - Information and Communication Technologies
IIS - Information and Infrastructure Security
LTE - Long Term Evolution
Mbps - Megabit per secondo
PA - Pubblica Amministrazione
PaaS - Platform as a Service
UBB - Ultra Broadband
VDSL - Vertical Digital Subscriber Line



Bibliografia

- [1] CENSIS, "Undicesimo Rapporto Censis/Ucsi sulla comunicazione", Roma 11 ottobre 2013
- [2] P. Bernocco, "Più cellulari che persone nel mondo", La Stampa 10 maggio 2013
- [3] ITU, "World Telecommunication ICT Indicators database", <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>

- [4] Agenda Digitale Italiana: <http://www.agenda-digitale.it/agenda-digitale/>
- [5] ASSINFORM, "Rapporto Assinform sull'informatica le telecomunicazioni e i contenuti multimediali", 45ª Edizione, 2014
- [6] CENSIS, "47° Rapporto annuale sulla situazione sociale del Paese", Roma 6 dicembre 2013
- [7] Agenzia Digitale per l'Italia, "Architetture per le Comunità intelligenti": http://archivio.digitpa.gov.it/sites/default/files/ArchSC_v2.0.pdf
- [8] Michael F. Goodchild, "Citizens as sensors: the world of volunteered geograph", http://www.ncgia.ucsb.edu/projects/vgi/docs/position/Goodchild_VGI2007.pdf
- [9] Agenda Digitale Italiana, "Piano Nazionale Banda Larga Progetto Strategico Banda Ultralarga", http://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php?option=com_content&view=article&viewType=0&idarea1=1701&idarea2=0&idarea3=0&idarea4=0&andor=AND§ionid=0&andorcat=AND&partebassaType=0&idareaCalendario1=0&MvediT=1&showMenu=1&showCat=1&showArchiveNewsBotton=0&idmenu=2509&id=2019983&directionidUser=0
- [10] D. Enrico Bena, "Servizi dell'Agenda Digitale abilitati dall'UBB di Telecom Italia", Luglio 2013, Documento interno Telecom Italia
- [11] G. Barillaro, R. De Bonis, E. Vinciarelli, "Dallo smart metering alla smart urban infrastructure", Notiziario Tecnico Telecom Italia 3/2013
- [12] The Economist, "Platforms, something to stand on", 18 gennaio 2014: <http://www.economist.com/news/special-report/21593583-proliferating-digital-platforms-will-be-he-art-tomorrows-economy-and-even>
- [13] S. Cicero, "Cinque Trend che spiegano perché tutto diventerà piattaforma", Blog Che Futuro <http://www.chefuturo.it/2014/02/5-trend-che-ci-spiegano-perche-tutto-diventera-piattaforma/>
- [14] L. Pecora, A. Prina, "Telecom Italia e la global sponsorship di expo 2015", Notiziario Tecnico Telecom Italia 3/2013

enrico.bagnasco@telecomitalia.it
 angelasabrina.cavallo@telecomitalia.it
 giovanni.rocca@telecomitalia.it



Enrico Maria Bagnasco

informatico, è in Azienda dal 1988. Ha coordinato progetti di ricerca e sviluppo per TI e TIM e presieduto gruppi di standardizzazione internazionale in ETSI, ITU, TMForum e ETNO. In Telecom Italia Lab ha avuto diverse responsabilità gestionali nelle aree degli OSS, della Core Network fissa e mobile e delle Service Platforms. Attualmente è responsabile della funzione Video & Service Platforms.



Sabrina Cavallo

laureata in Economia e Commercio a Torino, dopo un'esperienza in consulenza aziendale in Cap Gemini Ernst & Young, nel 2002 entra in Azienda, per seguire progetti volti al miglioramento dei processi aziendali del settore National Wholesale Services. Nel 2005 passa ad occuparsi dei Servizi IT innovativi di Telecom Italia, impegnandosi nello sviluppo di soluzioni in ambito e-Health e Wellness, e seguendo studi e sperimentazioni su servizi di telemonitoraggio. Attualmente, in Engineering & Tilab, si occupa di servizi innovativi per i mercati verticali, con particolare riguardo ai servizi che abilitano il modello di Smart City, coordinando le attività per la realizzazione dell'Open Air Lab.

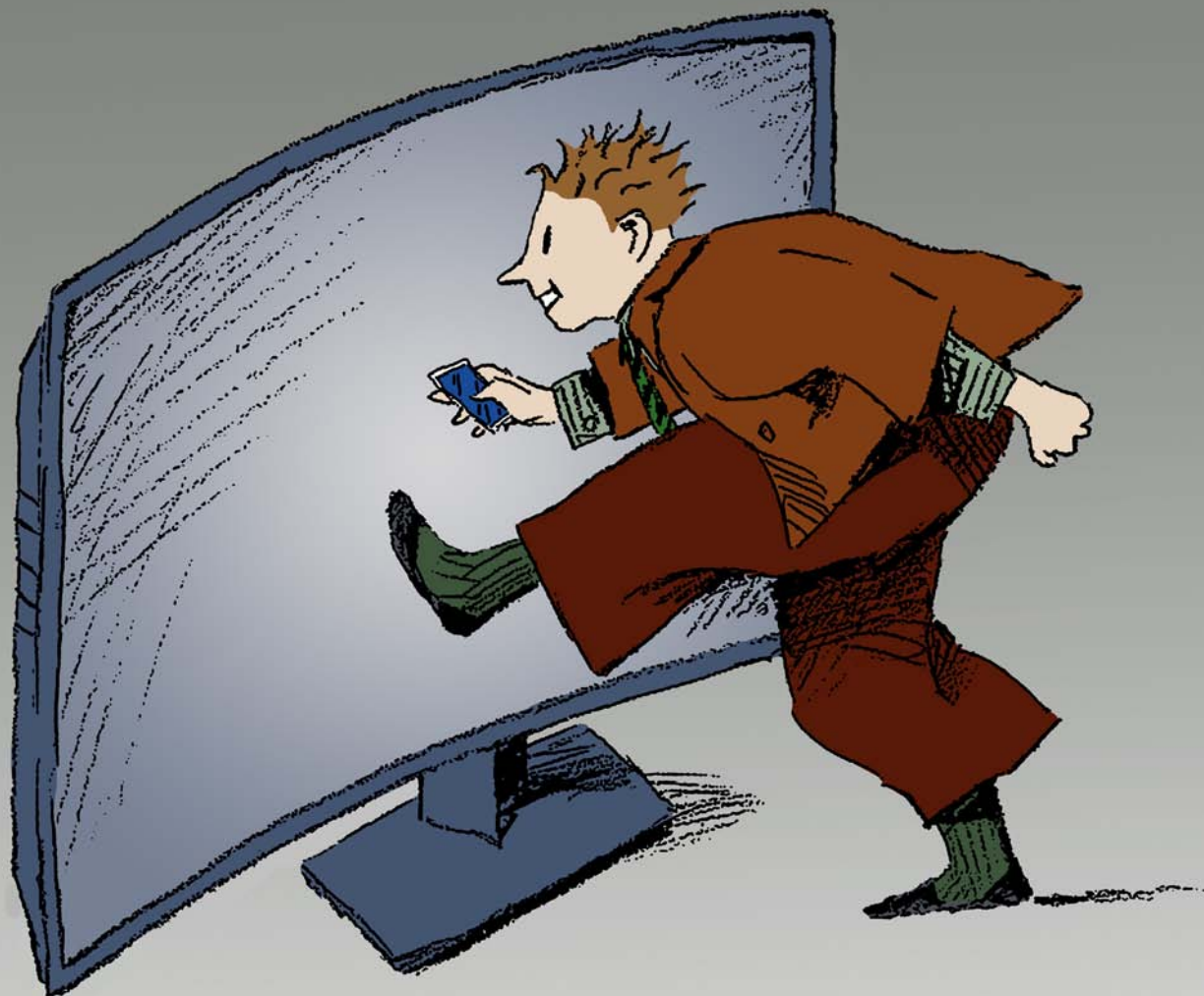


Gianni Rocca

in Azienda dal 1995, si è occupato di Servizi di Gestione, Servizi Corporate, Sistemi di Gestione (OSS) e architetture del Service Layer. Attualmente è responsabile di Vertical Platforms & Service Innovation e si occupa, con il suo gruppo, dell'ideazione e prototipazione di soluzioni ICT verticali per il mercato, di innovazione della Unified Communication e di sviluppo soluzioni per M2M e IoT. Le principali tematiche oggetto di attività sono: Telemedicina, Sistemi per il Trasporto Intelligente, Teledidattica, Commercio e Turismo Elettronico, Gestione Forza Lavoro, Machine-to-Machine, Reti Capillari per Internet of Things, Unified Communication e WebRTC. In precedenza ha operato per circa 10 anni in una società del gruppo GE, ricoprendo vari ruoli, tecnici e commerciali. Prima ancora è stato in CSELT dove si è occupato della progettazione e prototipazione di sistemi di controllo per apparati trasmissivi e di sistemi di telemisura.

TIMVISION E LO SVILUPPO DEI SERVIZI DI INTERNET TV

Daniela Biscarini



Il mercato televisivo è in tutto il mondo in una fase di profonda mutazione: la TV lascia spazio al contenuto e alla libertà di accedervi nei tempi e nei modi scelti da ciascuno, un nuovo paradigma che offre crescenti opportunità per le Telco e per lo sviluppo del mercato consumer. L'ideazione di offerte destinate all'intrattenimento televisivo digitale passa quindi sempre più per l'analisi e la comprensione dei fenomeni e dei trend in atto che vedono un consumatore sempre più consapevole e nuove tecnologie abilitatrici di questa flessibilità. Quale modello d'offerta e quali contenuti? Dalle soluzioni in-house alle partnership con i broadcaster per rispondere ai bisogni di tutti i target riconoscibili.

1 Introduzione

Come già accaduto in altri contesti legati alla diffusione di Internet e alla digitalizzazione di beni e servizi, la *crescita esponenziale del mercato della Internet TV* è un evento prossimo e inarrestabile, verso il quale sono ormai indirizzati gli interessi di tutti i grandi player del media entertainment. La coesistenza di TV e servizi a banda larga è un elemento chiave nel complesso scenario evolutivo dell'intrattenimento televisivo: *l'affermazione dei modelli distributivi internet-based sta imprimendo una svolta strutturale del settore, tanto nei modelli d'offerta proposti dagli operatori di mercato, quanto nei modelli di consumo*. L'accesso e la fruizione dei contenuti audiovisivi tradizionali (film, serie tv, fiction, live shows, ecc.) cambia radicalmente, sia da un punto di vista sociologico che tecnologico. L'evoluzione degli strumenti di

comunicazione, il passaggio dal broadband all'ultra broadband, dal 3G al 4G/LTE, la crescente penetrazione dei device connessi (Smart TV, smartphones, tablets, ecc.), le nuove soluzioni per la codifica e la distribuzione dei contenuti audiovisivi, sono tra i fattori decisivi per l'affermazione definitiva del nuovo modello di consumo digitale, con tempi e soluzioni che possono variare significativamente da paese a paese ma che hanno come comune denominatore il ruolo centrale degli operatori di telecomunicazione.

2 La nuova dimensione del consumo televisivo digitale

Assistiamo oggi alla *transizione dal modello tradizionale "one screen" al modello "multi screen"*. Il contenuto è stato per decenni trasmesso in modalità broadcast secondo una programmazione predefinita verso un

unico dispositivo, il televisore, e fruito da più persone contemporaneamente (*family viewing*). Il consumo sta radicalmente mutando e si parla di visione "multi screen" in quanto il telespettatore ha a disposizione più schermi e fruisce dei contenuti che lui stesso sceglie (*on-demand*) senza vincoli di tempo e di luogo, transitando attraverso i dispositivi a sua disposizione (*individual viewing*). L'attenzione non è necessariamente focalizzata su un solo schermo: contestualmente alla visione attraverso il dispositivo principale, si utilizzano ad esempio tablet, smartphone o PC, che aumentano la quantità di informazioni disponibili, permettono l'interazione con il contenuto selezionato (*social engagement*) ma anche l'accesso contemporaneo a contenuti e/o flussi informativi alternativi (*screen-stacking*). *Condizione imprescindibile è essere connessi* e disporre di una rete in grado di garantire un'esperienza di visione pari se non

superiore in termini qualitativi a quella garantita dai mezzi trasmissivi tradizionali. La televisione ha sempre fornito un senso di fiducia nelle persone in termini di facilità d'intrattenimento e relax nella vita di tutti i giorni, ma quello che sta accadendo in misura sempre più significativa è che i consumatori hanno più fiducia nella possibilità di avere accesso al contenuto di loro scelta sempre e ovunque. Il televisore non è più, dunque, l'unico luogo in cui si "consuma" TV ed il palinsesto non è più l'unico schema utilizzato per fruire programmi televisivi.

Lo spettatore si sposta autonomamente all'interno dell'ampio e variegato sistema di strumenti mediatici disponibili al fine di costruire palinsesti personali e

autogestiti, *fatti su misura*, rintracciando i contenuti di proprio interesse, secondo i tempi e i modi a lui più consoni, secondo le sue preferenze e i suoi bisogni e facendo individualmente arbitraggio tra vecchi e nuovi media, fino ad arrivare a comporre una televisione che sia veramente "sua".

Content is the king - L'attenzione si sposta progressivamente dalla TV al contenuto superando il concetto di TV inteso come tecnologia d'accesso, i contenuti si spostano al centro di tutto l'ecosistema e attorno ad essi si costruiscono i servizi del futuro: parliamo in tal senso di TV & CONTENT DIVERGENCE in quanto i concetti di "contenuto" e "TV" si allontanano progressivamente l'uno dall'altro

e non risultano dipendenti tra di loro. È il contenuto che rappresenta la TV e che determina le categorie d'appartenenza: muta la modalità di categorizzazione dei contenuti stessi, aumenta la profondità e l'ampiezza dei cataloghi al fine di poter meglio identificare quello che è il reale bisogno di fruizione dell'utente, intercettarlo e costruirvi l'offerta.

Nella TV tradizionale la categorizzazione avviene attraverso aree tematiche prevalenti: news, intrattenimento per tutta la famiglia e talk show. Nella TV tradizionale però tempo e contenuto sono vincolati in maniera rigida dalla programmazione del canale. La catalogazione moderna pone invece al centro l'utente, è più dettagliata, mirata a target composti dalla

Figura 1 - Il consumo da familiare diventa individuale



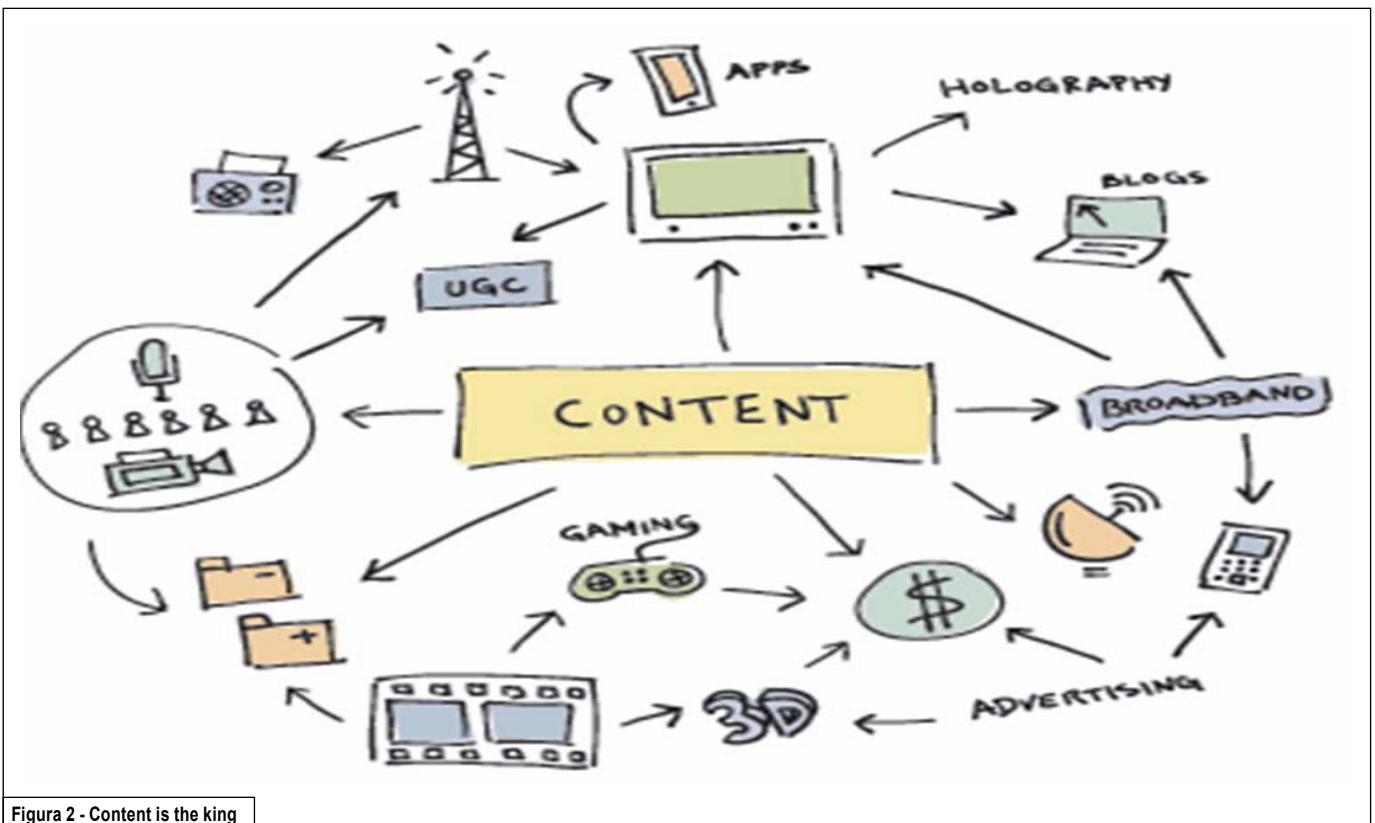
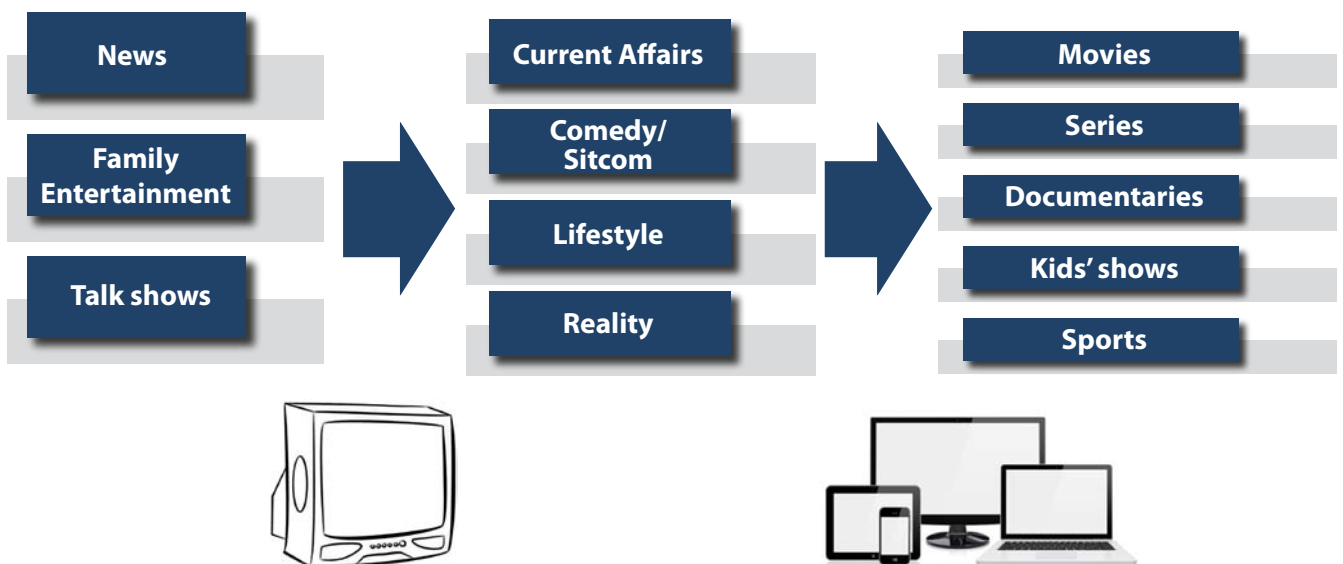


Figura 2 - Content is the king

somma di singoli individui e vede l'introduzione di micro-categorie verticali, quali cinema, serie TV, kids, documentari e sport, che a loro volta ne comprendono altre di sempre maggior rifinitura.

Figura 3 - La classificazione del contenuto supera gli schemi della tv tradizionale



Oggi quasi tutte le categorie di contenuto possono essere consumate essendo auto rappresentative il contenuto diverge dalla TV

3 Le opportunità del mercato della Broadband TV (BB TV)

Alcuni numeri ci aiutano a dimensionare l'entità della mutazione in atto e ci danno un'idea di cosa accadrà nell'immediato futuro e delle potenzialità in Italia del nascente mercato della Broadband TV, inteso come quel complesso di prodotti, servizi e tecnologie rivolte alla distribuzione di offerte d'intrattenimento attraverso le reti di comunicazione di nuova generazione.

Secondo le previsioni contenute nello studio "Visual Networking Index Global Mobile Data Traffic Forecast for 2013 to 2018" di Cisco:

- il traffico Internet in Italia triplicherà dal 2013 al 2018, con un tasso annuale di crescita del 27% e nel 2018 sarà equivalente a 63 volte il volume del 2005.
- il traffico video mobile crescerà di 13 volte dal 2013 al 2018, con un tasso annuale del 67%, e il video costituirà il 70% del traffico dati mobile italiano nel 2018, contro il 51% del 2013.

Per Ericsson ConsumerLab nel 2020 il 50% dei contenuti video si guarderà da mobile

I player tradizionali e i nuovi protagonisti dell'intrattenimento digitale si contenderanno il traffico pro-capite destinato all'intrattenimento e si andrà incontro alla proliferazione di proposte pensate per i diversi target, tuttavia all'interno di ciascun target un individuo sarà distinguibile dagli altri perché diversi saranno i suoi gusti, le sue abitudini di consumo e le sue dotazioni tecnologiche.

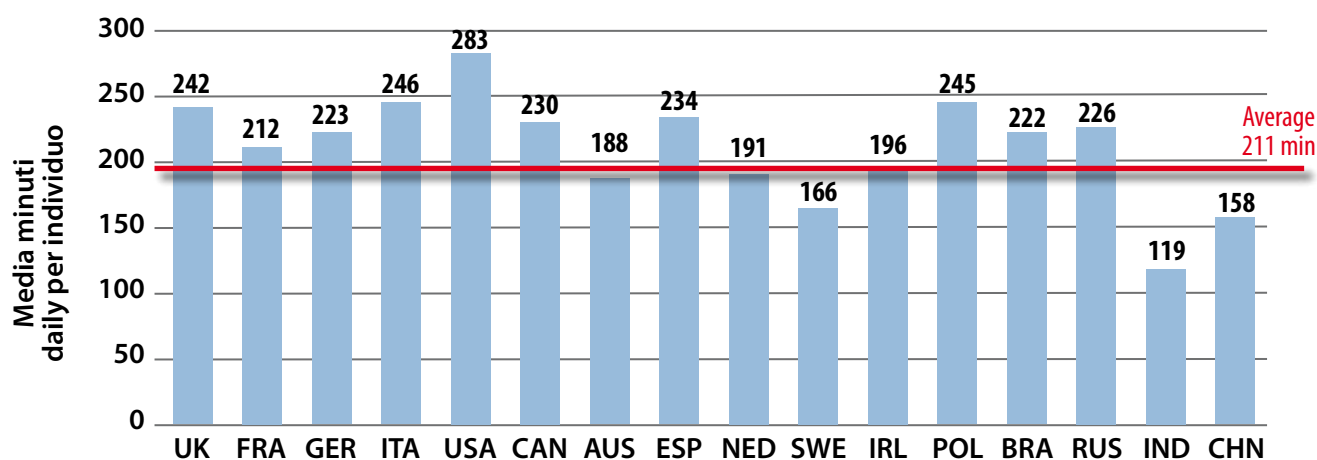
Se guardiamo il Nord America, dove il mercato video ha subito una evoluzione diversa per la presenza diffusa della TV via cavo, il trend in atto più rilevante è l'aumento di sottoscrittori e consumatori dei servizi SVOD (Subscription Video On-Demand): ben il 28,1% del traffico internet su rete fissa è riconducibile alle applicazioni di Netflix, l'indiscusso leader globale di questa tipologia di servizi, contro il 16,7% generato da Youtube. In Europa il quadro è differente (almeno per il momento) e Youtube detiene il primato con il 24,2% seguito da BitTorrent con il 18%, a testimonianza del fatto che, in attesa dell'affermazione dei servizi alternativi, si preferisce l'accesso a contenuti gratuiti anche

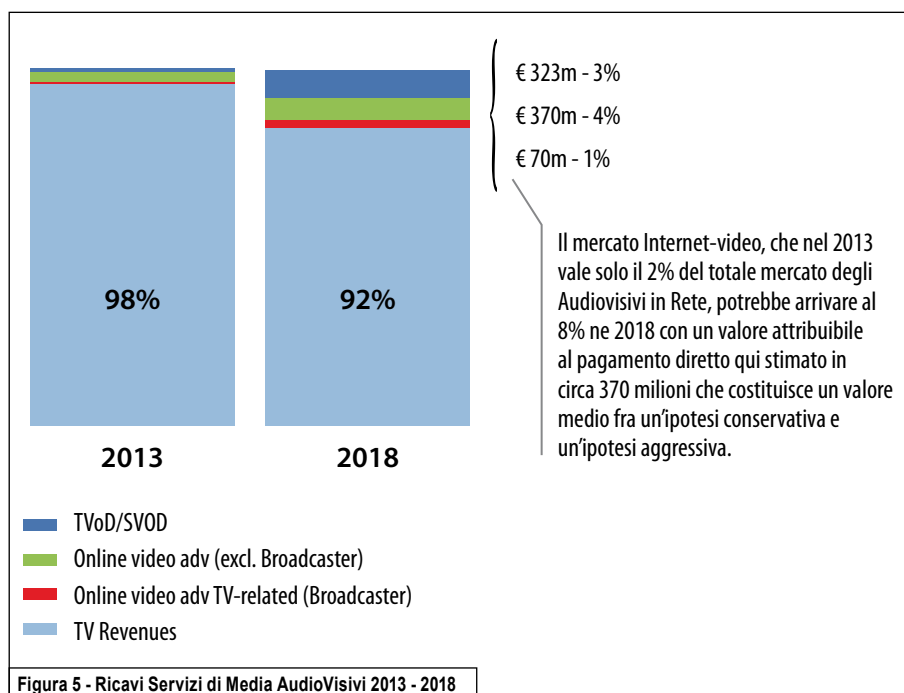
se a bassa qualità e si ricorre alla pirateria per quelli cosiddetti premium.

In UK è interessante rilevare la penetrazione del servizio YouView, nato dalla partnership di 3 operatori di telecomunicazioni (BT, TalkTalk e Arqiva) e di 4 broadcaster (BBC, ITV, Channel 4 e Channel 5) che consente l'accesso on-demand ai programmi dei principali canali free-to-air (DTT) attraverso una connessione broadband e un STB (Set Top Box) ibrido. Il servizio è oggi integrato nelle soluzioni di BB TV dei vari operatori.

Guardando al nostro paese e al mercato BB TV è evidente come vi siano ampi margini di crescita, il gap infrastrutturale si va via via riducendo e non ultimo il piano di copertura fibra e 4G/LTE di Telecom Italia contribuisce a consolidare quelle condizioni necessarie per il suo sviluppo. Delle circa 25 milioni di famiglie il 45% è dotato di una connessione broadband su rete fissa e di questi solo il 56% ha sottoscritto un'offerta pay-tv tradizionale (Sky/Mediaset), ovvero il 25% del totale famiglie. Secondo e-media institute il mercato

Figura 4 - Tempo medio giornaliero dedicato all'intrattenimento televisivo





BB TV pay crescerà nei prossimi 4 anni (2014-2018) ad un tasso medio annuo che va dal 59 al 77%. Se sommiamo a questi dati una previsione di sostanziale stagnazione del mercato televisivo tradizionale (sia free che pay) appare evidente che il futuro dell'intrattenimento televisivo corre sulla rete e che la domanda dei servizi di connettività sarà alimentato dal crescente interesse verso i servizi televisivi via IP.

4 Le caratteristiche di un servizio TV via IP

Analizzando le TV Features di maggiore interesse per il pubblico italiano, si può rilevare come i servizi di intrattenimento digitale debbano rispondere a molteplici esigenze e non esiste di fatto una risposta univoca ad un tale parcellizzazione delle aspettative. Vi sono tuttavia alcune caratteristiche sulle quali Telecom Italia ha sviluppato e continua a

sviluppare la propria offerta di intrattenimento: la disponibilità di contenuti premium e secondary, la qualità del servizio, la completezza dell'offerta.

I contenuti premium non sono disponibili per tutti in qualsiasi momento. L'industria audiovisiva impone sul mercato delle finestre di sfruttamento dei diritti televisivi rigide: si consideri ad esempio che un film viene tipicamente trasmesso su un canale *free-to-air* circa 2 anni dopo l'uscita cinematografica e che i servizi SVOD in molti casi possono accedere allo stesso titolo solo successivamente (quindi non prima di 3 anni dalla *first release*). Un tempo inconciliabile con i modelli di consumo che abbiamo descritto e che purtroppo può indurre al ricorso alla pirateria e la conseguente erosione di gran parte del valore e dell'appetibilità del contenuto piratato. È anche per questa ragione che recentemente grandi player OTT, come Amazon Prime e Netflix, hanno imboccato la strada della

produzione di contenuti originali, ideati e prodotti per andare in onda sul proprio servizio di streaming, contemporaneamente se non prima rispetto ai canali tradizionali (circuiti cinematografici, Tv via cavo, ecc.). Come già sperimentato nel caso dell'industria discografica siamo all'alba di una rivoluzione che muterà per sempre l'intera industria audiovisiva ma che ha già prodotto l'effetto di generare eccezioni ricorrenti rispetto al passato.

In Italia accade già oggi che un contenuto premium sia disponibile su un servizio digitale prima che sulla TV pay o free-to-air. Proprio per TIMvision abbiamo recentemente lanciato l'anteprima di serie di successo come *Mad Men* e *Vikings* ma anche film inediti ed esclusivi.

I diritti televisivi abbinati agli eventi sportivi (Serie A, Campionati mondiali di calcio, Olimpiadi, ecc.) rispondono a bisogni differenti, il contenuto si esaurisce con l'evento stesso e i modelli di offerta on-demand e near on-demand non potranno evidentemente sostituire l'emozione della trasmissione live ed il ruolo dei grandi broadcaster. La differenza in questo caso la fa la disponibilità esclusiva del contenuto applicata ad una o più piattaforme distributive e la qualità del prodotto, inteso come il packaging dell'evento all'interno di programmi di approfondimento, contenuti correlati, supporti di comunicazione, ecc.

Di fronte a queste evidenze, il ruolo di un operatore è quello di abilitare i propri clienti all'offerta televisiva più ampia e completa possibile, modulare la propria proposizione 3-play e 4-play per permettere a ciascuno di costruirsi in qualsiasi momento il servizio che meglio risponde ai propri bisogni, garantire

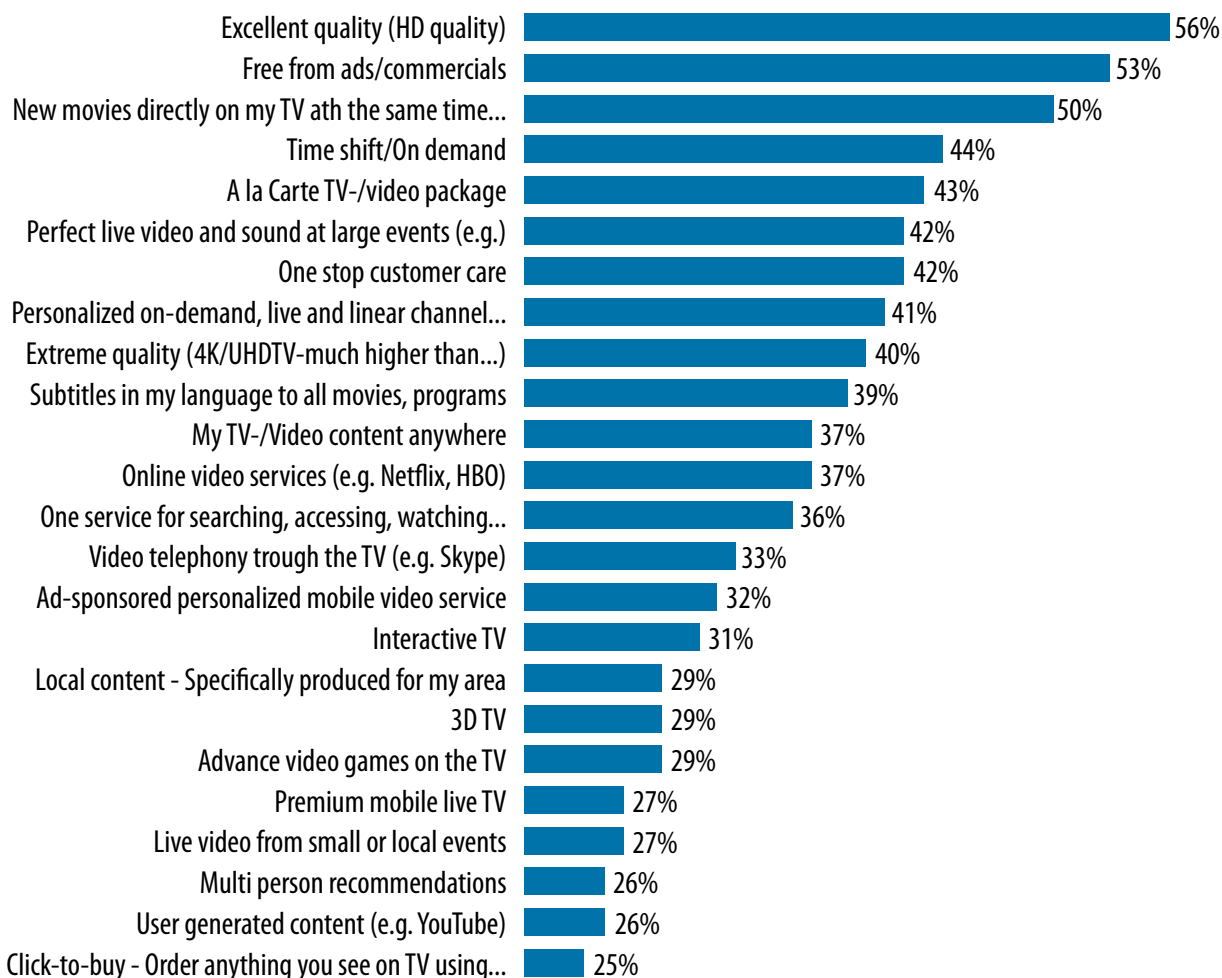


Figura 6 - Ranking Italia delle TV Features di maggiore interesse

una experience eccellente a partire dall'atto di vendita, migliorare le prestazioni della propria rete e abilitare chi oggi è escluso dalla nuova dimensione dell'intrattenimento digitale.

5 TIMvision e l'intrattenimento on-demand

TIMvision è il servizio d'intrattenimento di Telecom Italia costruito in logica OTT. L'offerta è prevalentemente *on-demand* e *ADV-Free* e racchiude i tre principali modelli di distribuzione video digitale:

- **SVOD** (*Subscription Video on-demand*): ovvero la possibilità di accedere ad un catalogo con migliaia di contenuti (ca. 6000) in qualsiasi momento e con qualsiasi dispositivo collegato al proprio account a fronte del pagamento di un canone mensile fisso (10€ mese nella sua formula stand alone, ad un prezzo inferiore se bundled con altri prodotti/servizi). L'offerta è destinata al target famiglia pricing-sensitive e propone film, serie televisive, programmi tv, contenuti per bambini, documentari e contenuti musicali;

- **TVOD/EST** (*Transaction Video on-demand/Electronic Sell Through*): anche in questo caso si ha accesso senza vincoli a migliaia di titoli (Film e Serie TV) ma ciascun contenuto può essere visto a fronte della selezione e relativo pagamento di una delle opzioni disponibili, dal noleggio (per 48h) all'acquisto di una copia digitale. Tra i film proposti sono presenti i titoli più recenti immediatamente a valle della distribuzione cinematografica.
- **Catch-up TV/Free on-demand**: la ricchezza dell'offerta gratuita riveste un ruolo

importante soprattutto in ottica educational. La Catch-up TV è un'area dove chiunque può accedere liberamente alla programmazione degli ultimi 7 giorni sia di Rai che de La7, sulla scia del servizio YouView precedentemente descritto.

Nel 2014 l'offerta TIMvision si è evoluta andando a soddisfare le richieste dello spettatore italiano, ossia gli eventi sportivi premium. Telecom Italia è già distributore di un servizio dedicato al campionato di Serie A attraverso un'app dedicata e un pacchetto in abbonamento attivabile solo per accessi da rete mobile. Grazie ai recenti accordi con Sky Italia si sono aggiunti nel corso dell'anno i principali eventi sportivi internazionali, le Olimpiadi Invernali di Sochi, la Formula 1, i Campionati di Calcio Brasile 2014 e la Uefa Champions League. Anche in questo caso si tratta di offerte verticali dedicate all'evento che non richiedono l'adesione ad un pacchetto base più ampio come accade nei modelli pay tradizionali. Le offerte, disponibili solo da rete mobile, erano state inizialmente concepite per rispondere ad un *uso emergenziale* prevalentemente in mobilità. I dati raccolti hanno invece evidenziato che l'accesso da rete mobile con terminali non large-screen in realtà è una forma di accesso primario per buona parte dei consumatori. In questo senso Telecom Italia ha adottato una scelta strategia che è quella di non tariffare il traffico dati che è incluso per tutti i contenuti erogati attraverso il servizio TIMvision, un plus rilevante che un operatore OTT puro non può garantire a meno di accordi dedicati con gli operatori.

6 Le partnership con i big player

Per presentare ai cliente la risposta a tutte le loro richieste di intrattenimento abbiamo siglato una importante partnership con SKY, che consentirà a tutti i clienti Telecom di accedere dal 2015 ad un nuovo servizio televisivo via IP dalle caratteristiche innovative. I clienti dotati di una connessione a banda larga che soddisfatti i requisiti minimi potranno sottoscrivere l'offerta Sky e accedervi direttamente attraverso un STB dedicato e collegato alla rete Telecom. Dal punto di vista dell'offerta di contenuti si tratterà di un servizio speculare a quello distribuito in modalità DTH (*Direct To Home*) ossia via satellite ma con un insieme di caratteristiche di assoluto vantaggio per i consumatori.

Il primo vantaggio è il superamento di una delle barriere di accesso, ovvero la possibilità di installare un impianto satellitare per la ricezione dei segnale. Le due aziende mirano con questo servizio a raggiungere quelle famiglie escluse dall'accesso alla migliore e più completa offerta pay-tv sul mercato (si pensi alle aree residenziali nei centri storici ad esempio) ma anche ad ampliare il mercato pay verso coloro che sono interessati ad un servizio che integri connettività e contenuto piuttosto che alla somma di offerte distinte proposte da diversi soggetti. Dal punto di vista evolutivo, la piattaforma in via di sviluppo si presta inoltre alla realizzazione di servizi nuovi e integrativi rispetto a quelli disponibili su piattaforma satellitare, nativamente vincolata ad una *one-way communication*. Immaginiamo quanti e quali features nel futuro consentiranno

di aumentare il livello di interazione con il contenuto in onda, personalizzarlo, modificarlo e in generale *dialogarvi* fino a renderlo esattamente a misura di sé e del momento. Il servizio semplificherà inoltre tutti i processi di fatturazione e caring verso il cliente che potrà beneficiare di politiche commerciali favorevoli a lui dedicate. L'utilizzo di una piattaforma internet-based avrà il pregio sia per Telecom Italia che per Sky di conoscere in misura ancora più accurata le abitudini di consumo prevalenti e potere rimodulare la propria offerta coerentemente con le aspettative di chi la utilizza. I pre-requisiti di banda saranno inoltre una leva decisiva per la penetrazione delle connessioni in fibra nel segmento consumer, attraverso una proposition 3/4-play che integra la migliore qualità di rete possibile e il meglio dell'intrattenimento televisivo.

Conclusioni

L'elemento comune a tutte le viste con le quali si guarda al mercato dell'internet-tv è che *non esiste un modello vincente ma un'infinità possibilità di soluzioni ciascuno in grado di intercettare quote di mercato*. Nei paesi in cui l'affermazione è già avvenuta si è anche assistito ad una non cannibalizzazione delle offerte, spesso i consumatori decidono di aderire a più proposte nello stesso momento perché il pricing medio è mediamente 1/5 di quello richiesto per le offerte pay. Un operatore come Telecom Italia ha interesse a creare le condizioni perché anche in Italia si radichi l'utilizzo di

servizi di connettività broadband e ultra-broadband per il proprio intrattenimento personale anche televisivo. Tra le azioni intraprese in tal senso e che si sommeranno nell'immediato futuro c'è quindi lo sviluppo di servizi proprietari ma anche la collaborazione con i grandi player del mercato del media entertainment in un ottica di coopetition ■



Bibliografia

- Associazione IPTV, *"Dall'IPTV alla Smart TV: Nuove tecnologie e contenuti per il Video On Demand"*, Servizi Tipografici Carlo Colombo s.r.l., Roma 2013
- CENSIS, Undicesimo Rapporto Censis/Ucsi sulla comunicazione, *"L'evoluzione digitale della specie"*, Roma, 11 ottobre 2013
- eMarketer Team, *"Global Media Intelligence Report"*, London, September 2013
- e-Media Research Ltd., Bi-weekly Brief, *"PAY-TV & VoD Intelligence & Strategie"*, London 2014
- Mohan, Deepak, S.M., *"The evolving value chain in the television industry : changes in pay TV delivery and its implications for the future"*, Massachusetts Institute of Technology, Boston 2014
- Niklas Heyman Rönnblom, Anders Erlandsson, *"TV & Media 2014 Consumer Insights Italy"*, Ericsson ConsumerLab TV & Media 2014 Study, Stockholm 2014
- Pucci Emilio, e-Media Institute, *"Dalla televisione al mercato degli audiovisivi di rete: prospettive delle offerte non-lineari a pagamento"*, Telecom Italia, Roma, 10 luglio 2014
- Venturini Francesco, *"The race to dominate the future of TV"*, Accenture, Roma 2011

daniela.biscarini@telecomitalia.it

**Daniela Biscarini**

dopo un'esperienza nel marketing del largo consumo, nel 1999 Daniela inizia la sua avventura professionale nel gruppo Telecom Italia. Ricopre diversi incarichi nei settori marketing e CRM in ambito Consumer Mobile di TIM e successivamente in ambito residenziale fisso. Negli ultimi anni si occupa dello sviluppo di offerte destinate al digital entertainment e dal 2013 è responsabile per la divisione Consumer del Gruppo dell'area Multimedia Entertainment.

IL MOBILE BROADCAST

Domenico Angelicone, Umberto Ferrero, Michele Gamberini, Fabrizio Gatti



La continua crescita del traffico video nella rete mobile, unita allo sviluppo delle prestazioni multimediali di smartphone e tablet e alla rapida diffusione delle reti LTE creano le opportunità per lo sviluppo di soluzioni LTE broadcast. La soluzione tecnica, basata su eMBMS, consente di offrire servizi video diffusivi ad altissima qualità anche in situazioni di altissima densità di clienti e con contenuti diversi a seconda delle aree di copertura.

1 Lo sviluppo dei servizi video in rete mobile

Negli ultimi anni la componente video del traffico mobile è cresciuta notevolmente e, secondo alcuni studi, ha già superato la soglia del 50% del traffico complessivo trasportato; altre previsioni proiettano questo valore al 70% entro tre anni. Al di là delle singole previsioni, è un fatto che l'utilizzo di informazioni in formato video è diventato capillare, e le capacità multimediali dei terminali permettono di fruire e generare contenuti video di alta qualità. Queste tendenze si stanno sviluppando da alcuni anni: recentemente, con l'introduzione della tecnologia LTE la rete mobile ha raggiunto le prestazioni necessarie per permettere la distribuzione di contenuti video di qualità in grandi volumi.

Il fenomeno della diffusione dei contenuti video è accelerato dalla crescente disponibilità di prodotti elettronici di consumo a basso costo sia per fruire sia per generare contenuti: in questo senso la natura della rete mobile costituisce un abilitatore di nuovi servizi sia

in termini di produzione che di fruizione. L'utilizzo di microtelecamere e droni, abbinati alla rete LTE, ha per esempio permesso la realizzazione di riprese video spettacolari in occasione delle ultime tre edizioni della Turin Marathon.

L'ulteriore evoluzione della rete e la sue evoluzioni verso LTE Advanced amplificano ulteriormente le potenzialità della rete 4G: nel mese di novembre Telecom Italia ha introdotto in rete la prestazione di Carrier Aggregation rendendola disponibile in 60 città italiane. Il 4G+ offre attualmente connessioni fino a 180 Mbit/s e in futuro potrà raggiungere prestazioni ancora superiori, sia in upstream sia in downstream, grazie a miglioramenti tecnologici e disponibilità di bande di frequenza più ampie.

Le caratteristiche di una rete mobile impongono tuttavia alcune limitazioni: la banda disponibile all'interno della cella è condivisa e si satura rapidamente quando tanti clienti utilizzano contenuti a banda elevata. Tuttavia se i contenuti sono gli stessi, esistono soluzioni tecniche per evitare di

trasmettere copie multiple realizzando una rete diffusiva: multicast, verso molti, e broadcast, verso tutti gli utilizzatori all'interno di una cella.

L'idea di introdurre il concetto di trasmissione multicast in luogo dell'unicast attualmente utilizzato nella rete mobile, quindi evitando di replicare contenuti identici per numerosi clienti nella stessa cella, non è nuova: a partire dalle esperienze conseguite nelle reti fisse, fin dalla seconda generazione delle reti mobili era stata definita una modalità di trasmissione multicast con il nome di MBMS (*Multimedia Broadcast Multicast Services*). Questa soluzione, realizzabile anche nelle reti 2G e 3G, non aveva finora trovato applicazione commerciale fondamentalmente per due ragioni: banda disponibile insufficiente e caratteristiche dei terminali non adeguate. L'avvento di LTE ha risolto il primo problema, mentre la diffusione di smartphone e tablet, dotati di schermi di elevate dimensioni e di alta qualità ha risolto il secondo problema.

Riassumendo, quindi la tecnologia eMBMS (*enhanced Mul-*

timedia Broadcast Multicast Services) estende l'utilizzo di MBMS alla rete LTE per consentire una comunicazione punto-multipunto in modo efficiente sia dal punto di vista delle risorse radio che da quello delle

risorse di trasporto in core network. In questo modo molti terminali, abilitati con la funzionalità eMBMS, possono ricevere lo stesso contenuto nello stesso istante temporale con la stessa qualità.

2 Possibili applicazioni di eMBMS - LTE Broadcast

Sebbene il paradigma Internet sia orientato alla massima interattività, che può essere solamente soddisfatta da una trasmissione

I terminali per eMBMS

È richiesta sul terminale mobile un'architettura dedicata per la fruizione dei servizi eMBMS, illustrata in *Figura A* è composta principalmente da:

- **Layer fisico:** acquisisce i nuovi canali radio broadcast trasmessi secondo il nuovo standard radio (Single Frequency Network) e garantisce continuità alla trasmissione unicast,
- **Middleware:** instaura una comunicazione intermedia fra il modem radio e il livello applicativo gestendo nel contempo la segnalazione di servizio (*Service Layer*),
- **DASH Client:** alla base del player applicativo è il motore per la decodifica dei segmenti di streaming inviati secondo lo standard MPEG-DASH,
- **Application Layer:** fornisce l'interfaccia all'utilizzatore finale per la fruizione dei servizi di streaming e di

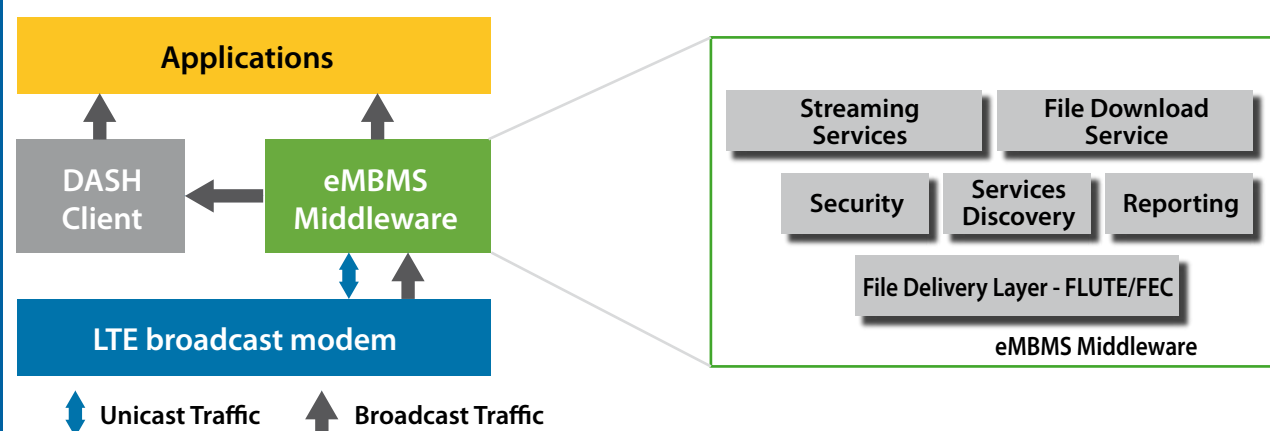
file download previsti dallo scenario eMBMS.

Un ruolo fondamentale viene ricoperto dallo strato di *middleware* al quale vengono attribuite le principali funzionalità di servizio fra cui: *Service discovery/announcements* con la quale il terminale acquisisce tutte le informazioni relative alla cattura e alla sincronizzazione del flusso di streaming abilitando di fatto la ricezione delle trame broadcast da parte del modem radio, *File Delivery Layer* per la gestione del protocollo di trasporto garantendo affidabilità ed eventuale ritrasmissione (FLUTE/FEC), *Reception reporting* per l'invio di report di qualità alla rete e il *Security Layer* che si preoccupa dei meccanismi di autenticazione e protezione sia a livello radio che a livello applicativo (DRM/MTK).

Tutti i layer interagiscono fra loro secondo una specifica mimica definita dallo standard: una volta avviato l'applicativo video, lo strato middleware cattura il *Service Announcements* file, raggiungibile attraverso connessione unicast verso uno specifico link http di norma pre-configurato di default sul device (*bootstrap file*); dall'annuncio ricevuto il middleware ricava tutti i metadati relativi allo scheduling dell'evento eMBMS, si preoccupa successivamente di istruire il client DASH per la ricezione dei segmenti e di abilitare lo strato radio alla decodifica dei flussi MCCH broadcast, a quel punto inizia la codifica e la visualizzazione dei flussi video da parte dell'applicativo ■

alessandro.marra@telecomitalia.it

Figura A – Architettura del terminale eMBMS



unicast di contenuti scelti dall'utilizzatore, esistono numerosi contenuti che richiedono inevitabilmente una fruizione, e quindi una trasmissione, contemporanea.

Gli esempi più noti e rappresentativi sono gli eventi sportivi: partite di calcio, gare di auto e moto, giochi olimpici richiedono la fruizione contemporanea, e in genere in diretta, di contenuti video, preferibilmente di alta qualità trattandosi di azioni molto rapide. Il concetto può tuttavia essere facilmente esteso anche ad eventi mediatici tra i quali concerti, fiere ed esposizioni.

La tecnologia eMBMS, spesso riferita con il termine maggiormente evocativo di LTE Broadcast, permette di creare trasmissioni diffusive di alcuni canali in aree ben determinate del territorio coperte da gruppi di celle adiacenti della rete radiomobile. In altre parole, la capillarità della rete mobile permette di creare gruppi di canali broadcast disponibili su aree territoriali limitate: in termini televisivi si tratta di un palinsesto variabile sul territorio in base alle esigenze specifiche in ogni area.

Si possono così pensare numerosi scenari applicativi per eMBMS: il primo esempio sono i luoghi densamente popolati come concerti, stadi, centri commerciali, aeroporti dove la forte concentrazione di persone potrebbe mettere in difficoltà l'utilizzo di servizi che richiedono una larga banda in downlink per la richiesta degli stessi contenuti.

In questo contesto la tecnologia eMBMS può giocare un ruolo chiave anche in termini di qualità percepita dal cliente in quanto lo stesso contenuto viene trasmesso con qualità su risorse dedicate. La durata dell'assegnazione di queste risorse è programmabile per il sin-

golo evento, alla fine del quale le risorse sono restituite al normale impiego per le trasmissioni unicast LTE.

Accanto alla diffusione di contenuti contemporanei molto richiesti ad alta qualità, si possono pensare anche applicazioni più sofisticate con contenuti personalizzati in base all'area di fruizione. A titolo di esempio nelle manifestazioni sportive distribuite su ampi spazi (autodromi, gare ciclistiche, rally automobilistici) si può pensare a canali distribuiti localmente per assistere a punti di vista diversi. Analogamente si possono pensare canali con punti di vista diversi durante spettacoli, quali concerti e sfilate, oppure canali tematici video dedicati ad aree turistiche e museali e a centri commerciali.

Altre possibili aree di applicazione della tecnologia eMBMS includono la distribuzione di contenuti voluminosi non necessariamente di tipo video: aggiornamenti software massivi (anche nel settore automotive), tabelloni informativi e pubblicitari (per esempio a livello di area urbana: paline mezzi pubblici, totem informativi).

Il tipo di applicazioni dipenderà anche dalla diffusione della tecnologia eMBMS sul territorio in termini di copertura, funzionalità supportate e numerosità dei terminali.

3 Come funziona eMBMS – LTE Broadcast

3.1 Architettura generale

L'architettura eMBMS (Figura 1) è stata definita dal 3GPP come estensione dell'architettura LTE mediante upgrade SW ed aggiun-

ta di nodi dedicati. Le trasmissioni eMBMS coesistono quindi con i servizi voce e dati su LTE.

Il BM-SC (*Broadcast Multicast Service Center*) è un nuovo elemento che ha il compito di trasmettere in modo affidabile i file o flussi video ricevuti dai content provider. Il BM-SC utilizza degli algoritmi specifici (AL-FEC) per rendere più robusta la ricezione da parte del terminale. È responsabile per l'autorizzazione dei terminali, lo scheduling e l'annuncio dei contenuti, l'integrità/confidenzialità dei dati eMBMS.

Il BM-SC ha diverse funzionalità: riceve pacchetti MBMS dai content provider esterni, fornisce applicazioni e server multimediali per l'operatore, si occupa della comunicazione e del processamento di servizi MBMS ed infine, consegna i contenuti MBMS al MBMS Gateway.

A partire dal MBMS Gateway (nella figura PGW) i dati sono inoltrati utilizzando il protocollo IP Multicast verso gli eNodeB. Il nodo MCE si occupa del controllo della sessione, controllo di accesso, gestisce l'allocazione dei subframes e la configurazione delle risorse radio in modo tale da assicurare che tutti i nodi eNodeB all'interno della stessa area utilizzino la medesima configurazione. Il MBMS-GW riceve il flusso dati dal BM-SC e lo distribuisce a tutti i nodi eNB che sono coinvolti nella trasmissione in modalità IP multicast. L'MBMS-GW interagisce in segnalazione con MME per individuare questi eNodeB e per gestire le sessioni eMBMS.

Il MCE (*Multicell Coordination Entity*) può essere una funzionalità logica o fisicamente distinta. Fornisce la possibilità di configurare l'area del servizio eMBMS attivando il servizio sui corrispon-

Esperienze internazionali: Attività sperimentali di Huawei nel mondo

Le sperimentazioni di Huawei sulla soluzione eMBMS hanno avuto inizio nell'estate 2012 quando l'azienda ha deciso di creare un laboratorio di ricerca dedicato a Shenzhen dove è presente con il proprio headquarter. Tale centro di innovazione nasce con l'obiettivo di accelerare lo sviluppo di un ecosistema eMBMS che includa chipset, dispositivi, apparati di rete e applicazioni video.

Nel giro di pochi mesi Huawei, in collaborazione con l'operatore China Mobile e altri partner tecnologici, è stata in grado di realizzare una prima soluzione end-to-end presentata successivamente durante il Mobile World Congress di Barcellona 2013. Trasmettendo canali video HD in broadcast, su tecnologia LTE TDD verso smartphone Huawei Ascend D2, si erano gettate le basi dell'eMBMS. Nel corso dello stesso anno diversi operatori, inclusa Telecom Italia, hanno fatto visita al laboratorio di ricerca di Shenzhen per verificare i continui avanzamenti tecnologici della funzionalità. A valle di una serie di demo realizzate a Shenzhen nell'autunno 2013, Telecom Italia e Huawei hanno così deciso di lanciare una sperimentazione congiunta a Torino l'anno successivo.

Al contempo Huawei inizia una collaborazione con l'operatore filippino Smart insieme al quale organizza il primo showcase eMBMS aperto al pubblico nel febbraio 2014. Durante il festival musicale internazionale di Clark le scene del palco vengono registrate e trasmesse attraverso connessione satellitare a una demo room all'interno della quale dispositivi Huawei quali i tablet MediaPad e gli smartphone Ascend P2, permettono a un gruppo di spettatori di assistere all'evento da remoto.

Un ulteriore passo in avanti nella dimostrazione della maturità della soluzione e della sua integrazione in reti commerciali è rappresentato dal suo recente utilizzo in occasione di eventi sportivi internazionali.

Nel giugno 2014 China Telecom, insieme a Huawei, abilita la funzionalità eMBMS su più di 30 siti LTE al fine

di diffondere le partite dei mondiali di calcio in corso in Brasile agli studenti universitari e delle scuole secondarie dell'area selezionata. Questo trial è stata la palestra per un progetto ben più ambizioso: coprire 5 stadi, un'autostrada, oltre 30 università della stessa città in occasione dei giochi olimpici della gioventù svoltisi in agosto. Per



Figura B1 - NanJing (Cina) - Dimostrazione con 64 smartphone in ricezione contemporanea di canali LTE broadcast

Figura B2 - NanJing (Cina) - Stand dimostrativo durante i giochi olimpici della gioventù





Figura B3 - Kieler (Germania) – Concept della sperimentazione video: real-time video upload e broadcast

l'occasione più di 18.000 smartphone eMBMS sono stati messi a disposizione dei volontari del comitato organizzativo per permettere loro di assistere, nei dodici giorni della manifestazione, agli eventi sportivi in corso tramite 3 canali TV live e un canale pubblicitario. Il numero di nodi LTE coinvolti è stato aumentato oltre i 400: il trial più esteso e duraturo realizzato nel mondo fino a oggi.

Numerose sperimentazioni sono state svolte anche in Europa. A giugno 2014, Huawei ha supportato un trial durante la settimana velica di Kieler in Germania, evento che ha registrato la partecipazione di oltre 5000 velisti provenienti da 50 nazioni diverse impegnati in 40 competizioni e più di 400 regate. In questa occasione, delle piccole telecamere sono state montate sulle imbarcazioni e la tecnologia LTE è stata utilizzata non solo in downlink ma anche in uplink (modalità unicast) per trasmettere in tempo reale le immagini delle regate attraverso la rete mobile. Giornalisti, atleti e spettatori hanno potuto assistere, tramite tablet Huawei Mediapad, alle gare in corso como-

damente seduti all'interno del media center messo a disposizione dagli organizzatori.

A luglio 2014, in occasione dei giochi del Commonwealth di Glasgow, il team di sperimentazione ha coinvolto un importante TV broadcaster nazionale, la BBC. All'interno del Glasgow Science Centre, Huawei, BBC e l'operatore britannico EE, con la collaborazione di altri partner tecnologici, hanno dimostrato le potenzialità del LTE broadcasting trasmettendo live 3 differenti canali HD, in formato MPEG DASH, provenienti dalle tre aree in cui si svolgevano le gare.

In conclusione, a distanza di soli due anni dalla creazione del laboratorio di ricerca eMBMS a Shenzhen, le esperienze in campo sono già numerose ed estremamente significative, andando al di là di semplici attività dimostrative o di laboratorio. Il livello di maturità e2e della soluzione eMBMS raggiunto consente oggi di prevederne la commercializzazione nel 2015 ■

fabio.moresi@huawei.com

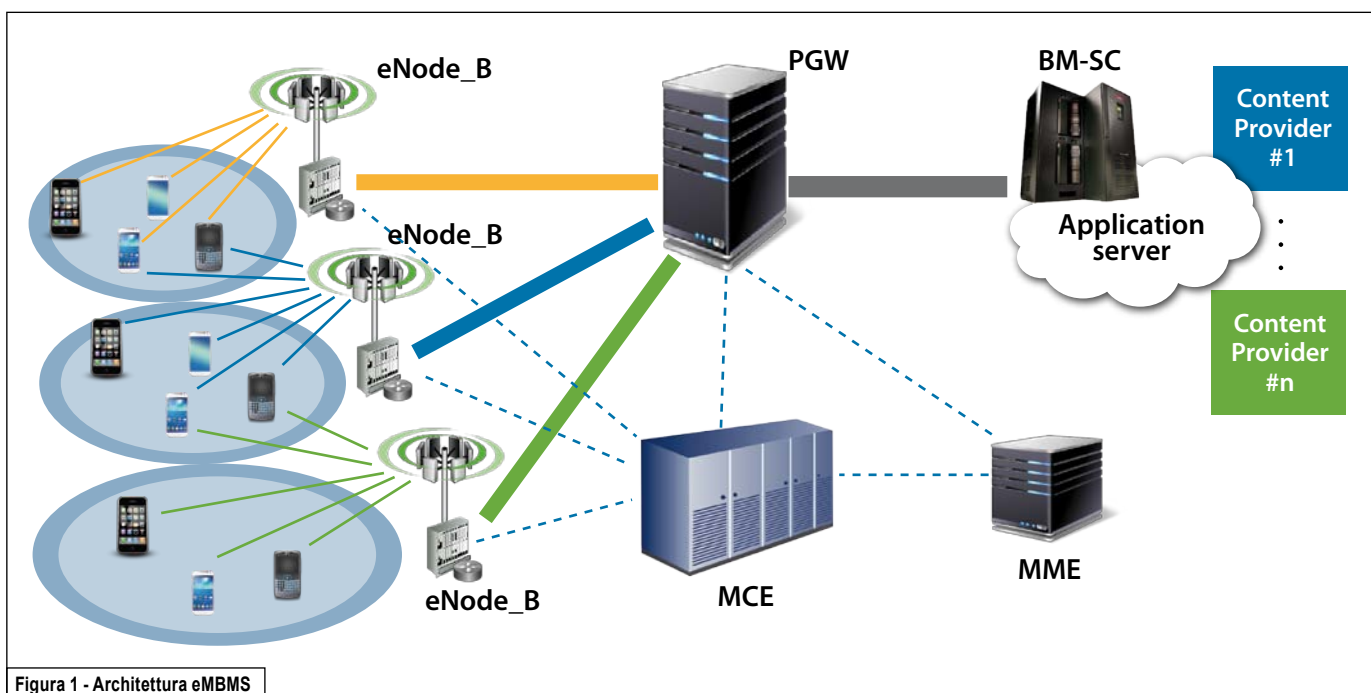
denti eNB, programmando l'allocazione delle frequenze e del tempo per la trasmissione eMBMS da più celle: le tre aree illustrate in figura sono distinte nello spazio e rendono disponibili contenuti diversi.

3.2 Caratteristiche principali

L'eMBMS è un servizio di trasporto punto multipunto introdotto negli standard 3GPP dalla Release 9. La trasmissione è basata sul concetto di MBSFN (*MBMS over Single Frequency Network*): segnali identici sono trasmessi da più celle adeguatamente sincronizzate, in particolare richiedono la sincronizzazione di fase. Questa modalità di trasmissione, una rete a frequenza unica, trasforma le interferenze tra le celle in segnale utile migliorando la ricezione. La sincronizzazione permette infatti al ricevitore di gestire i segnali ricevuti da celle differenti, entro i limiti del cosiddetto prefisso ciclico: in pratica sono gestite distanze tra le celle di vari km, crescenti nelle varie versioni dello standard.

Se le celle che partecipano alla trasmissione eMBMS sono sincronizzate e le varie repliche del segnale arrivano all'UE all'interno dello stesso prefisso ciclico, non ci sarà interferenza intersimbolica e il segnale apparirà all'UE come una trasmissione proveniente da un'ampia singola cella. Avere un prefisso ciclico esteso ha però lo svantaggio di introdurre overhead addizionale che comporta una perdita, anche se limitata, del data rate di picco.

Aggregazioni di aree MBSFN creano aree di servizio MBMS: in ogni area di servizio si possono



organizzare programmazioni diverse in termini di tempi e di contenuti (Figura 2).

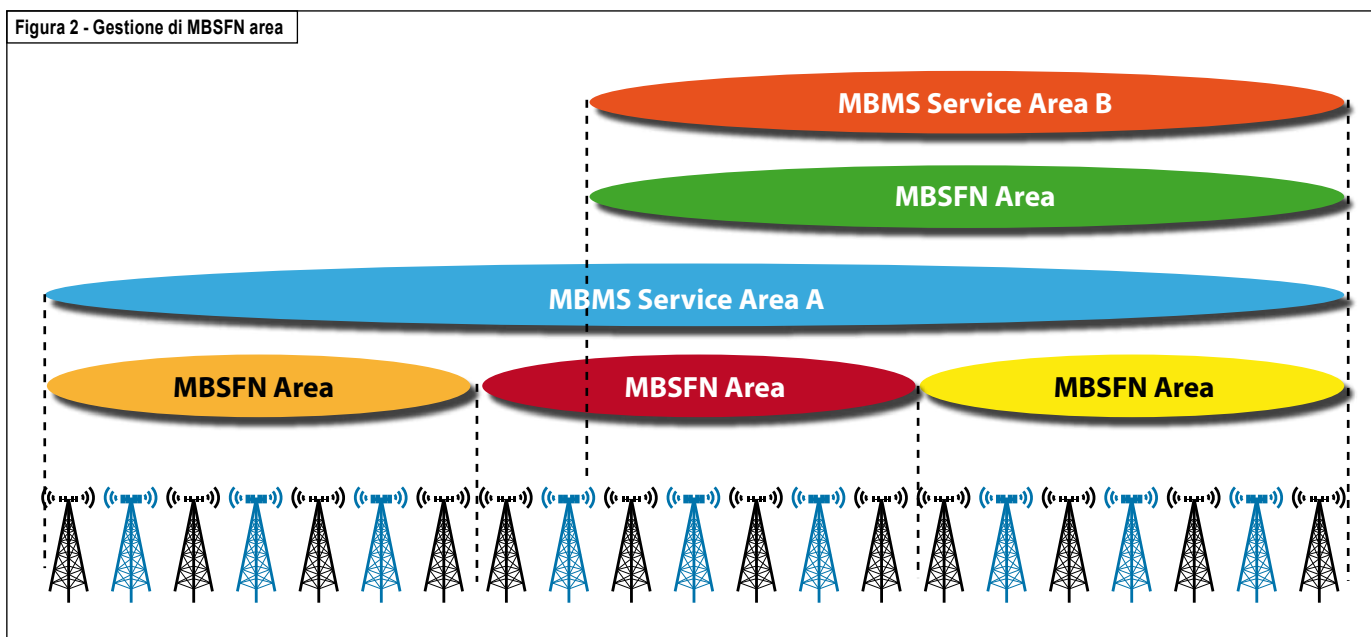
I segnali eMBMS sono trasportati sulla stessa portante utilizzata insieme ai segnali unicast: il rapporto tra la capacità multicast e unicast può essere configurata in

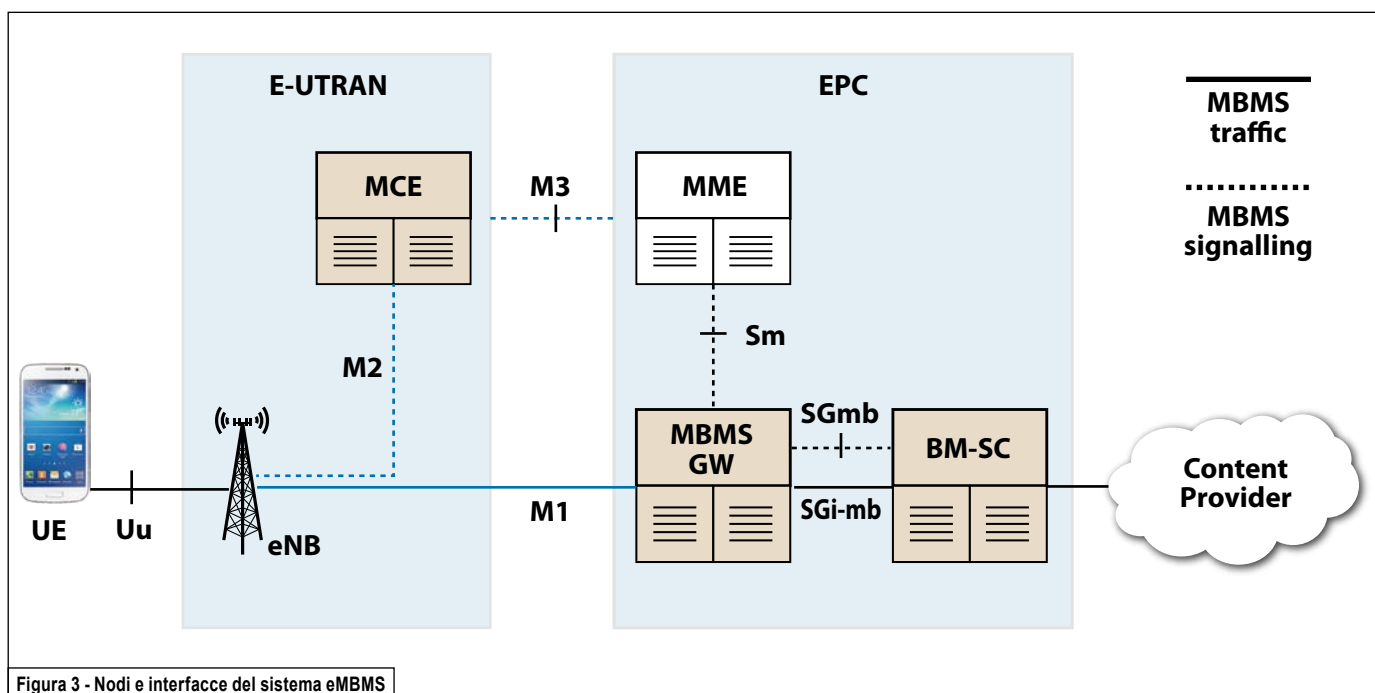
modo variabile nel tempo in base a considerazioni di traffico e di robustezza del segnale. In futuro questa ripartizione potrà essere resa automatica, in base all'effettivo numero di utilizzatori di uno stesso contenuto nella cell (funzionalità di counting).

L'eMBMS introduce due nuove interfacce, dette M3 e M2, per il control plane ed una nuova interfaccia, detta M1, per lo user plane (Figura 3).

In ogni frame LTE (10 ms), da 1 a 6 subframe (ognuno di 1ms) possono essere dedicati alla trasmissione eMBMS. In ogni subframe,

Figura 2 - Gestione di MBSFN area



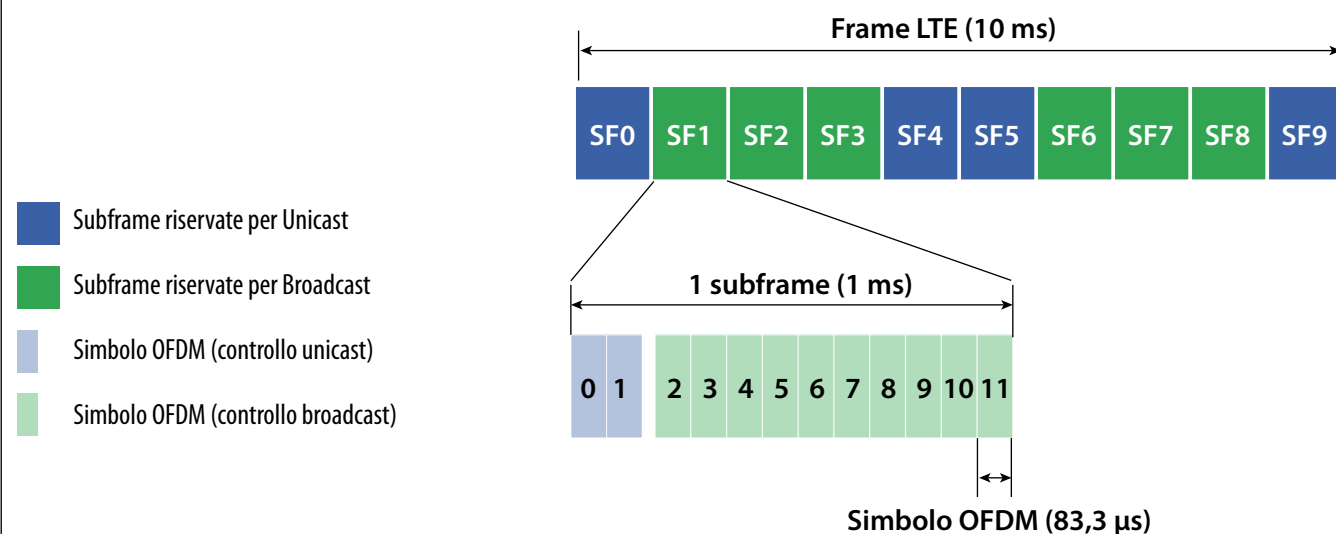


i primi 1 o 2 simboli OFDM sono utilizzati per le informazioni di controllo unicast (*Figura 4*).

La funzionalità eMBMS può essere integrata in una rete LTE release 8, ossia nella attuale rete 4G, attraverso queste azioni:

- nessun incremento di frequenze;
- nessun cambiamento nel back-haul;
- nessun cambiamento delle antenne nel sito;
- introduzione supporto multicast a livello di trasporto;
- aggiornamento SW dell'eNodeB per integrare la funzionalità MCE o integrazione di un nodo separato;
- aggiornamento della core network con MBMS Gateway e BM-SC;

Figura 4 - Trama Unicast e multicast all'interno di LTE



Formati video su eMBMS: DASH e HEVC

Per l'offerta efficiente di servizi video diffusivi su eMBMS si fa riferimento a due standard di ultima generazione: DASH ed HEVC.

DASH (*Dynamic Adaptive Streaming over HTTP*) è lo standard definito nel 2011 da ISO/IEC MPEG (*Moving Pictures Experts Group*) per lo streaming adattativo su reti IP, una tecnica di distribuzione di contenuti che in un ambito *unicast best effort* come Internet consente al singolo *client* di richiedere al *server* la versione di uno stesso contenuto codificata al *bitrate* compatibile con la banda disponibile in quell'istante, evitando così fastidiosi blocchi durante la riproduzione e/o eccessivi ritardi per bufferizzazioni compensative delle variazioni del *throughput* di rete. DASH si propone di superare una serie di soluzioni più o meno proprietarie (Microsoft *Smooth Streaming*, Apple *HTTP Live Streaming*, 3GPP *HTTP*

Adaptive Streaming, ...), accomunate dallo stesso principio di suddividere il contenuto audio e video in segmenti di durata ridotta (1-10s) codificati a diversi *bitrate*, lasciando al *client* la possibilità di scaricare i segmenti più adatti alle condizioni istantanee di rete, "ricucendoli" opportunamente in fase di riproduzione, in modo trasparente all'utente. La suddivisione di un contenuto codificato in segmenti ben si presta anche alla trasmissione di canali lineari su IP, sia in modalità "pull" (i.e. *unicast*) che "push" (i.e. *multicast*). E' proprio in quest'ultima accezione, ovviamente non adattativa in quanto il *bitrate* del contenuto trasmesso è imposto dal *server*, che DASH ha trovato applicazione all'interno del contesto eMBMS. HEVC (*High Efficiency Video Coding*) è il nuovo standard di codifica video definito da ISO/IEC MPEG e ITU-T, gli stessi organismi di standardizzazione che

hanno definito in passato tecnologie di codifica video di grande successo e largamente utilizzate oggi come MPEG-2 ed MPEG-4 (AVC/H.264). Pubblicato come International Standard nel 2013, HEVC permette di risparmiare circa il 50% di banda rispetto al suo predecessore AVC/H.264 a parità di qualità percepita ed è stato progettato per ottimizzare il processo di codifica di contenuti a risoluzione HD ed oltre (Ultra HD).

La figura seguente rappresenta la banda (in Mbit/s) richiesta per codificare, a parità di qualità percepita, un contenuto Full HD (1920x1080 pixel) con i diversi standard che si sono succeduti negli ultimi 20 anni.

Oltre ad un'evoluzione "interna" a ciascuno standard, dovuta a progressive ottimizzazioni ed alla disponibilità col passare del tempo di sempre maggiore potenza di calcolo lato codifica, si evidenzia come MPEG sia riuscito sinora

- introduzione piattaforme di servizio specifiche (es. encoder);
- introduzione della sincronizzazione di fase in rete (con GPS o altre soluzioni).

La ricezione del servizio eMBMS richiede terminali compatibili con apposito hardware e software (*I terminali per eMBMS*).

La funzionalità eMBMS permette di introdurre servizi broadcast su una rete LTE introducendo limitate modifiche nella rete, e può quindi offrire una soluzione efficace ed efficiente per introdurre nuovi servizi video ad alta qualità sulla rete LTE esistente.

3.3 Future evoluzioni

Le prestazioni del sistema eMBMS, definito in release 9, sono arricchite nelle successive release da ulteriori funzionalità. In particolare la Release 10 3GPP prevede l'introduzione delle seguenti funzionalità:

- conteggio dei terminali eMBMS interessati allo stesso flusso, in modo da abilitare/disabilitare opportunamente MBSFN;
- supporto del protocollo DASH (*Dynamic Adaptive Streaming*

over HTTP), ARP (*Allocation and Retention Priority*);

- gestione delle priorità tra sessioni eMBMS.

Nelle successive Release 11 e 12, tuttora in corso di consolidamento, sono invece previsti:

- service continuity: eMBMS su più bande, mobilità all'interno della stessa area MBSFN;
- nuove funzionalità di servizio ed efficienza energetica (maggiore durata batterie terminale).

Per il sistema eMBMS sono anche in fase di studio possibili applicazioni complementari o integrate nella tecnologia DVB-T (ossia digitale terrestre).

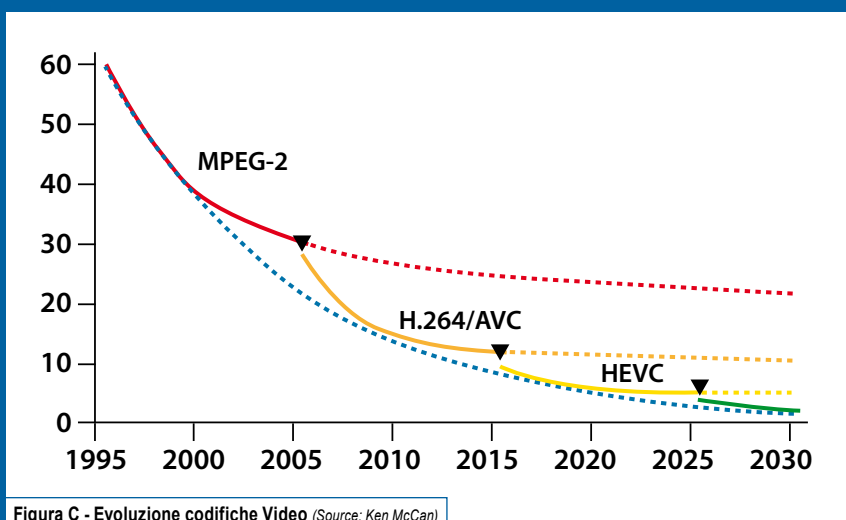


Figura C - Evoluzione codifiche Video (Source: Ken McCan)

ad assicurare un incremento di efficienza del 50% ogni 10 anni.

L'uso di HEVC permette di ampliare l'offerta di servizi media su reti mobili, broadband e broadcast, aumentando la qualità dei contenuti distribuiti (per

esempio con un passaggio da risoluzione SD ad HD) o aumentando il numero di canali disponibili, mantenendo in ambo i casi invariata la capacità del canale di distribuzione. Una delle prospettive più interessanti per il nuovo

codec è però legata alla sua adozione sui terminali mobili ed al suo uso in servizi in grado di sfruttare la rete mobile LTE e le sue innovative caratteristiche in termini di banda disponibile, latenza e supporto di meccanismi di distribuzione di tipo *broadcast* (eMBMS) per contenuti lineari ■

diego.gibellino@telecomitalia.it
giovanni.venuti@telecomitalia.it

4 Attività in corso

A partire da gennaio di quest'anno Telecom Italia sta lavorando in laboratorio sulla tecnologia eMBMS, e ha completato un Proof of Concept dimostrativo lo scorso aprile. Le verifiche in corso riguardano il comportamento e le prestazioni della componente di controllo, di trasporto, radio e a bordo del terminale.

Le sperimentazioni in corso in laboratorio e quanto prima in campo mirano a valutare l'efficacia e la flessibilità della tecnologia eMBMS al fine di individuare la

modalità migliore per introdurlo in rete quando la disponibilità di terminali e la definizione di servizi commerciali lo renderanno necessario.

Conclusioni

Sebbene la crescita dei volumi del traffico video sembra poter giustificare da sola un'architettura come quella eMBMS il successo di questa tecnologia sarà dettato da quanto essa si dimostrerà capace di aumentare al tempo stesso la qualità percepita dall'uten-

te e l'efficienza dell'utilizzo dello spettro radio.

La sua coesistenza su una stessa area di copertura con le trasmissioni unicast la porta a sottrarre risorse ai servizi voce e dati tradizionali risultando in un offloading vantaggioso nel momento in cui il numero di utenti che usufruiscono del servizio giustifica le risorse dedicate al servizio broadcast. Per questi motivi il suo primo utilizzo è previsto in zone limitate e densamente popolate da utenti che sono interessati allo stesso contenuto.

Il percorso di introduzione dell'eMBMS in campo richiede ora lo sviluppo di servizi, la defi-

nizione di contenuti e la disponibilità di terminali ■

Acronimi

ARP	Allocation and Retention Priority
BM-SC	Broadcast Multicast Service Center
DASH	Dynamic Adaptive Streaming over HTTP
DVB-T	Digital Video Broadcast - Terrestrial
eMBMS	evolved Multimedia Broadcast Multicast Services
HEVC	High Efficiency Video Coding
LTE	Long Term Evolution
LTE-A	Long Term Evolution - Advanced
MBMS	evolved Multimedia Broadcast Multicast Services
MBSFN	MBMS over Single Frequency Network
MCE	Multicell Coordination Entity
MPEG	Moving Picture Experts Group
PGW	Packet GateWay
OFDM	Orthogonal Frequency-Division Multiplexing
TDD	Time Division Duplexing

Bibliografia

P. Semenzato, "Easy LTE"
<http://www.telecomitalia.com/tit/it/innovation/books/easy-lte.html>

domenico.angelicone@telecomitalia.it
 umberto.ferrero@telecomitalia.it
 michele.gamberini@telecomitalia.it
 fabrizio.gatti2@telecomitalia.it



Domenico Angelicone

ingegnere elettronico è attualmente responsabile, in ambito TILab, di Wireless Access, dove si occupa di Ingegneria ed Innovazione della rete di accesso mobile. Entra a far parte del Gruppo Telecom Italia nel 1989, iniziando ad occuparsi di rete mobile ed in particolare del Cell Planning della rete mobile TACS. Negli anni successivi è responsabile della Pianificazione Radio dei sistemi GSM e UMTS in Direzione Generale, definendo le linee guida di sviluppo della copertura e dei tool a supporto. Dal 2000 al 2002 è responsabile della Progettazione Impianti della Rete Territoriale S1 di TIM comprendente le regioni Campania, Basilicata e Puglia. Dal 2002 al 2011 è dapprima responsabile per TIM della gestione delle reti mobili delle Partecipate in Sudamerica (Brasile, Argentina, Bolivia, Cile e Venezuela) e successivamente dello sviluppo delle reti di accesso di tutte le Partecipate. Dal 2011 a luglio 2014 è responsabile di Wireless Access & Coverage Engineering nell'ambito di TILab.



Umberto Ferrero

ingegnere elettronico è attualmente responsabile in ambito TILab - Wireless Access delle attività di Wireless Innovation, dove si occupa di attività di studio, simulazione, specifica e sperimentazione di nuove tecnologie di accesso radio. Entra a far parte del Gruppo Telecom Italia nel 1992, dove inizia a occuparsi di soluzioni trasmissive broadband innovative su fibra ottica e su rame, nell'ambito di progetti nazionali e internazionali. Successivamente si occupa di tematiche di pianificazione e architetture di rete per Telecom Italia e per società del Gruppo, con particolare interesse per l'evoluzione della rete broadband fissa. Tra il 2006 e il 2012 in ambito TILab - Testing Labs è stato responsabile delle attività di program, reporting, testing dei servizi end to end e delle sperimentazioni in campo.



Michele Gamberini

ingegnere elettronico è attualmente responsabile, in ambito TILab, di Core Network & Infrastructures. Entra a far parte del Gruppo Telecom Italia nel 1996, andando a ricoprire il ruolo di coordinatore Cell Planning nelle regioni Campania, Basilicata e Puglia, nell'ambito della GTR-Sud di TIM. Dal 1998 al 2002 è prima responsabile Cell Planning e poi responsabile dell'Ingegneria Radio in Amena, operatore mobile del gruppo AUNA Spagna, partecipato da Telecom Italia. Dal 2002 al 2005 è Chief Network Officer di TIM Hellas, operatore mobile controllato da Telecom Italia in Grecia. Dopo una breve parentesi come responsabile dell'Area Territoriale Rete Centro di TIM, diventa direttore delle Network Operation Area S1 e Sud, rispettivamente dal 2006 al 2008 e dal 2008 al 2009. Dal 2009 al 2011 è responsabile della Network Operation Governance e poi in ambito TILab è stato responsabile di Wireless Access.

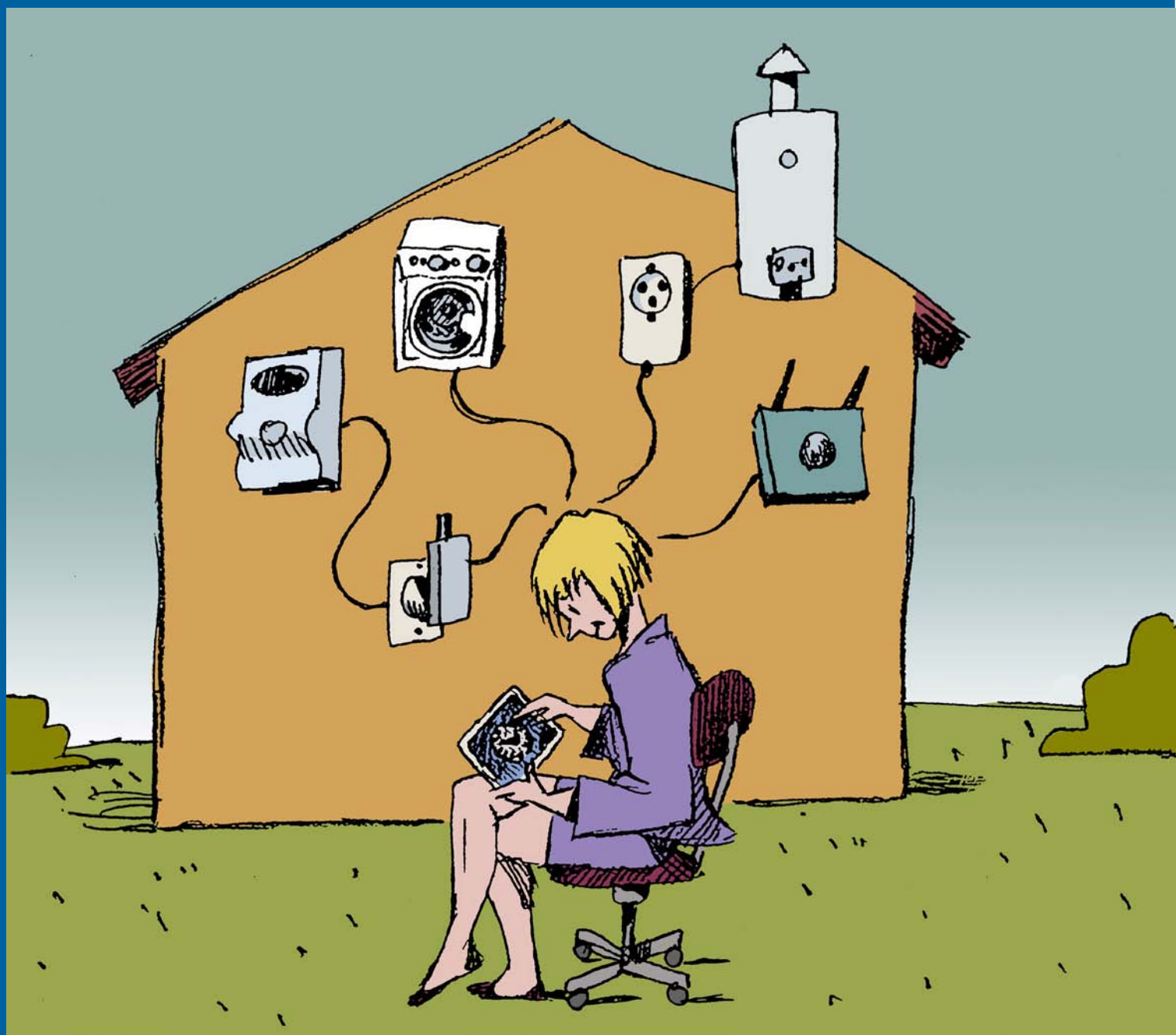


Fabrizio Gatti

ingegnere elettronico è attualmente responsabile di progetto nella struttura di Wireless Innovation, dove si occupa di attività di scouting, benchmark e sperimentazione di nuove tecnologie di accesso radio. Entra a far parte del Gruppo Telecom Italia nel 1992 occupandosi dapprima dell'evoluzione della rete mobile nell'ambito di progetti Europei e poi, dal 1996 al 2005 come Project Manager e, successivamente, KAM della gestione di progetti a supporto delle consociate estere del gruppo sia in ambito radio sia in ambito core e trasporto. Ha quindi lavorato in numerosi paesi del Sud America, Cuba, Spagna, Francia, Grecia. Successivamente passa ad operare in ambito nazionale occupandosi, nel perimetro delle attività di Innovation, dapprima per un breve periodo di Core Network a circuito e, successivamente, dell'evoluzione dell'accesso radio.

DIGITAL HOME: LE SFIDE, LE OPPORTUNITÀ E GLI ENABLER TECNOLOGICI

Pier Luigi Gardini, Luca Giacomello, Fabio Pascuzzo



In questo articolo si esplora l'evoluzione dei servizi nell'ecosistema casa digitale e di come questa sia supportata dalle tecnologie abilitanti e dal ruolo di coordinamento dell'access gateway.

1 Introduzione

Fino al 2006 il telefonino ci serviva soprattutto a telefonare e mandare sms: fedelissimo compagno, sempre con noi golosissimi possessori; poi avvenne che il mondo non fu più lo stesso: con la nascita "vera" degli smartphone dell'iphone, il cellulare è diventato anche uno scrigno inesauribile di servizi e applicazioni sempre più ricche e sviluppate nel mondo da milioni di programmatori.

La stessa ambizione è oggi alla base della scommessa della digital home: una casa connessa a velocità sempre maggiori ma in cui sempre più servizi e applicazioni saranno disponibili: dall'entertainment video e musica al risparmio energetico, dalla smartgrid all'automazione smart degli spazi delle luci e degli elettrodomestici: servizi che oltretutto saranno offerti da una pletora di attori "abilitati" dal hw e sw della piattaforma Aziendale.

2 Il contesto di riferimento

La casa degli italiani diventa sempre più "digitale": la diffusione di tablet, PC touch, smartphone e smart TV sempre più usabili, grazie a app immediate e intuitive, dotati di un numero di sensori crescente e voraci di connettività sta creando un mondo domestico permeabile a nuovi servizi in grado di soddisfare in modo più semplice ed efficiente vecchi e nuovi bisogni della Digital Life di tutta la famiglia. In questo scenario emerge la necessità di offrire servizi evoluti affrontando sfide quali:

- il supporto di collegamenti ultraveloci lato rete, in grado di gestire più connessioni contemporanee da parte di tutta la famiglia, non solo più per navigare ma anche per vedere in streaming contenuti ad alta qualità, fare gaming on-line o upload di contenuti su social e blog, garantendo una adeguata "Quality of Experience";
- l'ottimizzazione dei collegamenti all'interno della casa connessa, in particolare il Wi-Fi;
- il bisogno di storage e backup per archiviare contenuti di tutta la famiglia in modo semplice e sicuro, considerato anche che la risoluzione di fotocamere e videocamere è ormai cresciuta a dismisura;

- il problema della gestione integrata di tutti i device, che si sovrappongono e stratificano in modo disordinato, componendo una vera e propria "babele digitale" di differenti "etnie" - Apple, Samsung, Sony, ecc. - e "lingue" diverse - Windows, iOS, Android, Linux.

Appare sempre più evidente quindi il ruolo chiave nella casa digitale di un AG (*Access Gateway*) evoluto, in grado di garantire la connettività lato rete e lato casa adeguata ai servizi, supportare il backup e storage, e federare i terminali, supportando il cliente in modo chiaro, semplice e comprensibile nella gestione della "babele".

I trend tecnologici relativi ad Access Gateway (*Figura 1*), terminali, tecnologie di connettività seguono del resto direzioni ben precise. Da un lato, sugli AG, si persegue la realizzazione di prodotti con potenza di calcolo sempre più spinta ed efficiente, per supportare la messa in campo di meccanismi evoluti di gestione dei servizi basati sulla modularità software. Analogamente, le tecnologie di connettività nella home network promettono di anno in anno velocità di connessione sempre maggiori, associate a meccanismi che garantiscono la protezione dei dati (security) e la qualità del servizio, soprattutto nel caso di flus-

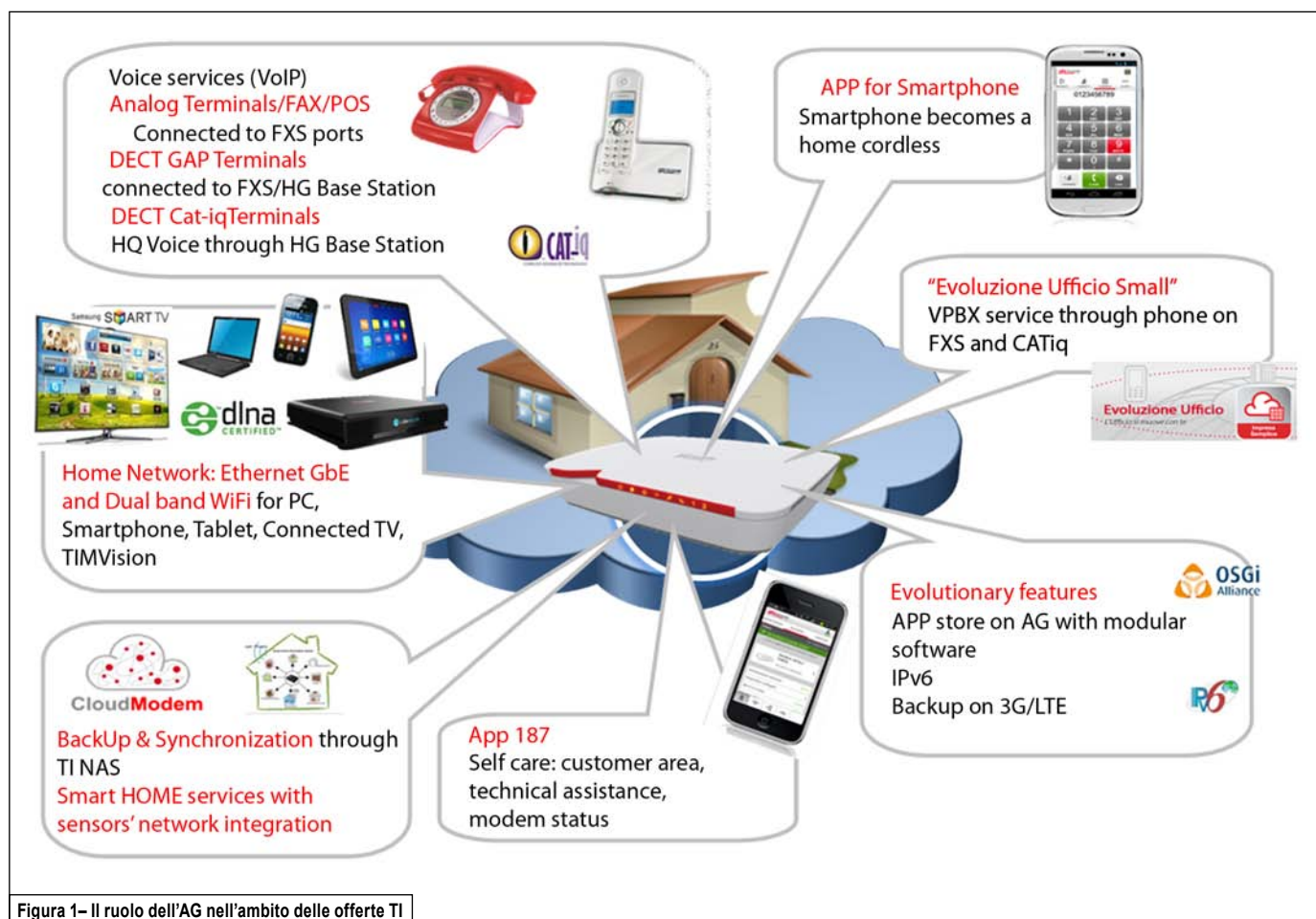


Figura 1- Il ruolo dell'AG nell'ambito delle offerte TI

si dati premium concomitanti. In particolare le tecnologie wireless tendono ad offrire soluzioni sempre più avanzate, che tuttavia possono soffrire più di quelle cablate di problematiche quali la copertura del segnale e le interferenze. Nel caso delle tecnologie con cavo, il trend è la minimizzazione delle dimensioni, per ridurre gli impatti infrastrutturali della fase di installazione a fronte di prestazioni allo stesso livello di quelle delle soluzioni wireless future.

Sul fronte terminali la tendenza è l'ulteriore aumento delle interfacce di connessione in un unico device, tendenzialmente portatile e utilizzabile anche in un contesto di rete mobile. Da rilevare anche

un aumento dei servizi supportati dal singolo terminale, che fa spesso leva sulla virtualizzazione di funzionalità, in un trend di spostamento verso la rete che in parte nel futuro potrà anche riguardare gli AG. Dal 2014 è poi partito in modo deciso il filone della tecnologia da indossare, che spazia dagli smartwatch agli smartglass fino ai fitness tracker. L'applicazione a aree quali fitness, telemedicina, servizi per la sicurezza domestica, intesa come prevenzione incidenti, allarmistica e monitoraggio, o ancora il risparmio energetico e il comfort abitativo fanno prevedere una penetrazione crescente di dispositivi "wearable" nell'ambito dell'ecosistema casa digitale.

3 Le esperienze di TI

3.1 Le attuali offerte di servizi Digital Home TI

Telecom Italia oggi riveste un ruolo primario nell'erogazione di servizi per la Casa Digitale e sta adeguando la sua offerta per indirizzare al meglio i nuovi bisogni. Grazie alle nuove offerte in fibra ottica Internet Fibra e Tuttofibra viene proposta ai clienti un'esperienza digitale coinvolgente: le offerte fibra grazie all'elevata velocità anche in upload (fino a 10Mbit/s) sono in grado di far diventare i clienti i protagonisti di Social, Blog e Cloud grazie all'elevata velocità di caricamento di

foto/video in altissima risoluzione e a far vivere un'esperienza di gioco online unica.

Il Modem Internet Fibra è l'AG di Telecom Italia che consente a tutta la famiglia, grazie alle sue funzionalità e all'abbinamento con la App 187, di navigare a grande velocità da PC, Tablet o Smartphone, e chiamare da casa con il proprio smartphone grazie alla nuova app TELEFONO. Domani il modem Internet Fibra porterà a casa servizi sempre più innovativi: domotica, videochiamate HD, controllo dei consumi energetici e soluzioni per la sicurezza, la salute e il benessere di tutta la famiglia.

Per quanto riguarda i servizi video premium, con Telecom Italia e TIMVision è già possibile accedere da TV, ma anche da Tablet e Smartphone, a un catalogo di oltre 6.000 titoli tra film, serie TV e cartoni animati e rivedere gli ultimi 7 giorni di programmazione RAI e LA7. Dal 2015 i clienti Telecom Italia potranno accedere all'intera offerta televisiva di Sky, ricca di contenuti esclusivi e di qualità, attraverso le reti ultrabroadband con un decoder My Sky HD appositamente realizzato.

Telecom Italia inoltre già offre e continuerà a offrire servizi di assistenza premium, come Pronto PC e SOS PC, per supportare al meglio la gestione della connettività internet ma anche di gestione della rete domestica e dei dispositivi presenti nella casa.

3.2 Le prospettive: l'environment e la commercializzazione di Smart home

L'Internet delle Cose consentirà la diffusione di massa delle soluzioni Smart Home, beneficiando di enablers tecnologici quali l'aumento della disponibilità di banda, la diffusione di terminali intelligenti, la disponibilità di sensori cheap&smart, la semplicità di installazione, l'innovazione dei modelli di offerta. Nella catena del valore, Telecom Italia può proporsi non solo nel ruolo di Network Operator, ma anche in quelli di Service Provider e Reseller (Figura 2).

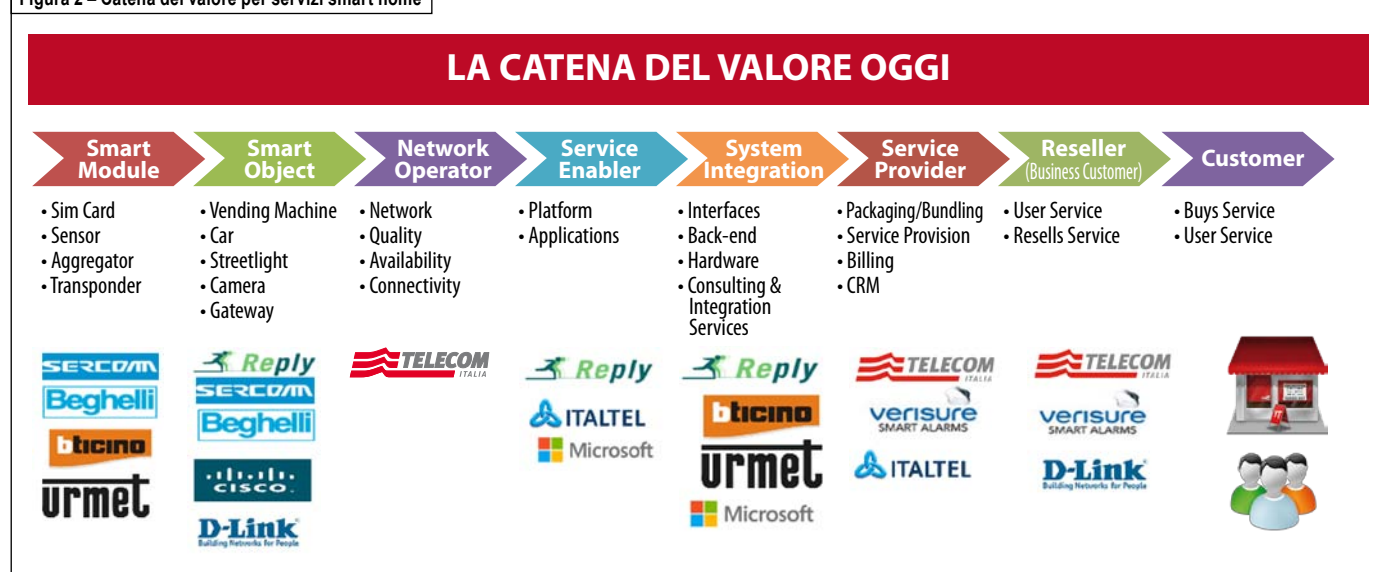
La strategia di Telecom Italia in ambito Smart Home si articola

in tre passi: un trial tecnico, un test commerciale e un servizio definitivo.

Il trial tecnico svolto nel 2013-2014 è stato incentrato sull'uso di un kit domotico costituito da centralina, sensore di movimento, webcam e presa evoluta. A un sottoinsieme di sperimentatori sono stati consegnati anche sensori aggiuntivi. La centralina si connetteva al router di casa tramite cavo LAN, i sensori comunicavano con la centralina con i protocolli ZigBee e Wi-Fi. I sensori e la piattaforma software sono stati forniti dall'ODM Sercomm, mentre le applicazioni per smartphone e web sono state sviluppate dal settore Innovazione di Telecom Italia. Il concept del sistema è stato molto apprezzato dai partecipanti soprattutto per la modularità della, la facilità di installazione e di utilizzo.

Il trial commerciale, in corso da settembre 2014, ha l'obiettivo di testare la risposta del mercato italiano a un prodotto smart home economico e "DIY". Il kit WeR@Home (Figura 3) è com-

Figura 2 – Catena del valore per servizi smart home



- 1 centralina
- 1 cam
- 1 sensore porta/finestra
- 1 sensore movimento
- 1 sirena
- 1 telecomando
- 1 DONGLE 3G/LTE + SIM



Figura 3 – Esempio di kit per offerta smart home

posto da centralina, telecamera con sensore di movimento e sensore di apertura porta-finestra, a sua volta espandibile, è proposto a un prezzo di 199€ comprensivo di tre mesi di servizio, rinnovabile a un costo di 5 euro al mese.

Il servizio definitivo, il cui lancio è previsto per i primi mesi del 2015, punta ad una soluzione orizzontale, costituita da una piattaforma aperta allo sviluppo di implementazioni verticali.

Al lancio il servizio sarà incentrato su Self Monitoring and Control. L'utilizzo di protocolli standard come ZigBee, Wi-Fi e OSGi, e l'architettura di servizio che prevede d'interfacciarsi con applicazioni di terze parti per mezzo di API, consentirà lo sviluppo di servizi verticali che copriranno altri ambiti della smart home, sfruttando possibili accordi commerciali con partner esterni.

La soluzione dovrà colmare il gap fra i kit professionali, che richiedono un installatore e comportano costi elevati, e le attuali soluzioni DIY, spesso troppo complicate per essere offerte a una vasta platea di clienti; si farà inoltre leva sulla semplicità di pagamento e sulla fiducia verso un operatore con rete di punti vendita e customer care consolidati.

4 Le tecnologie abilitanti

4.1 Le tecnologie di connettività di Home Networking

Numerose tecnologie, wired e wireless, per la connettività dei vari terminali possono essere utilizzate in ambito digital home, sia integrate nell'AG, sia supportate con dispositivi dedicati.

La soluzione ideale per la casa connessa è il cablaggio strutturato, basato su una topologia a stella come prevista nella norma CEI 306-2. Questo sistema di cablaggio è indipendente dalle applicazioni e permette una gestione integrata di più servizi. Tale soluzione risulta tuttavia scarsamente diffusa anche in edifici di nuova costruzione e sono spesso adottate tecnologie di home network alternative.

Tra le tecnologie wired si citano le POF (*fibre ottiche plastiche*). Rispetto alle tradizionali fibre in vetro, l'impiego di luce visibile consente una verifica immediata del funzionamento del cavo e garantisce che non vi siano problemi di sicurezza per gli utenti. La soluzione è adatta, tra l'altro, a servizi video ad alta definizione grazie all'assenza di problemi di interferenza e coesistenza con

altre tecnologie, anche se è necessaria una coppia di adattatori Ethernet-POF con alimentatore esterno.

Un'altra tecnologia wired, detta powerline, utilizza come portante fisico la rete elettrica e le prese sono disponibili in ogni stanza. Gli apparati attualmente in commercio hanno prestazioni dichiarate fino a 1 Gbps a livello fisico ed utilizzano frequenze fino a 100 MHz. Le powerline non necessitano di nuovo cablaggio, sfruttano punti di accesso le prese e la loro installazione è DIY. Esistono tuttavia problematiche di interferenza da/verso apparati (es. alimentatori switching e lampade a basso consumo), e problemi di coesistenza con altri apparati powerline anche in uno stesso edificio, nonché con accessi VDSL2 ed in prospettiva G.fast, nel caso in cui i cavi utilizzino la stessa canala.

La tecnologia wireless maggiormente utilizzata è invece come noto il Wi-Fi. Le prestazioni in termini di throughput del livello fisico sono direttamente proporzionali alla larghezza di banda utilizzata per trasmettere le informazioni: gli attuali standard di riferimento sono: IEEE 802.11n con massimo bit rate teorico fino a 600 Mbit/s (vedi tabella, che

considera i vari casi previsti dalla normativa in relazione a larghezza dei canali e flussi spaziali) e IEEE 802.11ac che può superare il gigabit al secondo (Figura 4).

Un aspetto pratico fondamentale della tecnologia consiste tuttavia nella differenza tra quanto viene dichiarato come velocità nominali, riferite al throughput lordo in condizioni ideali, e quelle poi reali ottenibili in campo. La velocità osservabile a livello applicativo (ad esempio in un download di file) è ridotta a causa dell'overhead del protocollo Wi-Fi (fino al 60% di riduzione), e di problemi di interferenza e coesistenza. La Figura 5 mostra la velocità reale misurata per la tecnologia 802.11ac, venduta come "superante il Gbit/s" rispetto alla 802.11n in funzione del numero di pareti.

Uno use case importante per l'ambiente residenziale, è la diffusione del video e questo è sempre più richiesto in modalità wireless. Dati gli elevati requisiti di banda e qualità del servizio la soluzione è l'utilizzo delle tecnologie a 5 GHz con protocollo IEEE 802.11n/802.11ac, adottata dai Video Bridge ormai diffusi sul mercato e utilizzati per la distribuzione contenuti provenienti dalle reti a larga banda verso i set top box.

4.2 Le tecnologie di connettività per la Smart Home

Le tecnologie HAN (*Home Area Network*) a supporto dei servizi smart home possono essere ritenute complementari a quelle elencate nel paragrafo precedente. Anche in questo caso si distinguono tecnologie wired e wireless. È possibile affermare che le diverse tecnologie wireless

	Canale da 20 MHz		Canale da 40 MHz	
	800 ns GI	400 ns GI	800 ns GI	400 ns GI
N. di flussi spaziali	Bit rate min-max (Mbps)	Bit rate min-max (Mbps)	Bit rate min-max (Mbps)	Bit rate min-max (Mbps)
1	6.5-65	7.2-72	13.5-135	15-150
2	13-130	14.4-144	27-270	30-300
3	19.5-195	21.7-217	40.5-405	45-50
4	26-260	28.9-289	54-540	60-600

Figura 4 - Schemi utilizzati dallo standard IEEE 802.11n

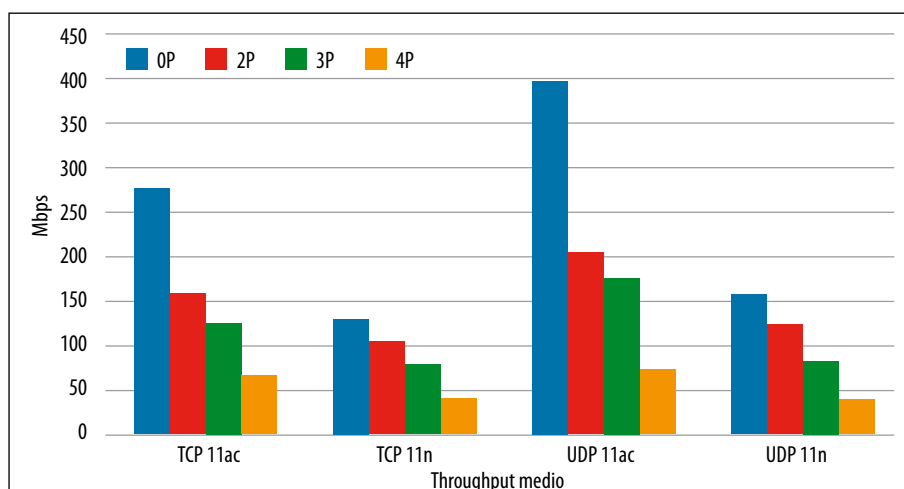


Figura 5 - Confronto reale tra apparati IEEE 802.11n e IEEE 802.11ac

ad oggi non vedono un chiaro leader di mercato per tutti gli use case: in altri termini, solo per alcuni scenari si può individuare un market leader, mentre per altri si prevede un permanere dell'attuale frammentazione. In particolare gli use case abilitati dalle emergenti PAN (*Personal Area Network*) si stanno rapidamente imponendo (es. wearable devices): la tecnologia di riferimento è Bluetooth. Con la versione "Smart", Bluetooth è tuttavia in competizione anche per gli scenari di home automation. In ambito IEEE, è da citare il protocollo IEEE 802.15.4 per Wireless Sensor Network conosciuto con il nome di ZigBee. Lo standard definisce l'intera pila protocol-lare incluso il livello applicati-

vo ed è caratterizzato da diversi profili per applicazioni basate su ZigBee.

Altre tecnologie wireless comparse sul mercato sono Z-Wave (simile a ZigBee ma operante a frequenze inferiori, vincolata a un singolo costruttore), EnOcean (che ha il suo punto di forza nell'energy harvesting) e DECT ULE (che fa uso della stessa interfaccia radio presente su AG per il supporto dei servizi voce). Come visto, nella casa digitale il Wi-Fi è la tecnologia di gran lunga più diffusa, e sta iniziando a diffondersi anche per scenari di home automation: le evoluzioni tecnologiche annunciate per i prossimi anni (es. IEEE 802.11ah) potranno contribuire ad una ulteriore crescita nell'impiego del Wi-Fi in HAN.

Energy@home: one Smart Home, one Language, Many Services

Una recente ricerca Gartner¹ riporta che “il futuro è nella integrazione”, delineando una traiettoria evolutiva che vede un unico hub multifunzione in casa che consente agli utenti di controllare i dispositivi connessi e di fruire di una moltitudine di servizi in modo omogeneo ed integrato. La Associazione Energy@home (<http://www.energy-home.it>, acronimo E@h) conta oggi 22 aziende associate e riflette questa visione di principio: un'unica *service provisioning infrastructure* che consenta alle aziende partner di “connettere” i propri dispositivi, pubblicare ed allo stesso tempo usare una interfaccia di monitoraggio e controllo per comunicare con il resto della casa e poter così “innestare” i propri servizi per gli utenti finali.

In breve, un *eco-sistema in cui Telecom Italia può valorizzare i propri asset infrastrutturali* – quali il broadband gateway (candidato al ruolo di *service execution environment* e hub della *connected home*) e le piattaforme in cloud – e di *mercato*, quali i centri servizio, la rete commerciale e la relazione già instaurata con i clienti in logica di servizio anziché di prodotto.

Nata sull'onda dell'interesse verso la nuova Smart Grid, E@h si è focalizzata sullo sviluppo di un mercato di *servizi a valore aggiunto post-contatore* con

l'ambizione di inserirsi in un ambito della casa più ampio, per cercare sinergie di funzionamento che aumentino i servizi verso il cliente risolvendo problematiche di compatibilità, di semplicità di installazione e di uso, di sicurezza.

L'approccio metodologico punta a definire delle soluzioni aperte e a selezionare standard internazionali, estendendoli laddove necessario. I casi d'uso definiti sono stati sottomessi al TC 57 di IEC per l'inclusione nello standard IEC 62746-2 che si occupa della interfaccia fra la *Grid* e il *Customer*. Per la comunicazione fra i dispositivi utente, E@h ha scelto lo standard ZigBee Home Automation estendendolo, in collaborazione con la stessa ZigBee Alliance, per includere i messaggi applicativi necessari a comunicare con il contatore elettronico, con il gateway di Telecom Italia, e con gli elettrodomestici connessi. E' infine in corso di finalizzazione la pubblicazione di un modello dati che, astruendo dal protocollo di comunicazione, estende il Common Information Model di IEC per modellare i dispositivi dei partner di E@h.

Ma per creare un mercato di servizi post-contatore è fondamentale rapportarsi con le regole del sistema elettrico e contribuire alla definizione aperta e non discriminatoria delle regole di accesso da parte dei fornitori di servizi ai

dati del contatore. Nella consultazione pubblica 232/14/R/COM di Giugno 2014, la Autorità cita esplicitamente l'esperienza E@h e i risultati del trial da noi condotto in collaborazione con Enel Distribuzione ed Indesit: 50 utenti residenziali hanno usato per circa un anno un kit composto dal nostro gateway, dal dispositivo Smart Info di Enel, da una lavatrice connessa e da 5 smart plug. Agli utenti è stata fornita un'applicazione web per: monitorare in tempo reale i consumi elettrici della casa, i consumi di stand-by, e la produzione del proprio impianto fotovoltaico; confrontare in modo anonimo i propri consumi con quelli degli altri; visualizzare una stima dei costi/incentivi in bolletta; programmare in modo automatico l'avvio della lavatrice nei momenti maggiormente convenienti; ricevere notifiche in caso di rischio di superamento della potenza contrattuale. La sperimentazione ha permesso di misurare una *riduzione media dei consumi del 9%* e una riduzione dei consumi di stand-by del 15%. Nel medio termine E@h punta a stimolare la creazione di un prezzo dell'energia dinamico e un nuovo mercato per i *servizi di flessibilità* grazie ai quali i consumatori potranno rendere disponibile una potenza flessibile a fronte di specifica remunerazione. Ma non c'è solo energia elettrica in E@h ed alcune

4.3 Le tecnologie di livello applicativo: modularità software

Un aspetto chiave per il supporto di nuovi servizi concorrenti in digital home è costituito dalla modularità software, di cui l'AG, come coordinatore dell'ecosistema di prodotti e servizi, deve essere dotato allo scopo di garantire adeguata flessibilità e ag-

giornamento. La messa in campo di una piattaforma SW orizzontale, sulla quale possono essere costruiti gli strati aggiuntivi che supportano use case verticali, costituisce l'architettura target. Essa è già ora realizzabile grazie ad enabler tecnologici quali OSGi, che permette di aggiungere ai dispositivi una piattaforma modulare di programmazione

basata su Java, “on top” rispetto alle funzionalità native degli AG. La gestione remota dell'ambiente OSGi è garantita dalla sua compatibilità con lo standard TR-069 del Broadband Forum, adottata industrialmente sui modem. Il mercato propone una alternativa affascinante a OSGi, che consiste nell'implementazione dell'approccio modulare su gateway

¹ “Connected Home & IOT: una proiezione della casa nel future, il punto di vista di Telecom Italia”, una ricerca di Gartner, disponibile online

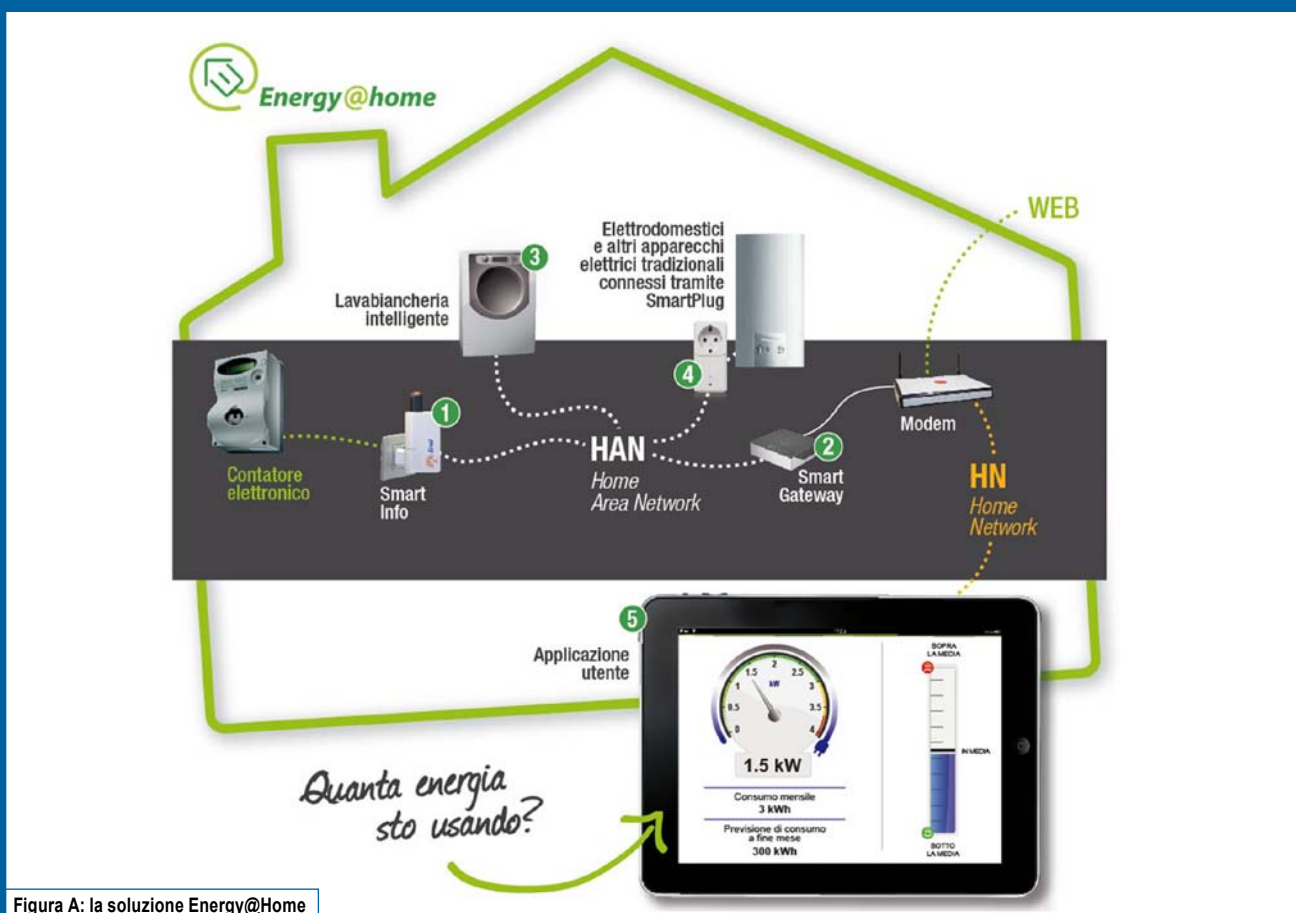


Figura A: la soluzione Energy@Home

aziende associate stanno già sviluppando un'offerta commerciale conforme alle specifiche ma rivolta principalmente a servizi di Home Monitoring & Automation.

Il dimostratore E@h integra dispositivi di oltre 10 vendor diversi (fra cui apertura porte, apertura tapparelle, termostato, lampade Philips hue, smart

plug, contatore elettrico, e tutta la suite di elettrodomestici) ed è stata alla base della *Smart Home Hackathon*, un concorso di idee d'impresa e di prototipazione veloce promosso dall'Associazione e ospitato dall'incubatore I3P del Politecnico di Torino. Dal 21 al 23 Novembre 2014, in un solo weekend, i partecipanti hanno potuto dare vita al

prototipo della loro idea e i tre migliori progetti, capaci di enfatizzare il valore dell'eco-sistema e di ideare nuovi servizi per la Smart Home, sono stati premiati ■

fabioluigi.bellifemine@telecomitalia.it

utilizzando Android, tecnologia tipica del mondo mobile. Al di là dei vantaggi legati alla esistenza di una vastissima comunità di sviluppatori, esiste una serie di pro e contro, non solo di carattere tecnico, che al momento hanno prevenuto la diffusione di soluzioni Android-based su AG. Sono comunque in corso analisi approfondite in Telecom Italia, in

collaborazione per fornitori, per capirne la sua reale applicabilità.

Conclusioni

Il ruolo dell'Access Gateway nell'ambito delle offerte digital home sarà sempre più centrale. Questo porterà a evoluzioni

spinte nell'ambito del supporto di tecnologie di connettività ultra veloci sia lato rete che lato casa connessa, insieme all'ulteriore aumento della complessità software e alla creazione di linee di prodotto AG di fascia alta, con aggregazione di funzionalità e interfacce. L'evoluzione consentirà di inseguire il trend di sviluppo dei servizi quali voce e vi-

deochiamate HD, video premium a qualità garantita, smart home, controllo dei consumi energetici e soluzioni per migliorare la sicurezza, la salute e il benessere di tutta la famiglia. A fronte di tali evoluzioni l'importanza di avere meccanismi di self-caring e assurance sempre più sofisticati è un aspetto chiave per un operatore di servizi gestiti.

Per quanto riguarda le tecnologie di connettività, i servizi che prevedono fruizione/condivisione del video in digital home, necessitando di elevata qualità del servizio, saranno resi disponibili con soluzione di connettività cablate, ma saranno sempre più pervasive soluzioni Wi-Fi con alto bit rate grazie all'uso di canali a 5 GHz. Per quanto riguarda la smart home il wireless sarà la tec-

nologia dominante del futuro, con soluzioni specifiche (Zigbee e altre tecnologie) dipendenti dai singoli use case e anche qui con progressiva crescita dell'adozione del Wi-Fi (in particolare la soluzione low power). In particolare per le PAN, che prevedono dispositivi wearable per servizi medicali, fitness, ecc., la tecnologia di riferimento resterà Bluetooth ■

pierluigi.gardini@telecomitalia.it
luca.giacomello@telecomitalia.it
fabio.pascuzzo@telecomitalia.it



Pier Luigi Gardini

economista, entra in Telecom Italia nel 2003, dopo diverse esperienze nel settore delle telecomunicazioni, come Responsabile Marketing Internazionale e, in seguito, come responsabile dell'offerta Alice. Dopo 2 anni di esperienza come Direttore Marketing dell'Unità Wireline di Telecom Argentina, a Buenos Aires, è tornato in Telecom Italia assumendo la responsabilità dell'Offerta Fissa per il mercato residenziale, all'interno della Direzione Marketing Consumer.



Luca Giacomello

Project Manager Professional, ingegnere elettronico con master in Telecomunicazioni, dal 1994 è in Azienda, dove ha preso parte a progetti di innovazione in ambito qualità entrante e technical procurement, sistemi di gestione ambientale, metodologie per la valutazione delle performance ambientali di prodotti e servizi. Dal maggio 2001 si occupa di home networking e terminali, con attività relative a progettazione di nuovi terminali, qualificazione e testing di modem e access gateway, gestione di field trial di piccola e media scala, coordinando progetti di innovazione su home gateway e efficienza energetica e ambientale dei terminali. È autore di numerosi articoli in ambito efficienza ambientale e tecnologie innovative di home networking. Attualmente ricopre la carica di chairman del forum HGi.



Fabio Pascuzzo

informatico con master in ICT al Cefriel, in TIM dal 1997 dopo alcuni anni di lavoro in aziende di produzione software. Progettista della divisione business per 4 anni nel 2011 inizia il suo percorso all'interno del mktg dei servizi a valore aggiunto nel mercato consumer; assume varie responsabilità sul mercato domestico e per tre anni in TIM Brasile dove svolge doppio incarico di direttore dei VAS e CEO di Blah società del gruppo che sviluppava VAS per le consociate sud americane. Dal 2011 al 2013 responsabile mktg di Timvision. dal 2014 è PM SmartHome in ambito Strategy&Innovation.

Alessandro Forcina, Paolo Perfetti, Giuseppe Valentino



Le piattaforme di trasporto sono da sempre nel settore delle telecomunicazioni il pilastro fondante dei servizi e delle soluzioni a valore aggiunto. La crescente concorrenza di mercato e la difficoltà di differenziazione ha creato una sorta di “sindrome” generando la percezione di un’irreversibile “commoditizzazione” di questi servizi.

La storia degli ultimi 15 - 20 anni ha mostrato in realtà una costante evoluzione sia del contesto di mercato (differenti esigenze soddisfatte da una pluralità di attori), sia del contesto tecnologico (reti trans-frontaliere con tecnologie ottiche e basate su tecnologia IP) che permettono di offrire un’ampia gamma di servizi con differenti prestazioni e differenti livelli di qualità.

1 Introduzione

Telecom Italia Sparkle opera prevalentemente a livello “*wholesale*” su tutti i mercati mondiali con una suite completa di servizi di connettività IP e “Managed Bandwidth” per Operatori CAPs (*Content and Application Providers*) ed Aziende insieme a servizi voce e di messaggistica per Operatori di rete fissa e mobile.

Questa offerta di servizi è resa possibile a livello mondiale dalla gestione di una piattaforma di rete integrata fully IP-based che, acquisita secondo differenti Business Model (rete di proprietà, in comproprietà/consorzi, rete in affitto), permette la gestione end-to-end di servizi di connettività, l’accesso alla Big Internet e la terminazione del traffico voce / messaggistica direttamente all’operatore finale ovvero tramite altri Carrier.

La *Figura 1* presenta un quadro d’insieme della rete Sparkle, oltre che degli uffici commerciali e *legal entities*, identificando la Pan-

European Backbone, la rete Mediterranean Nautilus, la rete Latin America Nautilus, il backbone in USA ed i cavi consortili con cui Sparkle opera verso India, Singapore ed Hong Kong.

Sparkle è stata tra i primi carrier ad intraprendere negli anni 2000 - 2003 la realizzazione di backbone proprietari seguendo la scelta strategica del Gruppo Telecom Italia che, sulla base di una visione prospettica degli scenari di mercato e tecnologico (progressiva de-regolamentazione dei mercati domestici, affermazione delle tecnologie Internet-based, delle tecnologie VoIP-Voice over IP e dei protocolli peer-to-peer), definiva per il Carrier internazionale wholesale del Gruppo un nuovo ruolo in un nuovo scenario competitivo. Queste infrastrutture hanno rappresentato nel tempo una leva competitiva decisiva per Sparkle sia in termini di “*Geographic Footprint*” che in termini di “*Total Cost of Ownership*”, consentendo il posizionamento stabile tra i

top 10 Carriers su base mondiale, sia a livello di traffico gestito per i servizi IP e voce che in termini di indicatori economici (ricavi e di Ebitda margin).

Oggi, le reti concepite e realizzate 10 anni fa hanno subito una radicale trasformazione architetturale e funzionale sia a livello trasmissivo che IP. La tecnologia SDH è in dismissione ed i portanti a 100 Gbit/s sono una realtà operativa; a livello IP il numero di router in servizio ed il traffico smaltito si è incrementato in termini di ordini di grandezza, crescendo ancora oggi con tassi del 30%/anno.

Dal punto di vista di mercato, la conservazione del ruolo di leadership di Sparkle va considerata in un contesto di “commoditizzazione” della connettività tradizionale *Wholesale*, di redditività in continua riduzione e di competizione crescente e resa più complessa dalla presenza di nuovi attori come i CAPs (soprattutto video) che stanno cambiando le regole e le strategie dei principali players. Sparkle

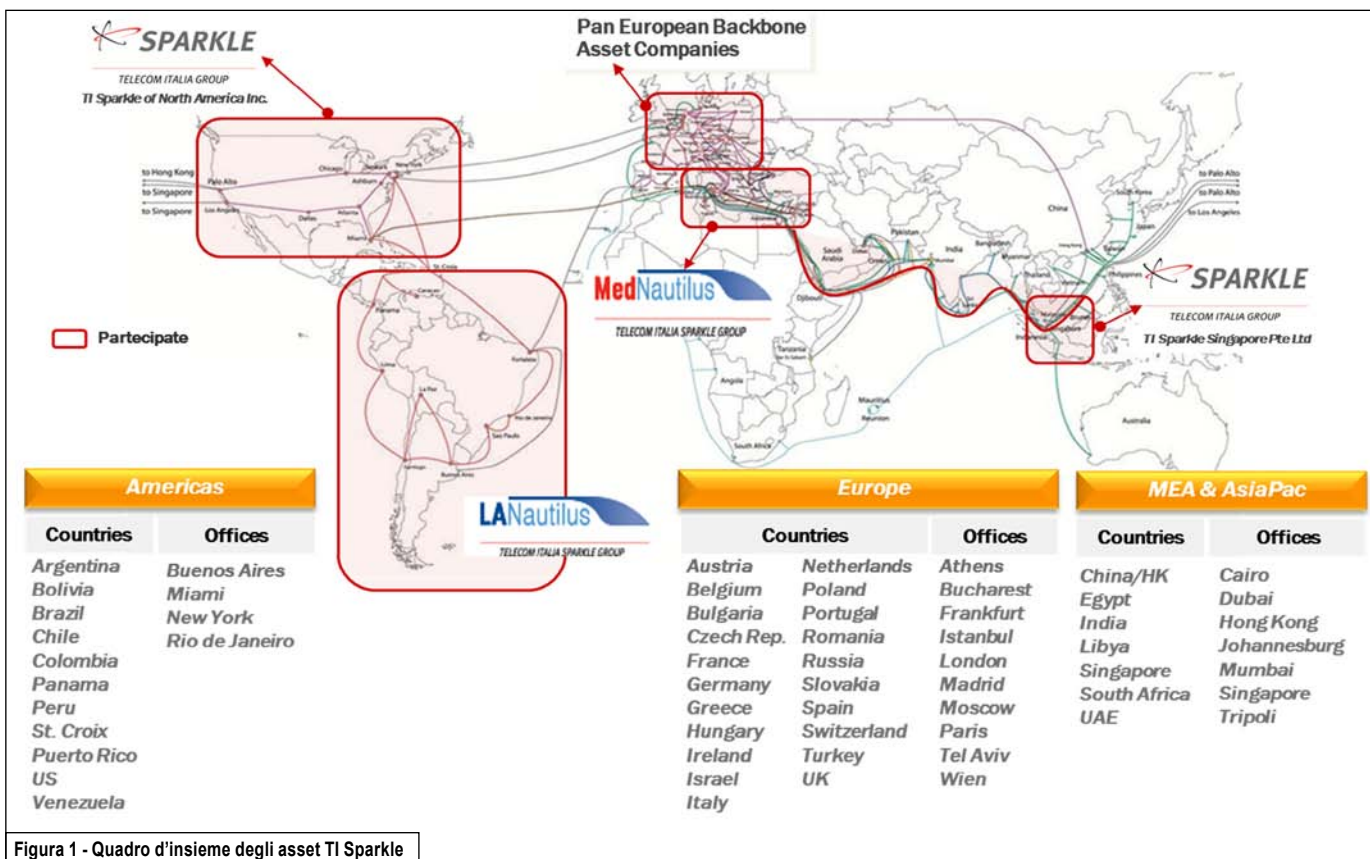


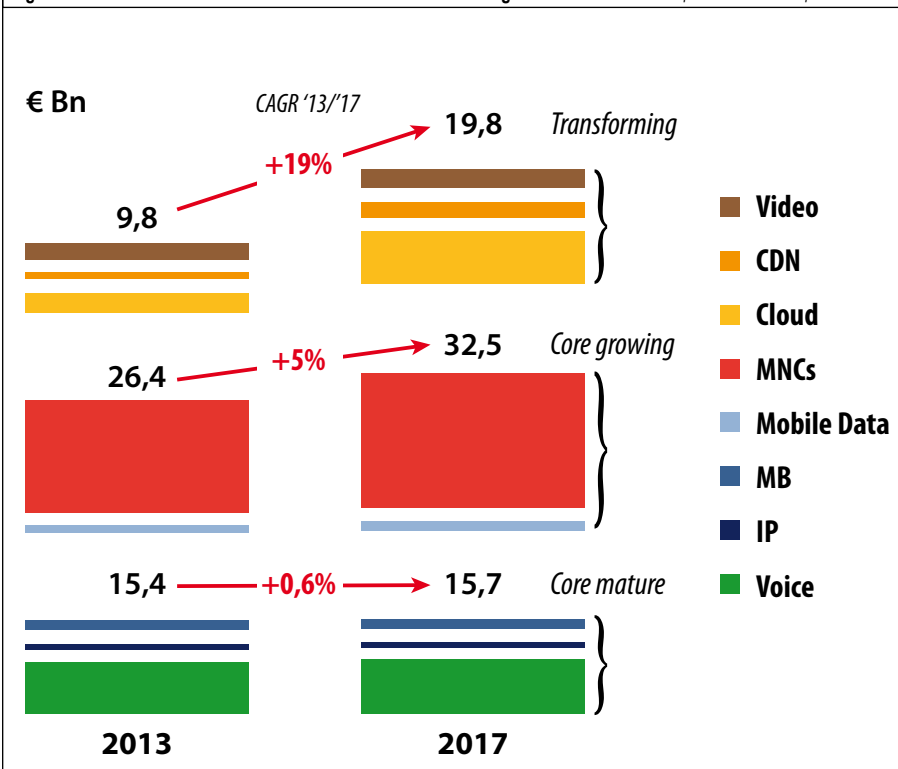
Figura 1 - Quadro d'insieme degli asset TI Sparkle

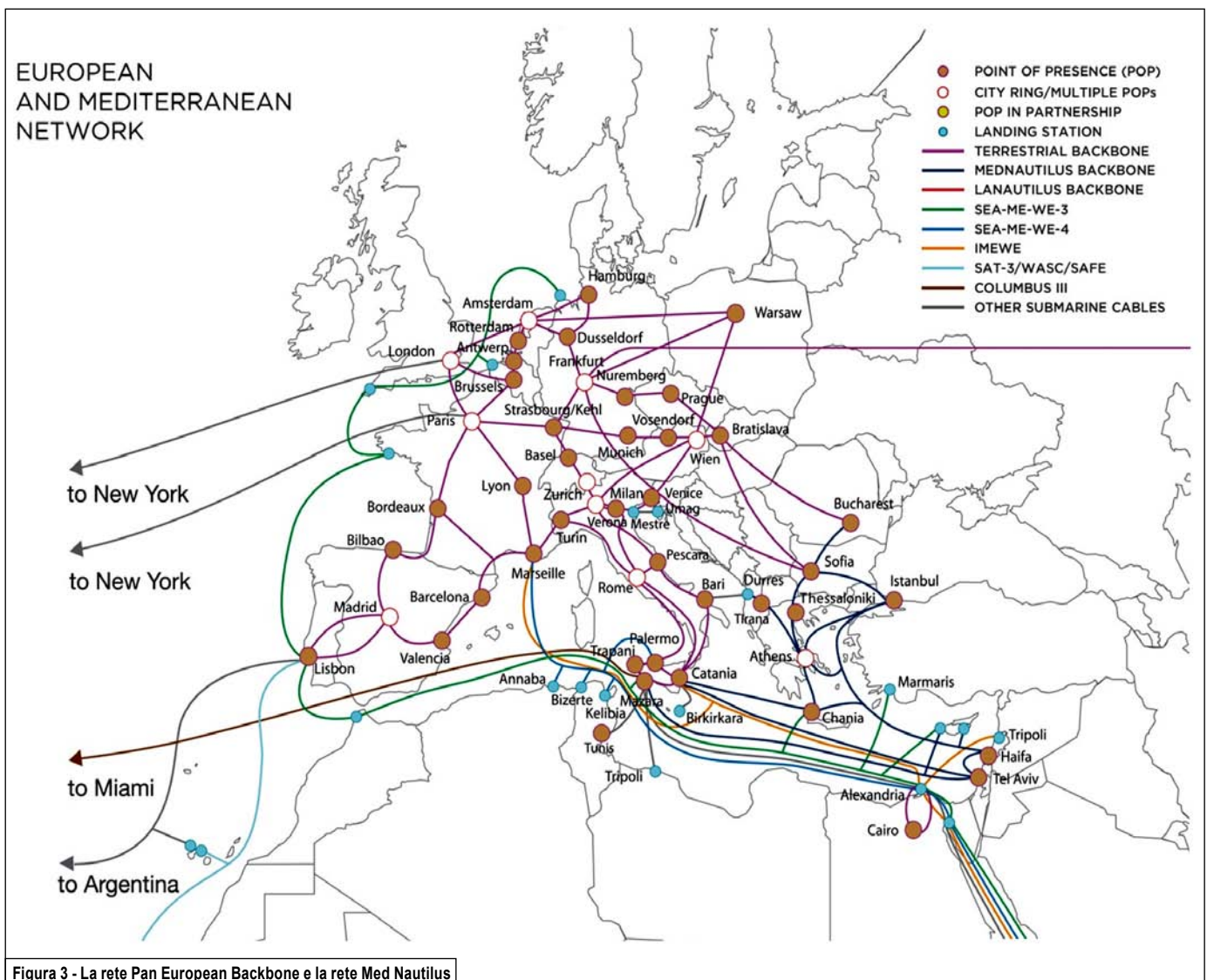
dovrà trovare fonti di crescita in aree oggi limitatamente presidiate in termini di asset (Far East/Africa) e/o salire nella catena del valore, ampliando l'offerta verso segmenti con prospettive di crescita a differenza dei servizi di connettività tradizionali, come evidenziato in *Figura 2* (cloud, trasporto canali video, soluzioni gestite).

2 La rete di trasporto di TI Sparkle nel 2014

La rete internazionale del Gruppo Sparkle è un'infrastruttura globale, integrata, basata su backbone regionali proprietari, realizzata attraverso l'acquisto di "dark fibre", in Europa, nel bacino del Mediterraneo e in Sud America, sulla partecipazione in numerosi consorzi di cavi sottomarini e su

Figura 2 - Mercato servizi internazionali "core" e "transforming" - Elaborazione interna TI Sparkle su dati da infoprovider esterni





affitto di capacità in USA, sull'Atlantico, Indiano e sul Pacifico. Nel 2014 questa infrastruttura conta 117 PoP in 74 città, in 36 paesi nel Mondo ed è complementata da 8 reti metropolitane in altrettante città per la connessione a Telehouse/Data Centres.

La rete PEB (*Pan European Backbone*), rappresentata in *Figura 3* e realizzata nel 2000-2001, è basata su una infrastruttura acquisita come dark fibre che negli anni si è estesa fino a raggiungere una lunghezza di 55.000 km di fibra attraversando

13 paesi europei e con PoP (*Point of Presence*) nelle principali città europee. All'interno delle città la copertura delle principali Telehouse è assicurata attraverso la disponibilità di Metro-Ring ottici a 2,5/10G.

La rete di Med Nautilus (*Figura 3*) è costituita da un backbone trasmissivo che collega Italia, Grecia, Israele, Cipro e Turchia, che si è ulteriormente esteso mediante la creazione di percorsi terrestri tra Istanbul e Sofia e tra Atene e Sofia, utilizzando fibre scure e mezzi trasmissivi di altri operatori. Il

PoP di Sofia, a sua volta, è connesso tramite capacità affittata verso Bucarest e quindi alla rete PEB.

I diversi cavi e segmenti terrestri costituiscono un'architettura integrata con un alto grado di "magliatura", capace di soddisfare stringenti requisiti di affidabilità e ritardo trasmissivo. La rete MedNautilus è interconnessa in ridondanza a Catania e Mazara del Vallo con la rete Sparkle per l'estensione di servizi di connettività verso Europa e Nord America. La rete in USA, collegata verso l'Europa per mezzo di banda ac-

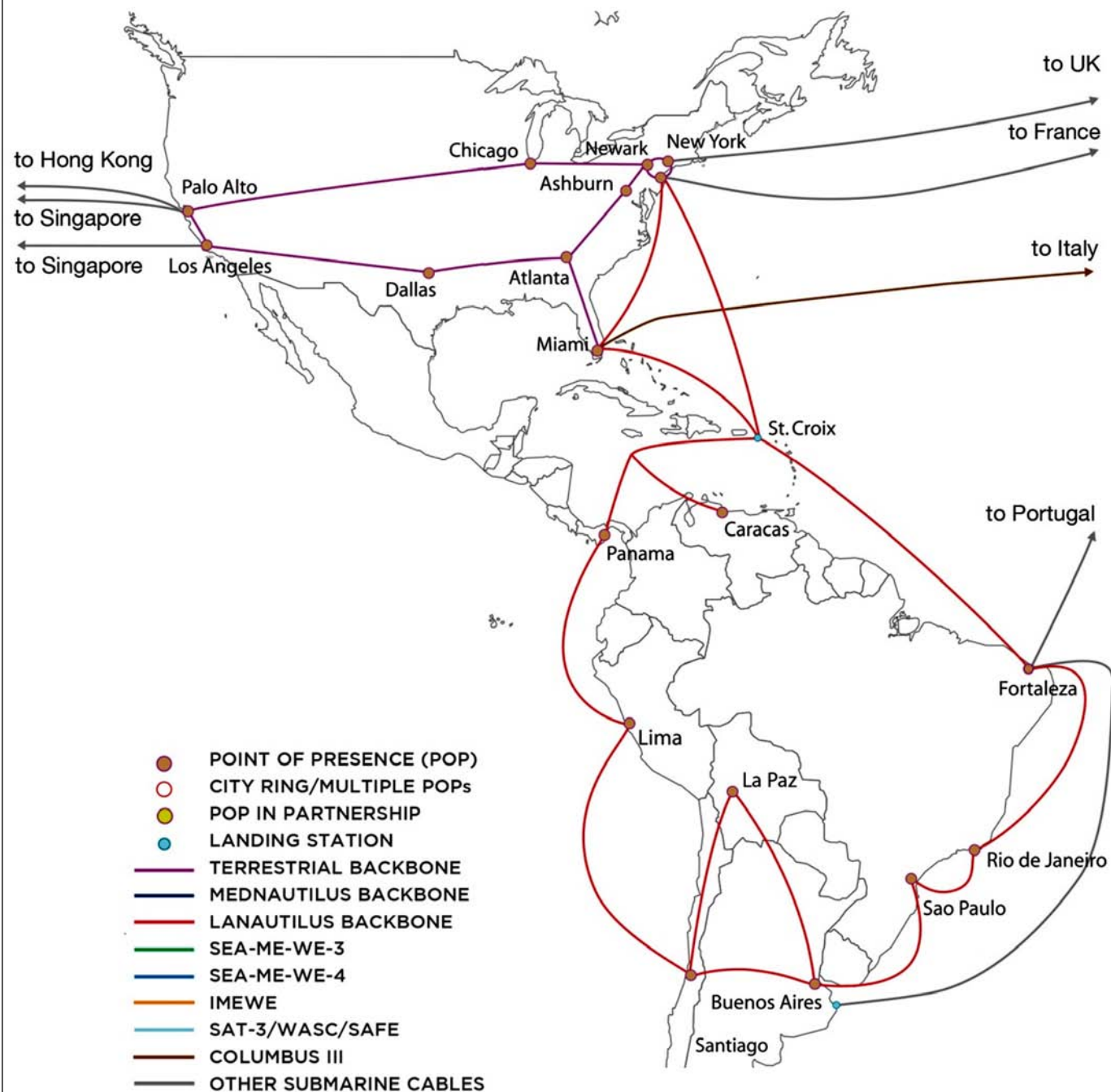
quisita su differenti sistemi sottomarini posati nell'Atlantico settentrionale, è stata realizzata attraverso l'acquisto di capacità, inizialmente su base RoU (*Right*

of Use) e negli ultimi due anni con contratti in "lease" annuali per avere maggiore flessibilità nella pianificazione di rete, minori complessità operative derivanti

dall'introduzione della tecnologia a 100G e per sfruttare il continuo "price decline" del costo della banda. Oggi questa infrastruttura (in Figura 4 è data la topologia di rete)

Figura 4 - La rete Lat Am Nautilus e la rete negli USA

AMERICAS BACKBONE



collega 9 città assumendo Los Angeles quale ponte verso l'Asia e Miami quale porta di ingresso del traffico da/per il Sud America.

La rete di LatAm Nautilus (Figura 4) è composta da un backbone trasmissivo, in gran parte su cavi sottomarini (MAC, SAC, e TAC, segmento terrestre), che collega le principali città del Sud America con gli USA. Questa infrastruttura è stata progressivamente arricchita da capacità su mezzi trasmissivi di altri operatori in modo da realizzare un'architettura magliata su quattro vie in grado di essere "fault-tolerant" anche in presenza di guasti multipli. Ai punti di approdo del cavo sottomarino sono collegati tramite "backhaul" protetti altrettanti PoP metropolitani ed in alcune città, come San Paolo, la rete metropolitana è poi ulteriormente estesa per raggiungere le principali telehouses presenti.

Per naturali motivi di affidabilità e resilienza, Sparkle possiede anche capacità transpacifiche acquisite da vari fornitori che, collegando il Far East con gli Stati Uniti, consente di chiudere ad anello "round the world" la propria rete privata.

3 Dalle reti SDH alla gestione di circuiti a 100G

La piattaforma trasmissiva di Sparkle ha seguito l'evoluzione tecnologica migrando da un'infrastruttura originaria SDH a sistemi ottici in grado di gestire portanti a 100 Gbit/s.

Il primo backbone Europeo PEB fu realizzato negli anni 2000-2001, illuminando 10.400 km di coppia di fibra scura (dark fibre) con apparati DWDM (*Dense Wavelength Division Multiplex-*

ing) punto-punto, in grado di trasportare 40 lambda a 10Gb/s ed era basato su anelli SDH a 10Gb/s. Nel 2008, l'incremento della domanda di banda e la necessità di ridurre gli investimenti unitari/km hanno spinto verso l'introduzione di una nuova rete ottica (6.900 km), basata su nodi ROADM (*Reconfigurable Optical Add Drop Multiplexer*) e sul trasporto di lambda a 40Gb/s. La rete ottica si è trasformata da semplice insieme di sistemi DWDM punto-punto a una maglia di nodi ottici, configurabili da remoto.

Nel 2010 la rete di trasporto di Sparkle si è arricchita del backbone italiano, 7.200 km di fibra su tre direttrici, da Sud a Nord, progettato per trasportare ingenti volumi di traffico dalla Sicilia, hub nel mediterraneo per i cavi sottomarini provenienti dal Far East e Middle East, fino ai punti di interconnessione della PEB (Torino, Milano). Con il nuovo backbone italiano sono stati introdotti nella rete di trasporto di Sparkle i nodi OTN (*Optical Transport Network*), per un uso più efficiente delle lambda a 40Gb/s che hanno permesso di realizzare una rete magliata ASON-OTN in grado di offrire la protezione/restoration ai segnali a 10 Gbit/s.

Nel 2013 è iniziato il progetto di dismissione delle reti DWDM punto-punto a 10 Gbit/s e conseguente attivazione di una nuova rete ROADM/OTN progettata per il trasporto di 80 canali a 100 Gbit/s. Ad ottobre 2014 sulla direttrice Milano - Francoforte sono già attivi 6 x 100 Gbit/s, di cui 2 x 100 GbE tra i router di core della piattaforma di rete IP.

Questo sviluppo tecnologico permette oggi a Sparkle di offrire una suite di servizi di "managed bandwidth" a 10, 40 e 100 Gbit/s

sulla piattaforma DWDM, cui si aggiungono i servizi tradizionali della gerarchia SDH per circuiti con velocità che vanno da 2Mbit/s (E1) a 155 Mbit/s (STM-1) a 10 Gbit/s (STM-64).

A livello IP la realizzazione del backbone ha avuto inizio nel 2000 in concomitanza con la realizzazione della rete di trasporto PEB in Europa. In quella fase sono state decise le linee di sviluppo architetturale che in parte si ritrovano ancora nell'attuale struttura di rete, in particolare l'adozione del protocollo IP/MPLS per avere una piattaforma integrata e multiservizio, in grado cioè di trasportare su un'infrastruttura comune le varie tipologie di servizio, sia voce che dati, anticipando il trend di sviluppo verso soluzioni di tipo All-IP.

Negli ultimi anni lo sviluppo del backbone IP ha dovuto coniugare da una parte l'esigenza di crescita, sia in termini di copertura geografica che di forte incremento dei volumi di traffico trasportato, e dall'altra il contenimento degli investimenti necessari per poter garantire la sostenibilità del business. In quest'ottica e sfruttando l'evoluzione tecnologica dei router che ha portato ad una scalabilità ed un'affidabilità sempre più elevate, la rete si è sviluppata adottando un approccio impostato al principio di "delaying", ossia eliminando lo strato di core per ridurre i livelli di rete attraversati dal traffico di transito. Ci si è pertanto orientati verso l'impiego di un numero limitato di apparati ad elevata capacità con funzionalità di PE router ed installati presso le principali Telehouse al fine di assicurare la massima potenzialità di interconnessione al minor costo verso i clienti/peering partners.

Nella stessa direzione ci si è mossi adottando una revisione dell'architettura in ottica di "offloading", ossia progettando una magliatura di rete coerente con i flussi di traffico trasportati in rete, andando anche in questo caso ad eliminare l'attraversamento di uno strato di core esistente nel caso in cui il traffico risultasse essenzialmente polarizzato verso un POP di destinazione remoto, al cui livello di core l'apparato di edge è stato direttamente collegato.

L'evoluzione architetturale del backbone IP è andata di pari passo con quella delle piattaforme tecnologiche passando da una situazione con apparati Cisco 12000 a livello core e Cisco 7500 a livello edge all'introduzione di Terabit Router Cisco CRS in configurazione MultiChassis nei PoP di Milano e, in conseguenza della crescente richiesta di connettività di tipo Ethernet, all'introduzione delle tecnologie Juniper MX960 e Cisco ASR9000. E' significativa la crescita delle banda complessiva attivata sul backbone IP a partire dall'anno 2010 (> 2 Tbit/s) fino al 2014 (circa 6 Tbit/s) e la previsione di crescita per il prossimo triennio (> 15 Tbit/s a fine 2017). L'andamento esponenziale dei valori riflette la considerevole crescita di Sparkle sia in termini del numero di clienti interconnessi che di aumento dei volumi del traffico internet come conseguenza di applicazioni che sono sempre più bandwidth-intensive (i.e. video streaming)

La scelta fatta nel 2000 di adottare un'architettura IP/MPLS ha consentito negli anni di aggiungere nuovi servizi e prestazioni in maniera efficiente, minimizzando gli investimenti necessari e senza modifiche significative all'architettura di rete. Oggi, insieme ai

servizi tradizionali di IP Transit e VPN/MPLS, la piattaforma IP Sparkle è in grado di offrire anche i servizi IPv6 Transit, mediante la funzionalità denominata 6PE che consente la gestione separata di entrambe le routing table IPv4 e IPv6 su uno stesso router PE (modalità "dual stack") e Carrier Ethernet, realizzata sfruttando l'emulazione di servizi Ethernet su MPLS.

Le soluzioni Carrier Ethernet sono state sviluppate in Sparkle con l'obiettivo di fornire un servizio di trasporto in grado di soddisfare la crescente domanda di servizi geografici basati su protocollo Ethernet e consentendo ai propri clienti corporate e wholesale di convergere per tutte le proprie applicazioni a pacchetto su un'unica soluzione di connettività sia in ambito locale che remoto con la flessibilità tipica delle soluzioni IP. In tale ambito al fine di evolvere la propria rete ed offerta verso i migliori standard internazionali, Sparkle ha aderito dal 2011 al MEF riconosciuto come l'associazione di riferimento per lo sviluppo della tecnologia e del mercato dei servizi Carrier Ethernet ottenendo a Settembre 2014 la certificazione CE 2.0 per i servizi Carrier Ethernet – Ethernet Access.

4 Lo scenario di mercato: dai servizi Managed Bandwidth alle soluzioni di accesso per servizi Cloud

4.1 I servizi "tradizionali" di trasporto

Il mercato globale dei servizi di connettività dati (Managed Bandwidth e IP Transit) nei prossimi 3 anni sarà caratterizzato da una lieve decrescita in termini di valore, un'elevata dinamica di volumi

(mediamente +30% su base annua con punte del 40/50% in alcune aree geografiche), una forte riduzione di prezzo (-20/30%), un maggior peso dell'interconnessione gratuita ("peering") del traffico IP ed una crescente importanza dei CAPs nell'ecosistema in termini di generazione di traffico e requisiti di *Quality of Experience*. Sempre in termini complessivi le singole aree geografiche presentano dinamiche prospettiche differenti: le potenzialità di crescita in valore sono essenzialmente in Far e Middle East, Africa e Latam.

Con riferimento al servizio di "Managed Bandwidth" va sottolineata una fondamentale differenziazione storica e di servizio tra le 2 alternative "rete SDH" e "portante DWDM": mentre per la capacità SDH lo standard di mercato è sempre stato quello del servizio protetto, per l'intrinseca topologia "ring" di questa tecnologia, per le lambda DWDM i clienti Carrier hanno tradizionalmente richiesto portanti singole non protette ricorrendo autonomamente a costruire topologie con il richiesto grado di ridondanza attraverso la diversificazione geografica. Solo recentemente, seguendo l'evoluzione del mercato che spinge verso soluzioni a sempre più alta capacità, è possibile riscontrare la crescente richiesta di soluzioni con lambda (10 e 40 Gbit/s) già intrinsecamente protette.

Passando alle soluzioni trasmissive basate sul protocollo Ethernet, questa tecnologia caratterizzata dai bassi costi della tecnologia abilitante e dalla significativa scalabilità e flessibilità, è la nuova frontiera per le piattaforme di trasporto soprattutto per l'offerta Corporate. Avendo le reti di Telecom Italia e di Sparkle lo stesso livello di certificazione, è possibile offrire a tali

clienti corporate soluzioni “seamless” e conformi agli standard dalla sede del cliente sul territorio italiano alla sede estera. A questo scopo TI Sparkle ha già avviato un’attività di verifica delle certificazioni dei propri partner che forniscono la connettività locale.

Analogamente con riferimento al servizio IP-MPLS questo set di funzionalità, progettato e specificato per le esigenze del mercato Corporate, estende a livello globale la copertura del servizio Hyperway di Telecom Italia con livelli di qualità differenziata offrendo quindi caratteristiche di flessibilità e scalabilità per applicazioni dati, voce e video per topologie di servizio punto-punto, punto-multipunto, ed any-to-any.

Lasciando le soluzioni private e passando ai servizi di accesso ad Internet, per Sparkle assume fondamentale importanza il servizio “Se@bone” ovvero il servizio di Internet Transit offerto ad oltre 250 operatori fissi e mobili oltre ai principali CAPs mondiali.

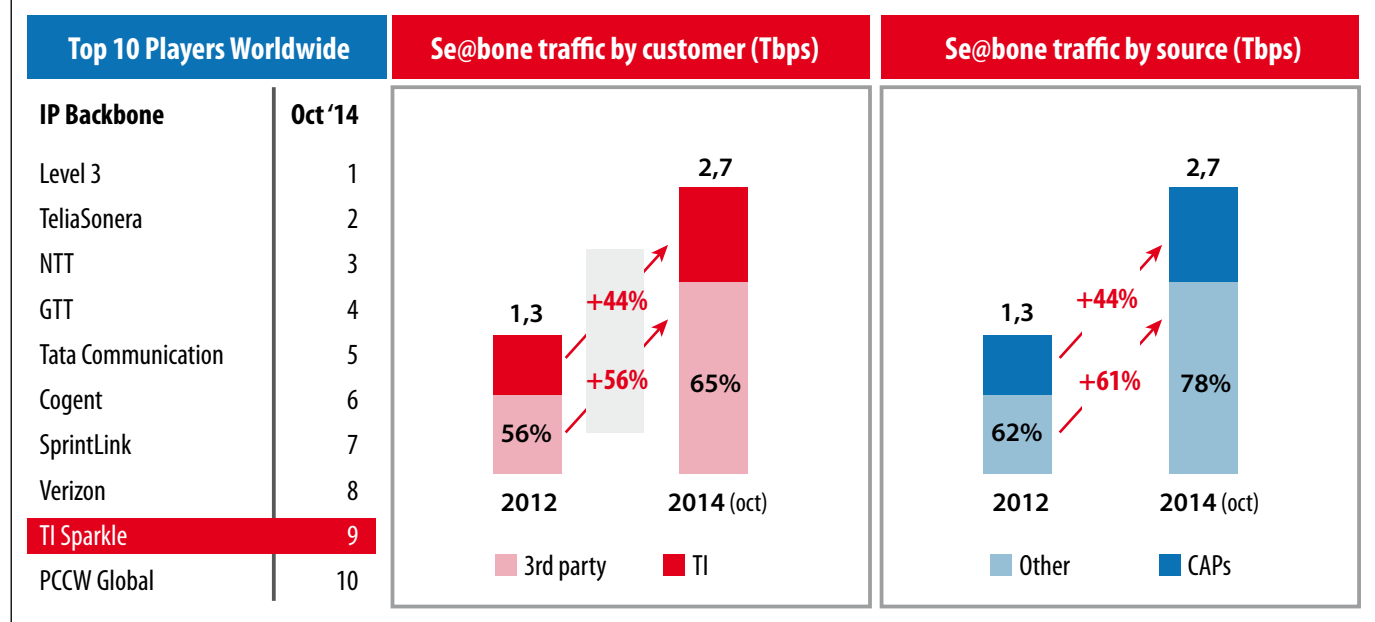
Se@bone ha raggiunto da tempo lo status di Tier 1, cioè di rete che non necessita di collegamenti di transito ma che garantisce la copertura completa delle tabelle di routing Internet esclusivamente attraverso le proprie relazioni di peering e risulta stabilmente da diversi anni nella Top 10 dei backbone IP mondiali (riferimento ranking Renesys, Figura 5). La forte competitività ed aggressività sui prezzi del mercato non è compensata a livello globale dalla dinamica di volumi, pur essendo quest’ultima dell’ordine del +30% su base annua. Le economie di scala così come il sofisticato ed efficiente disegno architeturale, l’oculata gestione dei traffici e le politiche di “content proximity”, hanno finora permesso a Sparkle comunque di mantenere marginalità elevate. Per Sparkle assume quindi sempre maggior peso strategico la gestione di clienti come i CAPs (incidenza del traffico IP in Figura 5), sia in termini di servizi direttamente offerti (transito IP,

colocation ed altri servizi di connettività voce/sms), che in termini di traffico indotto nell’ecosistema Se@bone, con impatti, diretti ed indiretti, valutabili ad oggi intorno al 40% dei ricavi complessivi del servizio.

In prospettiva, i mercati maturi non offriranno spazi di crescita in questo segmento di mercato, mentre quelli emergenti presentano ancora un potenziale da intercettare attraverso attente operazioni di investimento e di partnership, in linea con le azioni avviate da Sparkle negli ultimi anni.

Il servizio di accesso ad Internet è offerto anche agli operatori mobili per i propri clienti finali in roaming in altri Paesi sia nella modalità 2G/3G che 4G. In entrambi i casi, la richiesta di connettività dati del cliente finale è indirizzata verso la rete Home che accede al contenuto richiesto tramite il proprio fornitore di accesso ad Internet. Ad esempio, tutti i clienti TIM in roaming internazionale

Figura 5 - Se@bone: posizionamento e dinamiche di traffico TI Sparkle



utilizzano i servizi di roaming di TI Sparkle e tramite la rete Se@bone ricevono i contenuti Internet richiesti.

Ad oggi Sparkle offre ai suoi clienti soluzioni di connettività nelle diverse forme qui sopra descritte per un totale di volumi commerciali attivi di circa 6Tbit su scala globale.

4.2 I servizi "innovativi" di trasporto

Al fine di diversificare il proprio posizionamento ed arricchire il proprio set di soluzioni, sfruttando le sinergie industriali derivanti dal know how e dall'esperienza di mercato acquisite da Telecom Italia con Nuvola Italiana, Sparkle ha sviluppato e lanciato una suite di servizi Cloud/IaaS che ampliano la tradizionale offerta di servizi di "housing/colocation". La proprietà di Data Center in Grecia (Atene) e Turchia (Istanbul) ha poi permesso la messa in servizio dell'offerta nell'area dei Balcani negli ultimi due anni, a cui si è aggiunta più recentemente l'integrazione della soluzione Parallels, con il suo Cloud Store di soluzioni SaaS e relative applicazioni, per una più ampia offerta su scala geografica.

Lo sviluppo del Cloud è anche un driver importante di crescita dei fabbisogni di connettività: un trend ormai consolidato nei paesi più avanzati (in primis USA e UK e che si sta diffondendo in altre regioni) è il superamento da parte dei clienti Corporate di soluzioni basate su Public Internet "best effort" a vantaggio di soluzioni dedicate di rete (Carrier Ethernet, IP-VPN) per accedere ai servizi in Cloud.

Per indirizzare al meglio questa opportunità Sparkle ha recen-

temente siglato un accordo con Equinix (uno dei maggior Data Centre Provider a livello mondiale) per attestarsi sulle sue piattaforme di Cloud Exchange in Europa, America e AsiaPac e poter servire con le proprie soluzioni di rete i clienti di > 600 Cloud Providers, tra i quali gli IaaS di Microsoft Azure, Amazon AWS, Rackspace, ecc ed i SaaS di Salesforce.com, Oracle, CloudSigma, Workday, ecc.

4.3 Le nuove direttrici di espansione geografica

La necessità di cogliere le prospettive di crescita che alcune aree geografiche ancora oggi consentono, ha portato Sparkle ad azioni di rafforzamento selettivo nelle stesse, avvicinandosi ai clienti, ottimizzando la base costi e migliorando i livelli di qualità offerti.

Nei paragrafi precedenti è stata presentata la valenza strategica rappresentata dal Sud America per TI Sparkle e l'interesse crescente verso i paesi emergenti dell'Asia e dell'Africa. Coerentemente, nei Caraibi, che rappresentano il ponte naturale tra il Sud America e gli USA (Miami), nel corso del 2014 è stato acquisita un'infrastruttura con una capacità target fino a 4 Tbit/s sulla direttrice Antille (S. Croix) -> Puerto Rico -> Miami e nel 2015, con la messa in servizio di un'ulteriore infrastruttura dalla Florida alla Colombia e Panama, Sparkle potrà offrire servizi di connettività con completa protezione e ridondanza geografica dagli USA all'Argentina.

Sparkle partecipa inoltre al consorzio SEA-ME-WE 5 che prevede

la messa in servizio entro la fine del 2016 di un cavo sottomarino da Singapore a Tolone (Francia) passando per la Sicilia (Catania). Il cavo, con una lunghezza di circa 19.000 km. e che nella configurazione definitiva avrà una capacità di 24 Tbit/s (80 lunghezze d'onda ciascuna da 100Gbit/s per le 3 fibre del cavo) prevede punti di approdo, ad oggi, in 14 paesi. Il cavo SEA-ME-WE 5 incrementerà la capacità della rete Sparkle verso le aree economicamente in crescita del Medio Oriente, dell'India e dell'Estremo Oriente incrementando inoltre il ruolo della Sicilia come hub per la direttrice di traffico Europa <-> Golfo Persico <-> Africa (attraverso l'importante hub di Gibuti) <-> Asia.

All'espansione dei cavi trasmissivi si aggiunge l'incremento dei punti di presenza diretti di Sparkle. Nei Caraibi sono stati aperti nella scorsa estate i POP di Panama e Fortaleza, in Africa nel corso del 2014 TI Sparkle ha aperto i nuovi POP di Accra (Ghana) e Dar Es Salaam (Tanzania). Nuovi POP aggiuntivi sono previsti nel 2015 sia nel Golfo Persico che in Estremo Oriente, così come in specifiche regioni europee. In tutti questi POP è operativa l'offerta di servizi trasmissivi ed IP.

5 Evoluzione verso soluzioni gestite

La spinta derivante dai cambiamenti nel contesto di mercato e dalla costante evoluzione verso tecnologie ottiche ed IP non è esaurita ed impone ai Carrier internazionali una continua revisione della propria offerta verso segmenti di mercato con maggior

crescita prospettica e delle tecnologie abilitanti a costi competitivi, sia per quanto riguarda le piattaforme di rete che i sistemi di supporto.

Un trend di mercato che richiede una risposta adeguata è l'esplosione dei servizi video e la progressiva migrazione dei segnali televisivi dal satellite alle reti terrestri sia su infrastrutture SDH che IP. In questo caso, pur trattandosi sempre della fornitura di capacità trasmissiva punto-punto, sono molteplici le differenze rispetto alla tradizionale "Managed Bandwidth". A partire dalla tipologia del cliente (non più operatori delle telecomunicazioni ma broadcasters ovvero attori che operano nel mercato televisivo), al tipo di segnale da trasportare (non più un flusso di pacchetti IP ma portanti ASI), ai differenti requisiti progettuali e di qualità richiesti (che implicano un'accurata progettazione del servizio cliente ed un'accurata opera di controllo e verifica delle prestazioni della rete). Sparkle ha in fase di progettazione l'offerta di soluzioni di trasporto di segnali video per broadcasters facendo leva sia sulle competenze residenti in altre società del Gruppo TI sia sul vantaggio competitivo dato dalla propria infrastruttura di rete verso particolari aree come il Mediterraneo e Latam.

Una seconda linea di sviluppo è relativa alle modalità di accesso ai servizi Cloud. Seguendo i trend d'offerta di soluzioni flessibili per l'accesso a servers localizzati presso Data Centres (in USA soprattutto), è in valutazione lo sviluppo di prestazioni in grado di offrire al cliente la possibilità di modificare autonomamente ed automaticamente i parametri

caratteristici del proprio circuito (p.es. banda di picco). La realizzazione di questo servizio di *Bandwidth on Demand* commercialmente integra quanto esposto nei capitoli precedenti e implica la messa in servizio di nuove prestazioni di rete.

L'innovazione nei servizi presentata in questo articolo ed in questo paragrafo non può prescindere da una parallela evoluzione delle architetture di rete e delle sue principali tecnologie. A breve termine Sparkle opererà, di concerto alle linee di condotta di Telecom Italia, per:

- *delaying*: ovvero semplificazione dei vari livelli di rete al fine di guadagnare in flessibilità e minimizzare il TCO (*Total Cost of Ownership*);
- *introduzione di SDN/NFV*: ovvero definizione di una nuova architettura a livello trasmissivo ed IP basata su principi SDN (*Software Defined Network*) insieme all'impiego delle tecniche di NFV (*Network Function Virtualization*).

Conclusioni

Le radicali trasformazioni della telecom industry in termini di progresso tecnologico, deregolamentazione, sviluppo di nuovi servizi con relativi modelli di business innovativi da parte di nuovi stakeholders ha da tempo modificato il ruolo di un Carrier internazionale.

TI Sparkle ha saputo anticipare e seguire questi trend di mercato a livello:

- infrastrutturale con la realizzazione di backbone proprietari nelle aree di maggior rilevanza

strategica per il Gruppo TI (Europa, Mediterraneo e Lat. America);

- di mercato con l'offerta di una suite completa di servizi di trasporto che, spaziando dalla pura "managed bandwidth" ed IP Transit al servizio di roaming dati LTE, hanno permesso di raggiungere una posizione di leadership commerciale in Europa e nel mondo.
- tecnologico con la realizzazione di piattaforme full IP per i servizi di trasporto e quelli voce.

Questa linea di condotta è stata confermata fino al 2014 ed ha portato da un lato all'espansione geografica verso i paesi emergenti dell'Asia e dell'Africa dall'altro all'ampliamento dell'offerta verso nuovi segmenti di mercato. La realizzazione di Data Centres nel Mediterraneo per l'offerta di servizi Cloud-based con protocollo di trasporto Ethernet orientata a clienti business domestici, le sinergie in corso con TI per la rivendita di servizi IaaS e SaaS attraverso un "market place" a reseller quali operatori domestici e Internet Service Providers e l'allargamento della base clienti verso nuovi segmenti di mercato come quelli costituiti dai Content Providers ed OTT players hanno consolidato il ruolo di TI Sparkle quale Tier-1 Carrier.

Le evoluzioni intraprese ed il relativo piano di investimenti sono la testimonianza che TI Sparkle intende ampliare in futuro la propria presenza diretta sui principali mercati mondiali cogliendo le opportunità di crescita attraverso la differenziazione della propria offerta di servizi verso le applicazioni video e quelle a supporto dello sviluppo Internet of Things e Internet of Humans ■

 Acronimi

ADM	Add Drop Multiplexer
CAP	Content and Application Provider
DWDM	Dense Wavelength Division Multiplexing
IPX	IP packet eXchange
MAC	Mid-Atlantic Crossing
MEF	Metro Ethernet Forum
MPLS	Multi-Protocol Label Switching
MS-SPRing	Multiplex Section Shared Protection Ring
NFV	Network Function Virtualisation
OTN	Optical Transport Network
ROADM	Reconfigurable Optical Add Drop Multiplexer
SAC	South American Crossing
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SDN	Software Defined Network
TAC	Trans Andean Crossing
VoIP	Voice over IP

alessandro.forcina@telecomitalia.it
paolo1.perfetti@telecomitalia.it
giuseppe.valentino@telecomitalia.it



Alessandro Forcina

ha la responsabilità di Director per "Market trends and Intelligence" nella funzione "Marketing & Business Development" di TI Sparkle. E' inoltre Chairman del WG "Services and Networks" di "International Interconnect Forum for Services over IP" (i3 Forum). In oltre 25 anni di vita professionale Alessandro ha ricoperto varie responsabilità sia all'interno del Gruppo sia in funzioni dedicate all'innovazione e allo sviluppo di reti internazionali per clienti corporate, sia in sede internazionale in ambito ITU ed ETSI.



Paolo Perfetti

in Telecom Italia dal 1996. Si è occupato della progettazione delle piattaforme di rete per la gestione dei servizi Voce e Mobile Data e della loro evoluzione verso soluzioni IP-based. Dal 2005 al 2010 è stato responsabile per Sparkle dell'integrazione ed il coordinamento dei progetti relativi alle Società Partecipate europee del Gruppo TI, nonché Account HQ del progetto GENERALI con il compito di garantire il presidio delle attività di International Technical Design. Attualmente ha la responsabilità della funzione Network & Service Engineering di Sparkle, per la progettazione e lo sviluppo delle piattaforme di rete e di servizio, dei sistemi in cavo sottomarino e delle infrastrutture tecnologiche, oltre che il presidio dell'innovazione tecnologica.

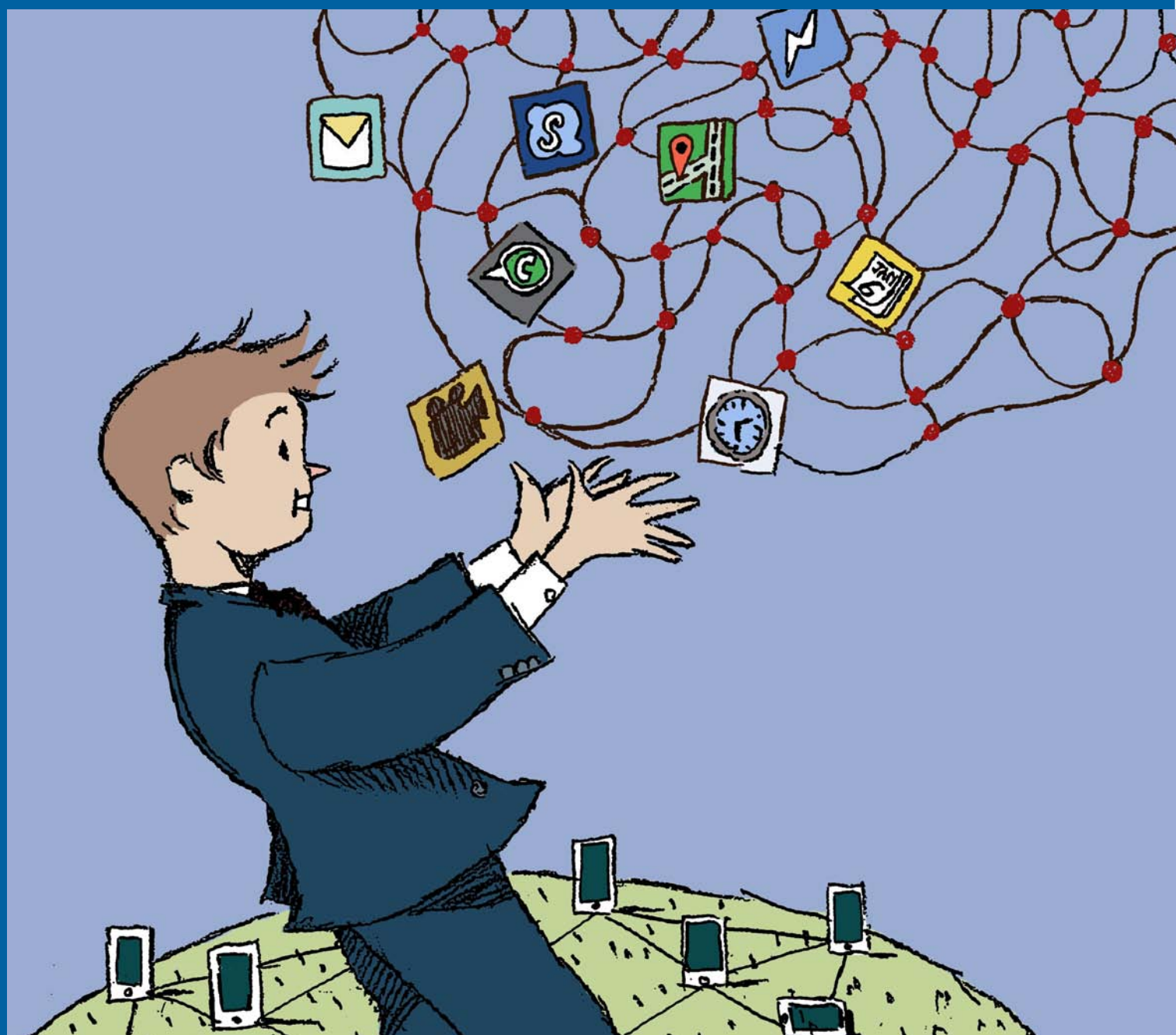


Giuseppe Valentino

responsabile delle attività di Data Product Management, è in Sparkle dal 2003, dove ha ricoperto anche incarichi nell'ambito delle vendite e dell'innovazione. Laureato in Ingegneria Gestionale al Politecnico di Milano nel 1991, ha iniziato la sua carriera professionale in Italtel, e dopo aver trascorso nel 1994 un anno presso i Bell Labs in Colorado USA, ha lavorato per il gruppo GTS/Ebone dal 1996 al 2002, in Belgio e in Italia.

OTT & TELCO: QUALE COOPERAZIONE

Gabriele Elia, Roberto Minerva



"Over the top" Service Provider - OTT - è il termine usato per indicare operatori di servizi e applicazioni che utilizzano le reti, o meglio Internet, per erogare valore ai propri clienti, senza che operatori di rete siano coinvolti nella pianificazione, la vendita, il provisioning o nella erogazione diretta, ma soprattutto senza che siano coinvolti nella monetizzazione e nei meccanismi di monetizzazione. In questo articolo si analizza la possibile cooperazione tra questi due mondi.

1 Introduzione

Senza scomodare la filosofia del "pensiero debole", gli utenti dicono che gli OTT sono semplicemente coloro che forniscono applicazioni che usano ogni giorno Internet.

Perché la questione è rilevante per gli operatori? Perché dopo 20 anni di sviluppo commerciale di Internet, due fenomeni sono avvenuti:

- La voce non è più la base sicura di ricavi per gli operatori, sia per l'evoluzione tecnologica, una azione del regolatore improntata all'asimmettricità, all'iper-concorrenza tra operatori e in parte la concorrenza con gli OTT.
- "I dati" sono la "reason why" per l'utilizzo dei servizi di rete più evoluti, ma dire "i dati" è un eufemismo per dire "internet": quasi tutti i servizi dati per cui gli utenti scelgono una linea broadband fissa o un nuovo contratto mobile è per servizi Internet che, quasi sempre, non sono erogati da telecom operator, ma da multinaziona-

li e iper-competitor globali. Si guardino in *Figura 1* i top sites per traffico in Italia (ma la situazione sarebbe analoga a livello mondiale).

Il traffico e i servizi proposti e il successo che hanno presso gli utenti richiedono crescite e ampliamenti delle reti che richiedono investimenti ingenti agli operatori: solo in Italia il traffico IP crescerà di tre volte nei prossimi 5 anni, secondo la stima di Cisco VNI. Gli operatori come noto, complessivamente, impegnano in investimenti cifre importantissime: circa 350B\$ all'anno in infrastrutture¹, di cui circa metà su infrastruttura mobile²; per un confronto con business tradizionali di "pure bitmover", si pensi che per esempio gli operatori satellitari a livello mondiale hanno appena 12B\$ di revenue e investono circa 3B\$ all'anno³.

Gli OTT hanno investimenti molto inferiori, e solo pochissimi fanno investimenti paragonabili a un medio operatore: Google⁴ p.es. investirà circa 10B\$ in infrastrutture nel 2014⁵, soprattutto su cloud e data center, ma per esempio Facebook

ha investito appena 1B\$ nel 2013 e raddoppierà la cifra nel 2014.

Purtroppo, storicamente i dati non sono tariffati a volume o a distanza ma in modalità cosiddette "flat" dagli operatori: la relazione con gli OTT non può quindi che essere di amore e odio:

- Sono la principale ragione per cui gli utenti utilizzano le nuove tecnologie fisse e mobili che gli operatori dispiegano, con investimenti ingenti;
- Ma contemporaneamente sono i principali disintermediatori di un rapporto "diretto" e spesso "monetizzato" con gli utenti finali per la costruzione dei servizi.

Molti studi sono stati fatti su come può essere la relazione ottimale o finale, utilizzando persino la teoria dei sistemi e la teoria dei giochi.

2 La competizione

Sebbene abbiano una forte propensione alla disruption dello status quo, sarebbe riduttivo considerare gli OTT come semplice-

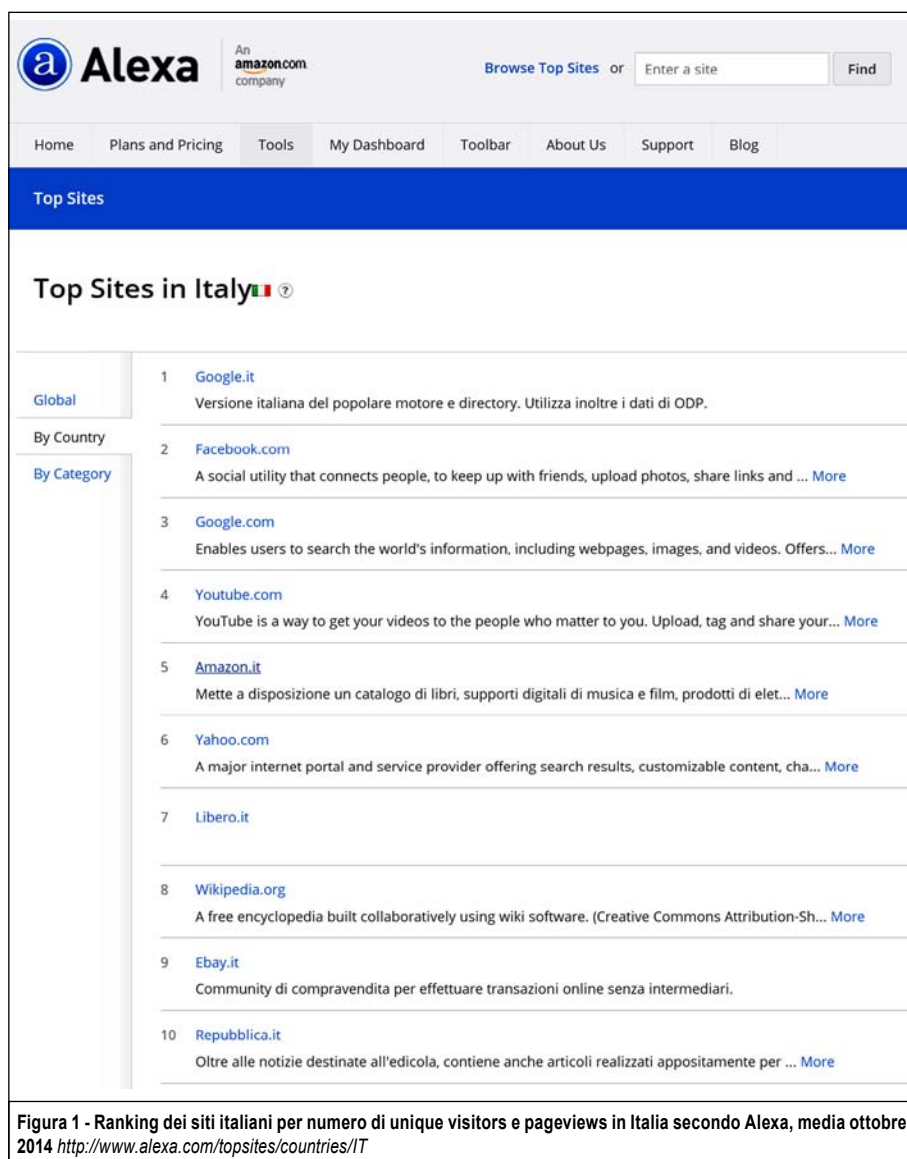
¹ <http://www.infonetics.com/pr/2014/2H13-Service-Provider-Capex-and-Subscribers-Highlights.asp>

² <http://www.fiercewireless.com/europe/press-releases/abi-research-worldwide-wireless-operator-capex-increase-59-end-2014>

³ <http://www.giiresearch.com/report/ns226179-satellite-operator-financial-analysis.html>

⁴ <http://www.datacenterknowledge.com/archives/2013/10/18/google-data-center-spending-continues-to-soar/>
Complessivamente, Google ha investito 23B\$ negli ultimi 10 anni in data center

⁵ <http://blogs.wsj.com/digits/2014/04/28/google-amazon-and-microsofts-costly-spending-war/>



mente barbari distruttori o emuli tecnologici della strategia del cùculo.

Ci sono almeno cinque dimensioni in cui gli OTT sembrano essere innovatori tali da cambiare la scena a livello mondiale:

- la tecnologia;
- i business model;
- i concetti di user experience e user centered design;
- l'approccio al mondo regolatorio;
- la filosofia di leadership e di corporate emotion management.

2.1 Gli OTT e la tecnologia

Nel mondo delle tecnologie ICT, la velocità dell'evoluzione viene spesso citata con la cosiddetta "legge di Moore".

Effettivamente banda, capacità di calcolo, di memoria crescono grazie alla tecnologia dei semiconduttori con ritmo geometrico o esponenziale.

In 10-15 anni, gli operatori hanno aumentato di 1000 volte la velocità di picco in accesso ad

Internet consentita agli utenti: dai 128 Kbps del 2000 su ISDN, per esempio siamo ormai a 100 Mbps su fibra e dai 200 Kbps di GPRS/EDGE siamo con 4g+ (LTE Advanced) a oltre 200 Mbps su mobile⁶, e senza aumentare i costi agli utenti, anzi. La legge di Moore è stata ben interpretata quindi.

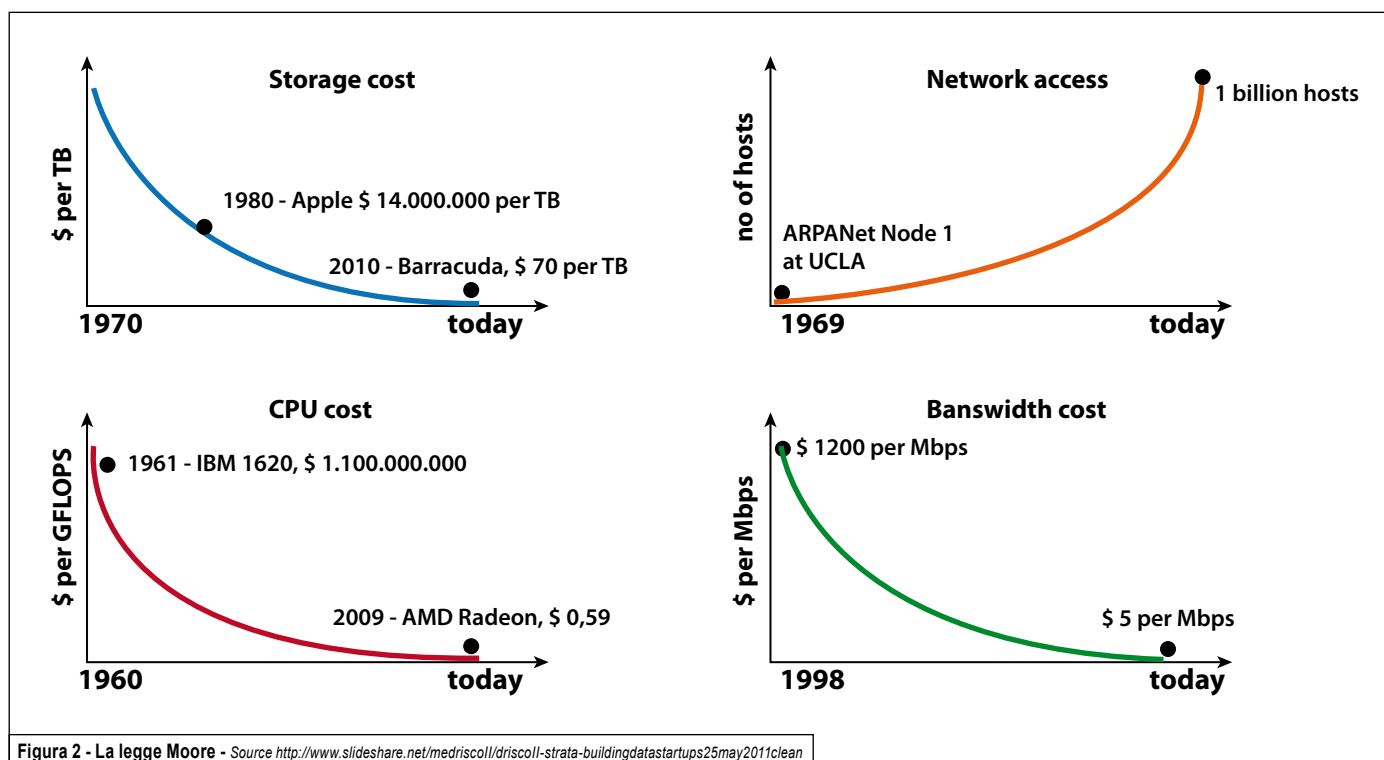
Anche gli OTT hanno però portato una serie di innovazioni tecnologiche, che hanno sfruttato la componente computazionale e di storage ma anche in maniera eccellente le potenzialità del mondo del "nuovo software".

BigData, sistemi di raccomandazione e profilatura, sistemi con tempi di risposta ultrarapidi, dai siti degli utenti ai sistemi di retargeting in tempo reale della pubblicità online; l'elasticità e il pay per use dei sistemi Cloud, e la disruption dell'IT conseguente; l'utilizzo di API (*Application Programming Interface*) non solo come strumento di integrazione informatica, ma come vero e proprio business tool di integrazione intra e interaziendale; un utilizzo massiccio dell'*open-source* (praticamente assente a casa degli operatori); la creazione di nuovi modelli di sviluppo sw basati su Extreme Programming, *Agile* e *DevOps*; la rottura di ruoli nell'informatica che sembravano inamovibili come analista, architetto, sviluppatore e sistemista nel software sono tutte "invenzioni" che sono state portate al successo dagli OTT e che sono sistematicamente alla base del loro successo. Facebook già un anno fa dichiarava di gestire 300 Petabyte di dati⁷ ed ha offerto in opensource vari strumenti software che ha sviluppato internamente.

In moltissimi casi sono gli OTT in grado di portare ai clienti finali tecnologie sviluppate poi da altri

⁶ <http://www.telecomitalia.com/tit/it/archivio/media/note-stampa/market/2014/telecom-lancia-lte-advanced.html>

⁷ <https://www.facebook.com/notes/facebook-engineering/presto-interacting-with-petabytes-of-data-at-facebook/10151786197628920>



settori: Skype ad esempio fin dal 2005 permette la telefonia con qualità audio “Hifi” (tramite codifiche audio wideband), che solo prossimamente con Volte gli operatori generalizzeranno su LTE, e Netflix trasmette già i contenuti a qualità 4K, quattro volte la TV ad alta definizione, mentre ancora nessun broadcaster tradizionale al mondo (tranne in Giappone) ha già fatto questo percorso, nonostante la tecnologia sia stata sviluppata principalmente dai broadcaster appunto.

E “nuove” ondate di tecnologie abilitate dalla legge di Moore cioè dal cloud, dall’iperconnettività mobile e dai bigdata stanno emergendo: dal Deep Learning al riconoscimento automatico del linguaggio alla traduzioni simultanee del parlato nelle conversazioni vocali, alle nuove interfacce basate sul riconoscimento di ambiente, suoni e immagini, per citarne alcune.

2.2 Innovazione nei business model

Non c’è dubbio che i Business Model degli OTT sono molto diversi da quelli degli incumbent, siano essi operatori o media company.

Il macromodello è sicuramente quello della pubblicità, un mercato globale di 500B\$⁸ (peraltro ancora minimale in Cina con appena 30-40B\$): lo spazio da conquistare non manca quindi. Gli OTT hanno una strategia di “creazione del valore” o meglio di “creazione del proprio valore” che passa attraverso la distruzione di qualunque altro valore, non solo dei *telecom operator*. Se Whatsup o Skype ed altri sembrano aver preso di mira il core business (messaging e voce) degli operatori, con danni di decine di miliardi di dollari⁹, Google p.es. una vision “tutto è pubblicità” ed ha

considerato come un obiettivo da abbattere qualunque altro modello di servizio, minandone il business model alla base: dalle news intese come giornali o siti a pagamento alla posta elettronica come servizio; persino l’esistenza di sistemi operativi diversi dal proprio è stata attaccata e distrutta; nessuno, Microsoft con Windows Mobile e Nokia con Symbian in primis, pensavano che i mobile OS sarebbero stati free...

Per raggiungere e mantenere i loro risultati, gli OTT hanno infatti attuato strategie estremamente flessibili e dinamiche. Se genericamente l’unico business model che finora ha funzionato è quello della pubblicità, ci sono almeno tre contesti che si sono creati: l’utilizzo massiccio delle API come modello di business, la centralità dell’innovazione “user driven” e il concetto di “lean startup”.

⁸ <http://www.emarketer.com/Article/Global-Ad-Spending-Growth-Double-This-Year/1010997>

⁹ <http://news.telecoms.com/c/1176vf0nvP7at92SoEyykOdlwi> According to a report published by Juniper Research operators are set to lose \$14 billion worth of voice and messaging traffic to OTTs such as WhatsApp, Facebook and Skype in 2014 alone.

2.3 La centralità della user experience e user centered design

Si può dire che per le azioni degli OTT il concetto stesso di innovazione è cambiato: *nel nuovo ciclo le innovazioni devono raggiungere più rapidamente possibile il più vasto pubblico possibile per essere diffuse poi a livello globale anche nelle aziende*; il ciclo classico prevedeva storicamente che le innovazioni tecnologiche, costose, fossero prima appannaggio delle grandi aziende, poi delle medie e poi, con la riduzione dei costi, della generalità degli utenti: pensiamo al ciclo ai mainframe, mini e poi PC.

2.4 L'approccio spregiudicato al mondo regolatorio

Sicuramente gli OTT hanno anche aggredito con spregiudicatezza i sistemi antitrust e regolatori

in tutto il mondo: non hanno esitato a portare al limite le regole sulle privacy, sulla protezione del copyright, sui meccanismi fiscali, le leggi sulla concorrenza relative alla protezione da cartelli e monopoli. Sul tema della privacy la natura statunitense di moltissimi OTT rende poi clamoroso il confronto con le leggi europee, a cui gli operatori telefonici si attengono: gli utenti sono genericamente tracciati nella posizione senza chiedere consenso, la loro navigazione è tracciata sia con i "tradizionali" cookie, ma anche in maniera molto più subdola con identificativi unici del sistema operativo e/o del browser; la posta elettronica (corrispondenza privata inviolabile senza richiesta di un giudice secondo il codice italiano) viene sistematicamente letta senza nemmeno il consenso dei corrispondenti dai principali OTT per affinare i messaggi pubblicitari. Purtroppo le leggi internazio-

nali sono inevitabilmente più lente dei processi "agili" di molto di questi attori. Ci vorrà tempo per superare questa asimmetria.

2.5 Le tecniche di leadership e di corporate emotion management

Una innovazione centrale portata dagli OTT è quella delle cosiddette "lean startup".

Whatsup con 600 milioni di utenti della applicazione di messaging ha un modello di business forse traballante con appena 16M\$ di ricavi in sei mesi, cosa che non ha impedito a Facebook di spendere 22B\$ per acquisirlo, ma ha speso solo 13.5 Milioni di dollari per le operations in 6 mesi!!¹⁰

Sono i risultati dell'utilizzo massiccio di infrastrutture cloud di terzi, dell'utilizzo massiccio di sw open source, alla selezione di talenti estremamente validi nel campo dello sviluppo sw e soprattutto alle nuove tecnologie di sviluppo di prodotto cosiddette "lean"¹¹.

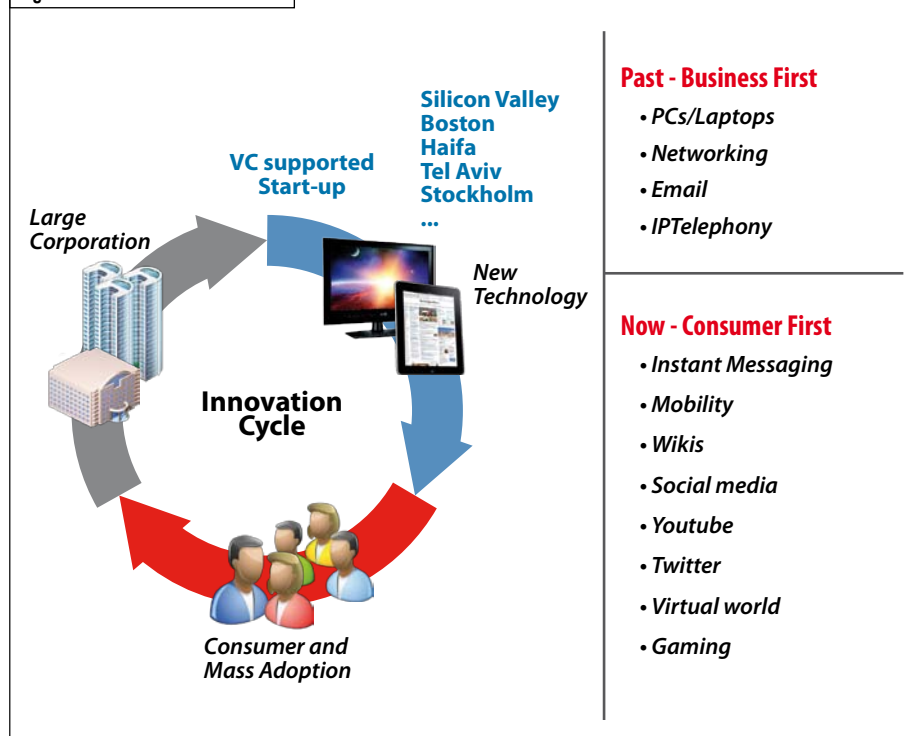
In generale, gli OTT sembrano coltivare un culto omerico per il capoazienda-eroe estremamente ispirante, a cui fa contraltare il "mito del programmatore" e hanno messo al primo posto nella loro costituzione la battaglia per la selezione e il mantenimento dei talenti migliori a livello globale nelle proprie organizzazioni.

3 Le strategie di risposta degli operatori

In generale le strategie di risposta dei Telco si possono riassumere in quattro scenari:

- Ignore (opzione per lungo tempo seguita da molti operatori);

Figura 3 - Il ciclo dell'Innovazione



¹⁰ [http://techcrunch.com/2014/10/28/whatsapp-revenue/?ncid=rss&utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:+Techcrunch+\(TechCrunch\)](http://techcrunch.com/2014/10/28/whatsapp-revenue/?ncid=rss&utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:+Techcrunch+(TechCrunch))

- Block (si pensi alle opzioni voip sì/voip no di molti operatori mobili);
- Compete (opzione estremamente difficile per i motivi strutturali descritti in parte precedentemente);
- Partner (opzione emergente da parte di vari operatori).

Quando la strada scelta è stata quella della partnership, essa è stata soprattutto gestita in termini di alleanza commerciale (p.es. DT ha scelto di avere in bundling sulle offerte mobili vari prodotti di OTT come Evernote, Spotify etc), e poche volte di costruzione di un percorso infrastrutturale. Nel capitolo seguente è analizzata una strada più sofisticata di evoluzione tecnologica che permetterebbe, forse, ritorni economici più grandi per l'operatore e di

mantenere un ruolo più strategico della propria infrastruttura.

3.1 La rete come asset strategico per la relazione con le Web Company

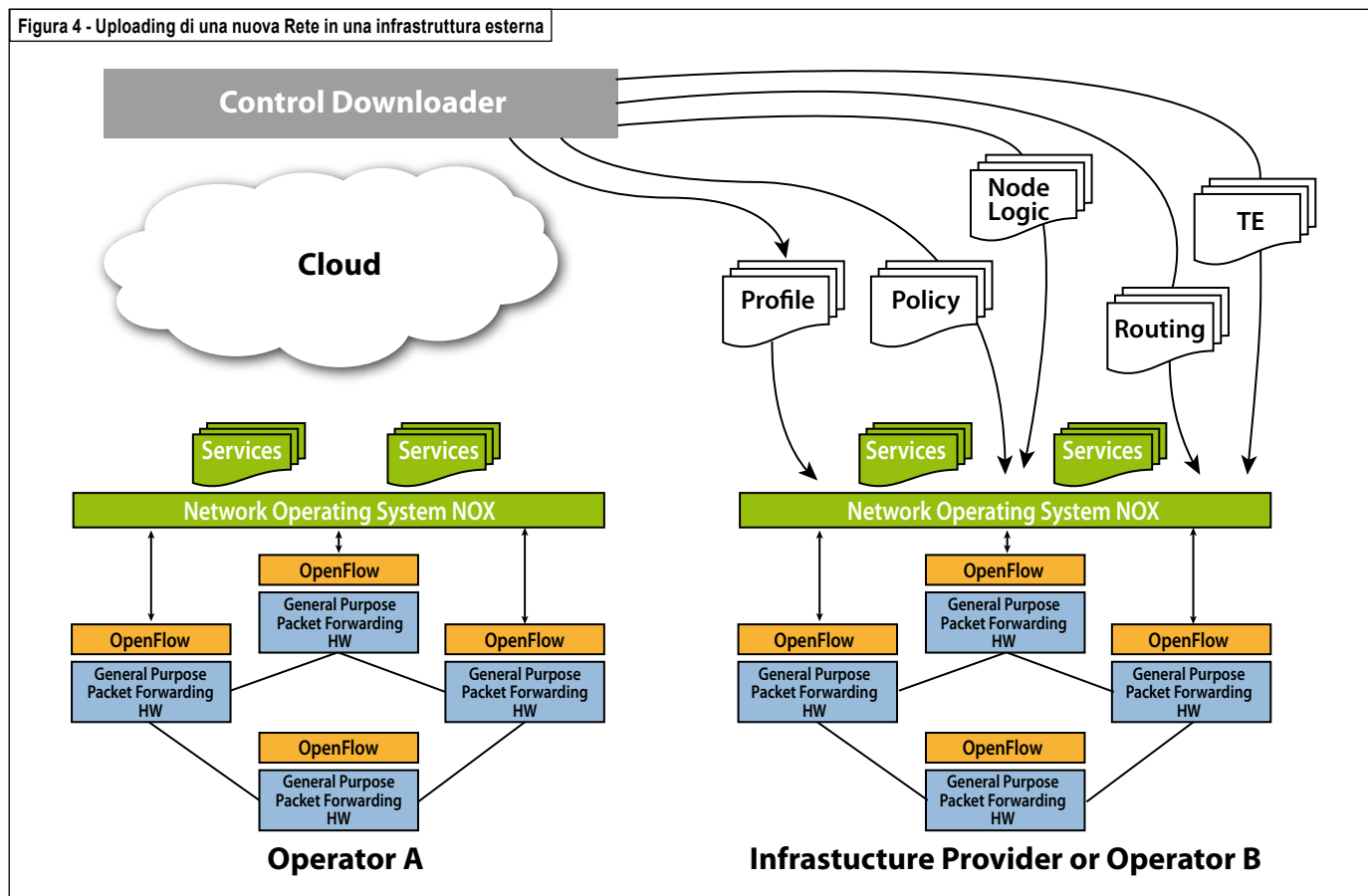
Le variazioni degli assetti di mercato e la diffusione di nuove tecnologie cambia costantemente il modo di affrontare la competizione. La rete di telecomunicazioni sarà la prossima tappa del percorso di softwarizzazione di molte industrie tradizionali aggredite dagli sconvolgimenti che la digitalizzazione e le tecnologie informatiche inducono. La softwarizzazione nel mondo della rete ha diversi aspetti: da un lato il cambiamento profondo degli skill e delle competenze necessarie per far funzionare l'infrastruttura, dall'altro porta alla

possibilità di rivoluzionare l'approccio dell'Operatore ai servizi ed alle funzionalità di rete.

La softwarizzazione della rete, se ben orchestrata, deve portare alla costruzione di una infrastruttura in cui tutte le risorse sono programmabili e gestibili. Utilizzando le tecnologie di virtualizzazione si aggiunge la capacità di aggiungere risorse virtuali esattamente dove servono e per il tempo necessario a soddisfare le esigenze dei clienti. La programmabilità e la virtualizzazione permettono anche di deperimetrizzare la rete, ossia integrare nella struttura dell'operatore funzionalità e risorse dell'edge. La Figura 4 rappresenta questa possibilità

Ad esempio un Operatore potrebbe utilizzare risorse di calcolo, di storage e di comunicazione di

Figura 4 - Uploading di una nuova Rete in una infrastruttura esterna



11 <http://theleanstartup.com/>

un centro commerciale, facendo una sorta di upload della propria rete sulla infrastruttura esistente. I terminali utenti diventano una risorsa programmabile ed utilizzabile per creare e gestire sistemi di smart environment.

Questa possibilità rende possibile integrare sistemi diversi (ad esempio un data center del cliente oppure un insieme di macchine utente che si sono aggregate dinamicamente). La rete si adatta flessibilmente alle necessità dei clienti all'edge. La rete non deve fornire solo funzionalità di comunicazione, ma deve diventare una infrastruttura in grado di fornire processing, storage, communication e sensing on demand secondo le esigenze dei propri clienti.

L'Operatore dovrebbe utilizzare le nuove possibilità tecnologiche per rivedere profondamente l'approccio alla rete. Virtualizzare funzionalità esistenti, ad esempio quelle relative ai sistemi IMS, non introduce nessun nuovo vantaggio competitivo e probabilmente non riduce neanche i costi.

La virtualizzazione porta un vantaggio importante: la capacità di creare degli ambienti di esecuzione di funzionalità personalizzabili. Questa caratteristica della nuova rete programmabile può essere sfruttata per costruire ed aggregare offerte di infrastruttura specifiche per tipologia di clienti. La nuova struttura deve offrire profili di infrastruttura di rete customizzati per tipologie di clienti. Un profilo di rete potrebbe a disposizione risorse di storage, comunicazione e processing ad aziende che necessitano di interconnettere sedi diverse. Ma per una azienda di logistica, il profilo di rete potrebbe prevedere anche il caso di offrire accesso a misure sul territorio (sensing) in modo

da determinare il traffico o altri parametri di valore.

Nel caso specifico delle grandi Web Company si potrebbe pensare ad profilo di rete calibrato sulle loro esigenze. Ad esempio offrire la possibilità di memorizzare in prossimità degli utenti grandi mole di dati potrebbe risolvere uno dei problemi principali di aziende del Web (magari non le più grosse). La funzionalità di processing vicino alla periferia potrebbe essere utilizzata per remediare alla latenza del trasporto di informazioni verso data center co-locati in posizioni geograficamente non ottimali. Il profilo per queste aziende potrebbe essere pensato e sviluppato insieme alle Web Company e diventare uno dei profili offerti. Tale profilo potrebbe anche essere utilizzato da nuove startup per fornire servizi innovativi senza dover investire molto denaro in infrastruttura.

La programmabilità delle risorse e la apertura delle interfacce potrebbe permettere lo sviluppo congiunto di soluzioni sempre più customizzate, la virtualizzazione potrebbe permettere una replicazione ottimale delle risorse dove servono e nel momento di esigenza.

La capacità di creare tali profili specializzati si può basare su due approcci: lavorare con i fornitori per creare delle soluzioni di valore (essenzialmente un approccio Buy con il costruttore/vendor), oppure costruire con i clienti dei profili altamente personalizzati (un approccio sostanzialmente Make). Ovviamente i due approcci hanno implicazioni diverse sulla organizzazione aziendale.

A questo punto è importante capire che le maggiori innovazioni tecnologiche nel campo informatico sono scaturite dalle atti-

vità e dai progetti portati avanti da aziende del web (Ajax, Json, ecc.). Le aziende Web sono tecnologiche nel senso che sviluppano le nuove soluzioni essenzialmente in-house, basandosi sulla interoperabilità dei protocolli IP e di http. Gli Operatori non perseguono generalmente approcci da technology company, ma operano utilizzando l'approccio Buy. Questo ha affievolito le capacità di introdurre innovazioni tecnologiche ed ha anche indebolito la capacità di sviluppare software. Alcune capacità offerte dalla possibilità di programmare direttamente le risorse e le funzionalità ed efficacemente utilizzabili per realizzare offerte di profili innovative per il Web sono le seguenti:

- brokering delle risorse disponibili, una azienda o l'utente singolo puoi comprare o vendere le proprie risorse attraverso la mediazione dell'operatore;
- una risorsa all' edge (ad esempio un terminale) può essere virtualizzata in rete permettendo di utilizzare nuovi modelli di business come la servitization;
- la rete può diventare una sorta di Anchor point per supportare le esigenze di comunicazione degli ambienti locali.

La dinamicità di questi nuovi profili di rete rende necessaria anche un'altra evoluzione tecnologica: l'introduzione di funzionalità autonome per costruire profili di rete 0-Touch. Le funzionalità di questo genere devono permettere al profilo di rete (ad esempio quello per le aziende Web) di implementare in maniera automatica funzionalità per la autoconfigurazione e risoluzione di problemi. La gestione di questi profili non può più dipendere dalla gestione tradizionale, l'intervento umano

risulterebbe sempre fuori tempo e spesso controproducente e causa di errori.

Avere padronanza e controllo della propria rete permette all'Operatore di interpretare caso per caso le esigenze degli "Operatori Web" ed organizzare a seconda dei casi e delle convenienze delle offerte cooperative e rivolte esplicitamente a tali tipologie di aziende, oppure usare la flessibilità della virtualizzazione e programmabilità per creare offerte competitive e più avanzate. Questo approccio, però, richiede la riappropriazione di competenze software e di sviluppo che sono state però trascurate in tempi recenti.

Conclusioni

I cosiddetti OTT sono caratterizzati da dinamiche e velocità di evoluzione anche "darwiniana" molto forti, da indubbi vantaggi concessi dal contesto regolatorio ma senza dubbio hanno innovato e innovano il modo di essere service provider nell'epoca della globalizzazione. Gli operatori di telecomunicazioni devono pensare a forme di competizione ma anche di collaborazione; queste ultimi possono riguardare alleanze commerciali ma possono creare un valore maggiore se passano attraverso evoluzioni della infrastruttura che sfruttino alcune delle innovazioni del software introdotte spesso dagli OTT stessi per costruire una posizione forte dell'operatore ■

gabriele.elia@telecomitalia.it

roberto.minerva@telecomitalia.it



Gabriele Elia

ingegnere elettronico e Dottore di Ricerca al Politecnico di Torino, in Azienda dal 1994. Si è sempre occupato di Internet e di applicazioni e servizi, gestendo vari progetti e gruppi di ricerca e innovazione sui servizi IP, IPTV, mobile TV, Wireless Sensor Networks e Mobile & Social Internet. Attualmente è responsabile del gruppo Open Innovation Research all'interno di Strategy & Innovation.

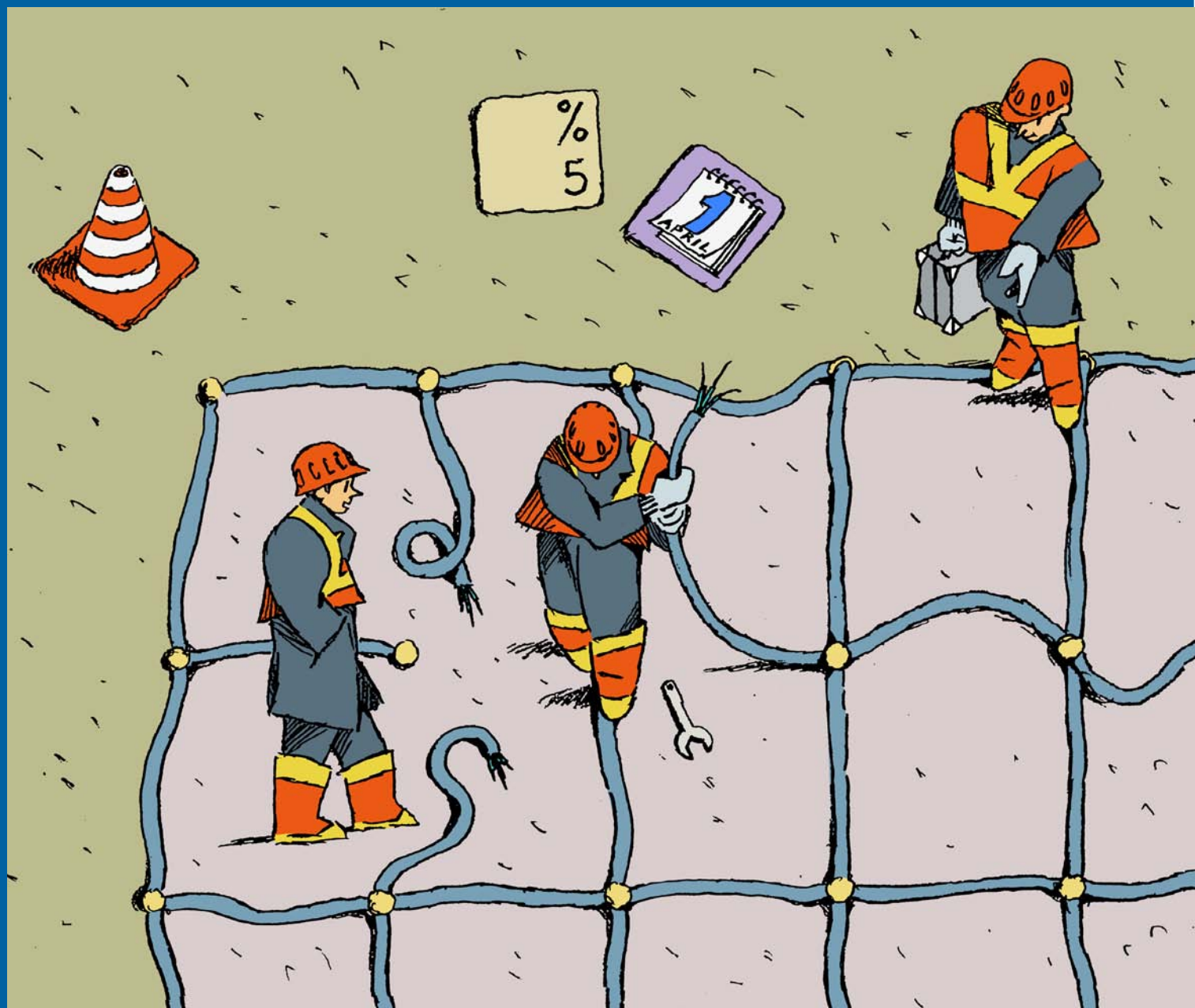


Roberto Minerva

informatico, 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. È stato responsabile Innovative Architectures di Strategy Telecom Italia

IL DECOMMISSIONING DEI SERVIZI E DEL CONTROL LAYER A SUPPORTO DELLA NETWORK TRANSFORMATION

Daniele Franceschini, Fabrizio Gagliardi, Alessandra Michelini, Maurizio Siviero



La decrescita dei ricavi da servizi tradizionali, determinata dalla pressione della concorrenza e dalla sempre più forte presenza sul mercato degli Over The ToP, sta spingendo tutti gli Operatori di TLC verso un processo di revisione/trasformazione strutturale (la "Network Transformation"), per ridurre drasticamente i costi di gestione e rendere più flessibile e veloce la produzione e messa in campo di servizi innovativi. Questo processo di trasformazione non può ovviamente prescindere dalla dismissione ("decommissioning") delle vecchie reti. Vediamo come in questo articolo.

1 Introduzione

Nel corso degli anni le reti di telecomunicazione hanno subito continue evoluzioni, come risulta dalla storia di tutti gli operatori. Basta visitare una centrale di telecomunicazioni per effettuare un viaggio non solo nella storia delle tecnologie ma anche negli usi e nei costumi che le hanno influenzate: a fianco di sistemi ultramoderni si trovano apparati "vintage" che, in stretta cooperazione con i più giovani, consentono di vedere film, ascoltare musica, studiare, informarsi, socializzare e navigare in Internet, sia da casa che in mobilità. Analoga convivenza di vecchio e nuovo si ritrova osservando le caratteristiche delle offerte ai clienti: accanto alla navigazione Internet ad alta velocità, resa possibile dalle reti 4G LTE e all'Ultra Broadband in fibra, coesistono servizi noti e apprezzati, come ad esempio la telefonia di casa tradizionale ed il suo corredo di funzioni as-

sociate. Questi ultimi, a causa del mutato stile di vita, sono destinati ad un lento e progressivo declino non solo di carattere numerico ed economico, ma anche prestazionale. Infatti, quando sistemi e processi all'avanguardia si intersecano con situazioni meno performanti legate alle piattaforme più mature, anche l'attivazione di un servizio innovativo influenza la qualità "end-to-end" percepita dal cliente finale.

Un altro aspetto importante da considerare è la *ricerca dell'efficienza* nell'evoluzione dei sistemi. Se nella nostra ipotetica visita alla centrale confrontiamo tecnologie nate in tempi diversi, ci appare subito evidente che apparati moderni con prestazioni decisamente superiori occupano spazi molto più contenuti e hanno consumi energetici molto inferiori, in linea con lo spirito dei nostri tempi.

Queste le ragioni alla base del progetto di Network Transformation avviato da Telecom Italia per disegnare la rete del futuro.

Si tratta di una vera e propria "trasformazione", che comporta la necessità di accelerare le normali azioni di razionalizzazione ed evoluzione delle reti indirizzandole verso soluzioni veramente innovative. Le nostre centrali subiranno una vera e propria ristrutturazione che prevede una pervasiva introduzione delle soluzioni IP a fronte di piani di dismissione e compattamento delle piattaforme tecnologiche obsolete: ATM, PSTN/ISDN, BBN, SDH etc.

La migrazione verso nuove soluzioni è molto impegnativa in termini economici ed operativi. È necessaria un'attenta analisi sia del ROI (*Return on Investment*) che del TCO (*Total Cost of Ownership*) della soluzione finale, con la massima attenzione al mantenimento della clientela e dei ricavi nelle fasi di migrazione. È inoltre importante sviluppare il progetto in modo che i benefici si riconoscano fin dalle prime fasi dell'intervento e non siano concentrati solo verso la fine.

Durante questo cammino di trasformazione dovrà essere allestita tutta la catena di erogazione di reti e servizi innovativi in modo che questi possano andare a sostituire gli elementi che saranno progressivamente posti in End of Sale.

2 Il ruolo del decommissioning nella trasformazione

Per chi osserva il fenomeno dall'esterno, potrebbe sembrare un controsenso pensare di procedere con la dismissione della rete telefonica tradizionale, considerando il numero di clienti che la utilizzano, il tipo ed il livello dei servizi che è in grado di offrire e la sua capillarità. E questo è stato il motivo per cui l'approccio finora seguito è stato prevalentemente quello di realizzare le reti per i nuovi servizi affiancando le gradualmente alle "vecchie", sulle quali continuare a veicolare i servizi tradizionali, rinviando il più possibile il momento del travaso di tali servizi sulle nuove piattaforme. Per anni questa è stata l'unica via perseguibile economicamente consentendo di salvaguardare al meglio i servizi tradizionali, evitando nel contempo investimenti colossali.

Ma guardando alla situazione attuale degli operatori, emergono altri fattori determinanti da considerare nelle scelte relative all'ammodernamento delle nostre reti (Figura 1).

Ad esempio l'obsolescenza delle tecnologie (anche con più di trent'anni) da cui conseguono spesso gli elevati costi di manutenzione, i consumi energetici e l'occupazione di spazi.

Tali fattori sono stati opportunamente valutati attraverso uno studio lungo e complesso di costi e benefici delle possibili iniziative e hanno portato all'individuazione per Telecom Italia di un piano virtuoso di ammodernamento delle reti, meglio conosciuto come *Piano Integrato di Decommissioning*.

Tale Piano prevede essenzialmente due macro-filoni di interventi:

- *Iniziative di breve termine ("quick hits")*: iniziative di decommissioning di piccola/media dimensione (in termini di benefici/complessità), che sono

state inserite nel Piano di sviluppo triennale;

- *Iniziative a Lungo Termine*: iniziative di media/alta o alta dimensione, caratterizzate da tempi lunghi di attuazione e benefici rilevanti. Per queste ultime, che sono state individuate nella dismissione delle reti PSTN, BBN, ATM, trasporto SDH nazionale e regionale e piattaforma DWDM, emerge in modo ancora più preponderante il problema della sostenibilità economica dell'iniziativa e del reperimento delle risorse finanziarie necessarie ad alimentare

Figura 1 - Il Decommissioning per gli altri operatori



il processo, certamente virtuoso, ma che prevede comunque ingenti investimenti iniziali. Da cui l'esigenza di inquadrare il tema dell'ammodernamento delle reti in un contesto più ampio ed organico di "trasformazione".

2.1 Il Decommissioning della rete e dei servizi PSTN/ISDN

(a cura di Paolo Ferrabone, Giovanni Picciano, Paolo Del Prete)

Fino ad una ventina di anni, la PSTN/ISDN costituiva, senza dubbio, la principale rete di Telecom Italia, e le reti di accesso e di trasporto erano utilizzate principalmente al servizio della PSTN/ISDN. Con la crescita tumultuosa delle reti broadband e della rete mobile, la tradizionale rete fissa ha perso il suo ruolo di assoluta predominanza all'interno delle reti di Telecom Italia, pur mantenendo un'importanza fondamentale nella generazione dei ricavi del gruppo.

Per dare un'idea delle dimensioni della rete PSTN/ISDN, si consideri che gli accessi fissi Telecom Italia sono circa 13 M (fonte Osservatorio Trimestrale delle Telecomunicazioni Agcom, pubblicazione del 30/06) e che la rete PSTN/ISDN è costituita da:

- Stadi di Gruppo Urbano;
- Stati di linea;
- Apparati di Multiplazione/Concentrazione.

A questi apparati si aggiungono i nodi di Rete Intelligente, i nodi della Rete di Segnalazione, gli ANG (*Autocommutatori di Nuova Generazione*) utilizzati per il servizio di Telefonia Pubblica, ed altro ancora.

All'inizio degli anni 2000, la PSTN è stata rinnovata nel segmento di

getto di "Class 4 Replacement". Mediante tale progetto, che ha segnato un momento fondamentale nell'evoluzione tecnologica di Telecom Italia, i 66 SGT (*Stadi di Gruppo di Transito*) furono sostituiti da 24 POP (*Point of Presence*) del BBN (*BackBone Nazionale*). Il BBN, basato su centrali (SoftSwitch) Italtel e Media Gateway Cisco ha consentito di trasportare su rete IP tutta la fonia di lunga distanza di Telecom Italia.

Successivamente all'introduzione del BBN e fino ai giorni nostri, sono state introdotte in rete diverse altre tecnologie di commutazione dei servizi voce basate su IP, in particolare le principali sono:

- i nodi PK0 (*Package 0*) che sono dei SoftSwitch Italtel per l'interconnessione degli IP PBX della clientela Business e Top; ai nodi PK0 è anche connessa l'infrastruttura di Comunicazione Integrata, il servizio Virtual PBX orientato ai clienti Medium Large realizzato nel Cloud di Telecom Italia;
- i nodi PK3 (*Package 3*), un'infrastruttura di tipo IMS (anche se solo parzialmente aderente agli standard IMS 3GPP) realizzata da Italtel e utilizzata per l'erogazione dei servizi VoIP di prima linea (Alice Casa, servizio anche noto come "Naked") e di seconda linea (Alice Mia, Alice Voce);
- i nodi ToIP (*Telephony over IP*), versione aggiornata dell'architettura PK3, utilizzati per i servizi di IPCC (*IP Contact Center*), per il VPBX (*Virtual PBX* - offerta commerciale Evoluzione Ufficio, per clientela SME) e per le prime installazioni del VoIP NGAN per i clienti Fibra;
- i nodi VoIP PE (*PSTN Emulation*) che sono SoftSwitch Italtel deputati al controllo degli

MSAN (*MultiService Access Node*) controllati con protocollo H.248;

- i nodi GTW-M (*Gateway Metropolitan*) che sono SoftSwitch Italtel di nuova generazione, utilizzati inizialmente per l'offload del traffico del BBN generato nelle aree metropolitane e poi impiegato anche per l'interconnessione IP con gli OLO e per il collegamento dei nodi ToIP e IMS alla PSTN;
- la rete IMS (*IP Multimedia Subsystem*) fornita da Ericsson. Sulla rete IMS è attualmente fornito il servizio di VoIP NGAN (Fibra) e sono in fase di test i servizi di IPCC e VPBX, per i quali è prevista la migrazione su IMS nel corso del 2015.

In *Figura 2* è rappresentata in modo schematico l'attuale architettura delle reti voce e i principali servizi supportati, dove si nota l'elevato numero di infrastrutture presenti, nate e cresciute in un contesto "overlay".

Nell'ambito del decommissioning della rete PSTN, il ruolo della rete IMS è centrale per diversi motivi:

- la rete IMS è l'infrastruttura più moderna attualmente disponibile nel campo delle reti di controllo e servizio dei servizi voce/multimediali;
- gli standard 3GPP dell'IMS sono nativamente orientati alla convergenza Fisso-Mobile, quindi lo sviluppo di servizi convergenti VoIP e multimedia tra accessi fissi (ad es. ultrabroadband) e accessi mobili (ad es. LTE) sarà facilitato dalla presenza, nella rete mobile, di una rete IMS dello stesso vendor (Ericsson) di quella fissa;
- i principali operatori a livello europeo e mondiale, nell'ambito dei loro progetti di Network Transformation, stanno

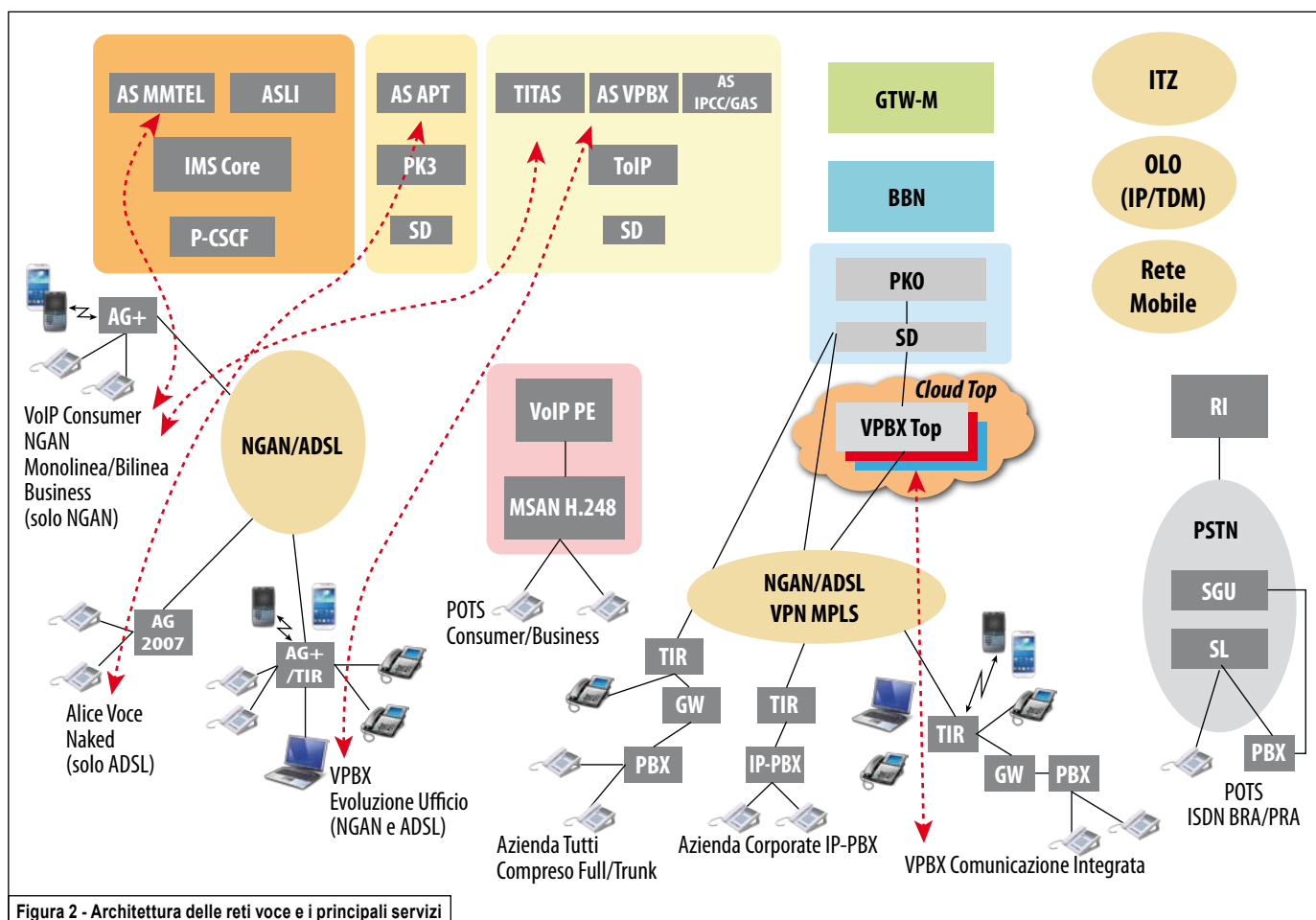


Figura 2 - Architettura delle reti voce e i principali servizi

sviluppando le loro reti su IMS; l'interconnessione IMS, prevista dagli standard, permetterà l'offerta di servizi multimediali (quindi non solo voce, ma ad esempio anche video e messaging) su scala globale.

Se l'IMS abilita la fornitura di servizi multimediali, occorre tuttavia non dimenticare che una percentuale importante dei clienti (in particolare Consumer) della rete PSTN sono interessati solamente al servizio telefonico di base POTS e non sarebbero interessati a nuovi servizi multimediali.

Per supportare la clientela POTS sulla nuova rete, si prevede di utilizzare degli apparati di tipo MSAN (*MultiService Access Node*), equipaggiati con schede POTS,

controllati con il protocollo SIP direttamente dall'IMS. Come opportunità commerciale, si sta valutando la possibilità di offrire servizi VoIP nativi, così come già avviene ai clienti Fibra, anche ai clienti RTG + ADSL e ai clienti VoIP in Customer Base che usufruiscono dei servizi VoIP di prima linea (Naked/Alice Casa) e di seconda linea (Alice Mia/Voce).

Per la clientela ISDN, invece, che è costituita in maggior parte da clienti business, si prevede in generale la sostituzione dell'offerta ISDN con servizi full VoIP che dà ai clienti un maggiore servizio aggiunto rispetto alle offerte POTS e ISDN. In particolare, i principali servizi su cui si stanno concentrando le analisi sono:

- le offerte di tipo "Tutto Fibra", di cui sono in fase di rilascio le opzioni "Bicanale" e "Multinumero". Per queste offerte è da in fase di valutazione l'estensione ad accessi ADSL di qualità, ossia come caratteristiche adeguate a fornire un servizio VoIP affidabile, stabile e con una qualità della fonia non inferiore dell'attuale servizio a circuito;
- il Virtual PBX, nelle due offerte per clientela SME "Evoluzione Ufficio" e Medium-Large "Comunicazione Integrata".

In Figura 3 è rappresentata in modo schematico l'architettura a tendere della rete voce; risulta subito evidente la semplificazione architetturale che si mira ad ottenere.

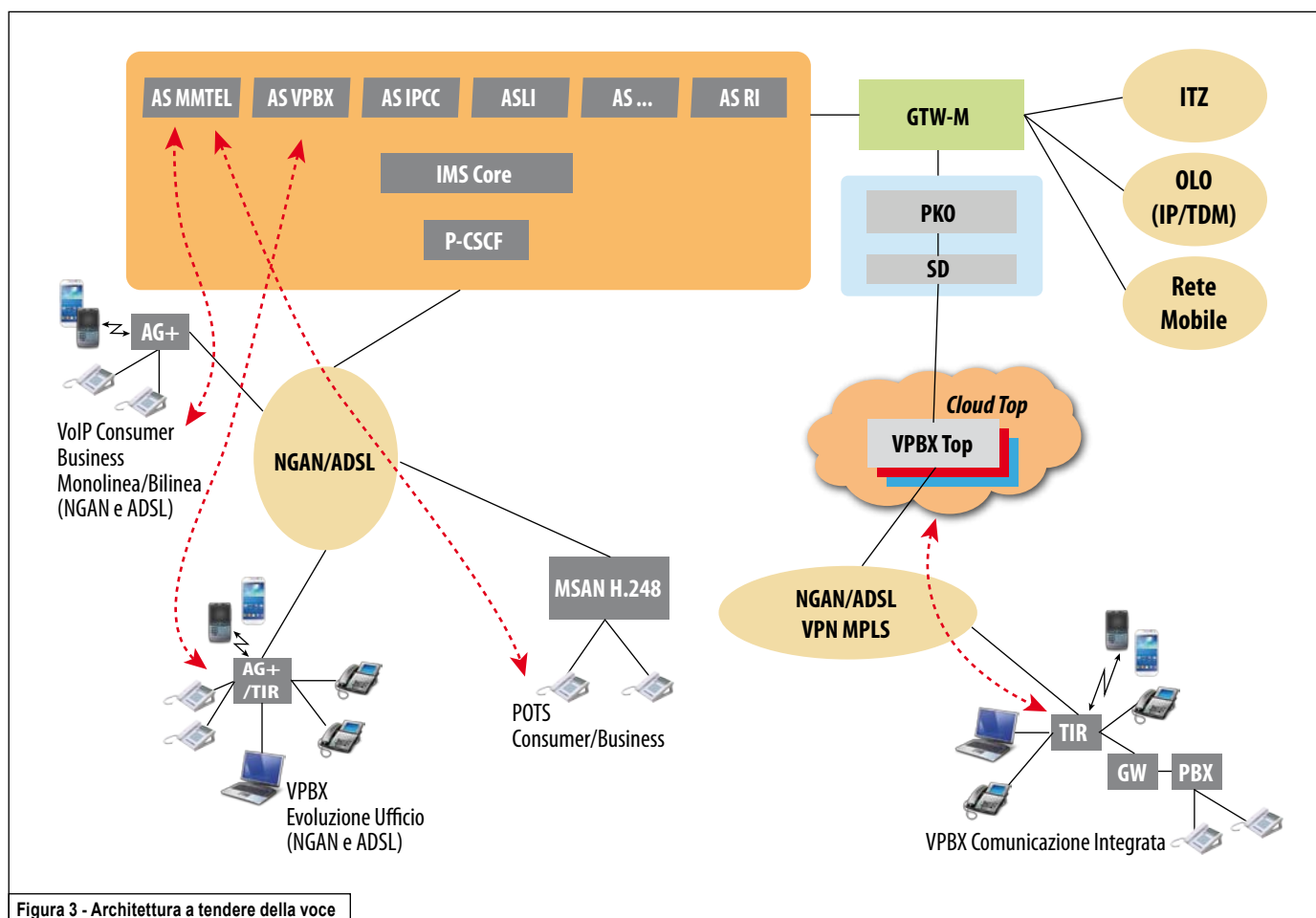


Figura 3 - Architettura a tendere della voce

Un elemento importante nel processo di Network Transformation è il processo di selezione dei servizi. In questo processo si valutano tutti i servizi forniti dalla rete PSTN/ISDN, sia ai clienti Consumer, sia ai clienti Business, sia i servizi WholeSale e derivanti da obblighi regolatori, valutando da un lato i ricavi associati agli stessi e dall'altro la riproducibilità sulla nuova piattaforma.

In questo modo si ottiene un quadro dei servizi pesato sia per la loro importanza commerciale, sia per la loro fattibilità. Si avranno quindi tre famiglie di servizi:

- servizi offribili sulla nuova piattaforma senza variazioni significative delle caratteristiche e dell'experience di servizio;

- servizi offribili sulla nuova piattaforma, ma con differenze significative nelle caratteristiche e nell'experience di servizio;
- servizi non offribili sulla nuova piattaforma.

Quick hit Decommissioning PSTN - nel 2014 Telecom Italia ha consolidato, rispetto alle attività svolte dal 2011, due iniziative di decommissioning di breve termine sul segmento di accesso della PSTN, che riguardano:

- la sostituzione con MSAN di Stadi di Linea di piccole dimensioni o di apparati stradali di multiplazione/concentrazione;
- la cessazione di apparati stradali con Backhauling in rame utilizzando la ripresa in rame

direttamente dalla centrale (coppie in rame disponibili in rete di accesso secondaria).

Tali iniziative, che si configurano come attività "embrionali" del programma pluriennale di decommissioning PSTN costituiscono il primo tassello del più ampio programma di snellimento dell'architettura "legacy".

3 Il decommissioning delle reti di trasporto nazionale

L'obsolescenza, l'elevata guastabilità di alcune tecnologie ed il conseguente degrado dei circuiti Cliente ha portato, come noto, alla definizione di piani di decommissioning.

Livelli di rete

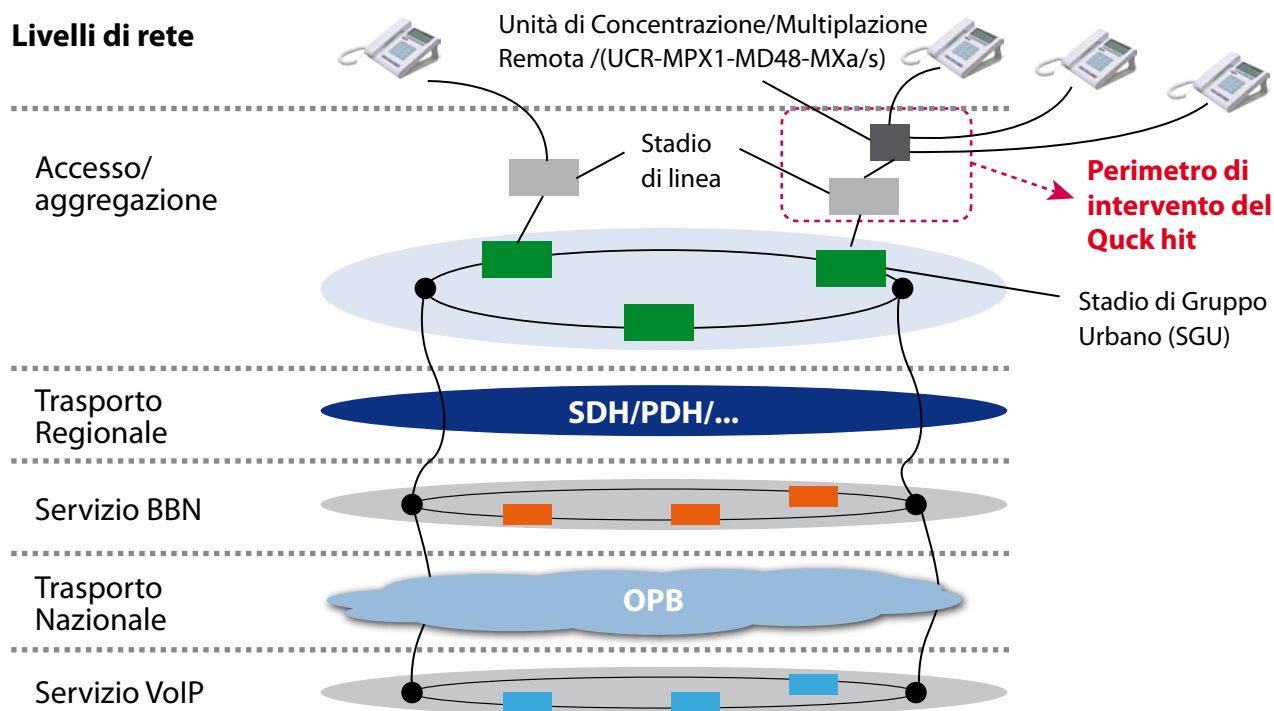
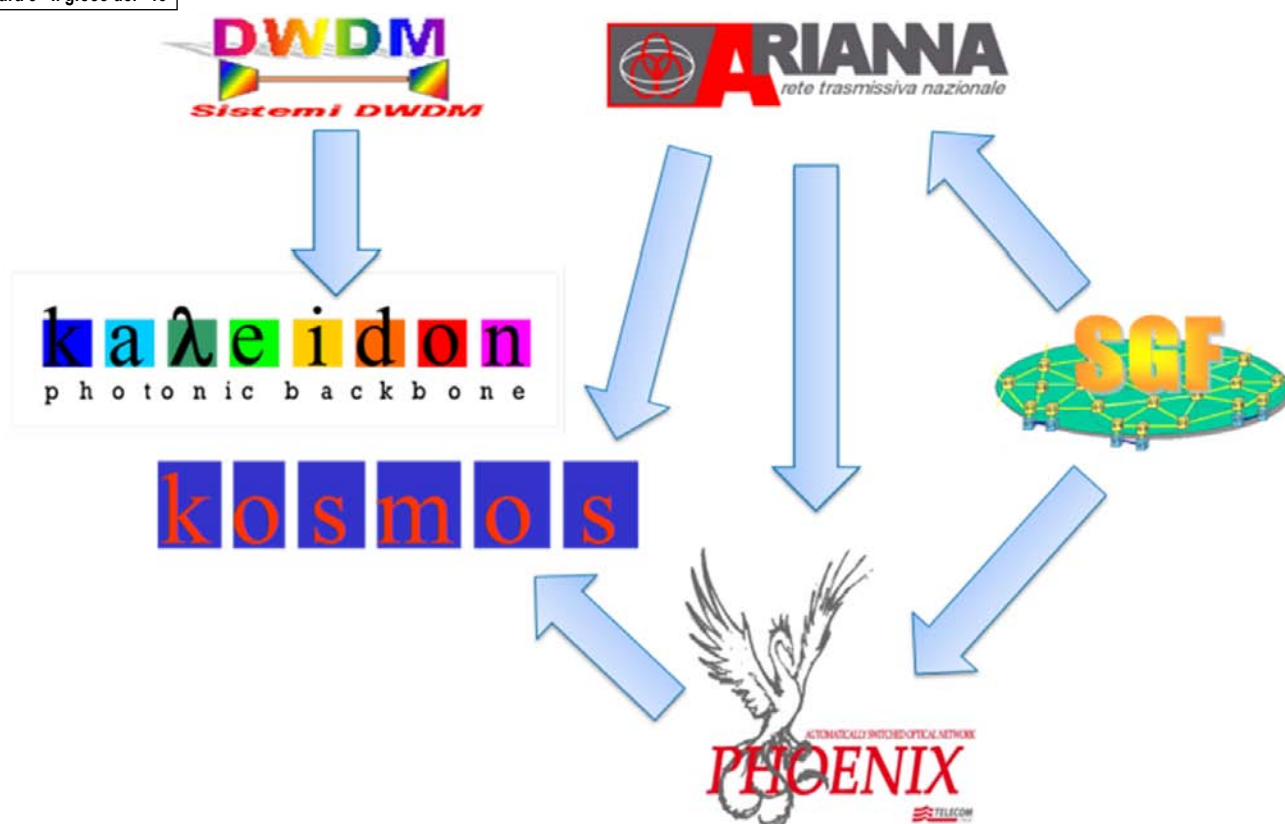


Figura 4 - Quick hit perimetro di intervento

Figura 5 - Il gioco del "15"



Al fine di limitare gli investimenti si è reso necessario massimizzare l'utilizzo delle piattaforme meno obsolete, utilizzandole come volano di appoggio nel processo di spostamento del traffico verso quelle nuove dando vita al così detto "gioco del 15" (Figura 5).

I Piani di decommissioning su RTN ad oggi definiti riguardano l'abbandono della rete SGF e dei sistemi DWDM punto-punto di 1ª e 2ª generazione.

La generica attività di decommissioning di una piattaforma di rete trasmissiva consiste nei seguenti passi:

- 1) analisi dell'occupazione ed identificazione di tutti i circuiti trasportati dalla piattaforma in esame;
- 2) reinstradamento di tutti i circuiti identificati al passo precedente su una nuova piattaforma;
- 3) radiazione della piattaforma obsoleta.

L'operatività finalizzata al reinstradamento dei circuiti si articola nelle seguenti fasi:

- individuazione del nuovo percorso. La scelta del nuovo percorso può dover tenere in conto dei vincoli di diversificazione dei circuiti oggetto della movimentazione (in particolare per i Clienti che hanno acquistato più circuiti tra i quali sussistano vincoli di diversificazione che devono essere mantenuti);
- valorizzazione economica del nuovo percorso;
- emissione dei progetti esecutivi per la realizzazione del nuovo percorso;
- emissione dei piani di riordino per il reinstradamento dei circuiti;
- documentazione del nuovo percorso sull'intera catena delle

Le RTN (*Reti di Trasporto Nazionale*)

La RTN (*Rete di Trasporto Nazionale*) è la rete trasmissiva che interconnette le maggiori città italiane, i cosiddetti Nodi Nazionali, denominati anche Nodi A1. E' costituita da tre livelli sovrapposti: la fibra ottica, i sistemi di trasporto ottico DWDM (tradizionali punto-punto e ROADM a maglia) e le reti SDH (in futuro OTN).

I sistemi di trasporto ottico DWDM

Il trasporto ottico DWDM è costituito da due componenti:

- un insieme di sistemi DWDM punto-punto multivendor, realizzato a partire dal 1999 seguendo l'evoluzione delle tecnologie disponibili sul mercato;
- una rete fotonica "intelligente", denominata **kaleidon**, costituita da nodi ROADM, la cui realizzazione è iniziata a Gennaio 2012 ed è in corso di completamento (entro il primo trimestre 2015).

I sistemi DWDM punto-punto costituiscono l'infrastruttura di trasporto tramite la quale vengono forniti servizi di connettività nazionale ad alta velocità, sia per le infrastrutture di Telecom Italia (SGF, Arianna, Phoenix, Phoebe, OPB) sia per i clienti Wholesale e Retail (servizi Lambda).

La rete kaleidon è oggi la piattaforma nazionale di riferimento per i servizi di connettività ottica (servizi lambda) con velocità da 1 GbE a 40 Gbit/s sia per le infrastrutture di Telecom Italia (OPB, Phoebe, kosmos), sia per i clienti Wholesale e Retail. In particolare, i due elementi evolutivi distintivi di kaleidon sono l'aumentata velocità di linea ed il numero massimo di canali sulla singola coppia di fibre (fino a 80 canali a 40 Gbit/s con l'evoluzione a breve a 100 Gbit/s) e l'introduzione del concetto di flessibilità della rete a livello fotonico, tramite i nodi ROADM.

Le reti SDH

La rete **SGF**, sviluppata negli anni '90, è una rete magliata utilizzata principalmente per instradare circuiti a lunga distanza a 2 Mbit/s e a 155 Mbit/s. Il piano di decommissioning avviato nel 2010 si concluderà entro il primo semestre del 2015. A seguito della completa liberazione partirà un piano operativo per la radiazione dei nodi RED 4/4 e dei correlati sistemi trasmissivi di linea ancora alimentati.

La rete **Arianna**, sviluppata a partire dal 1999, è una rete SDH che si basa su un'architettura ad anelli aventi velocità di linea pari a 2,5 Gbit/s. La struttura della rete Arianna prevede un livello di Backbone su nodi nazionali principali e nodi nazionali secondari connessi tra di loro utilizzando sistemi DWDM punto-punto.

La rete Arianna è tuttora in esercizio, con anelli di Backbone e anelli di raccolta tra i nodi secondari ed è principalmente utilizzata per realizzare flussi a 155 Mbit/s che trasportano tipicamente velocità più basse.

La rete **Phoenix**, nata nel 2004, è una rete SDH magliata in grado di proteggere i circuiti sia mediante meccanismi di protezione classica sia mediante meccanismi di restoration.

Anche la rete Phoenix utilizza per le interconnessioni tra i vari nodi le lambda dei sistemi DWDM.

La rete **kosmos** (*kaleidon OTN and SDH Managed Overlay System*), il cui sviluppo è iniziato nel 2013, è una rete magliata costituita da apparati equipaggiati con una matrice elettrica sia SDH sia OTN che di fatto garantisce un migliore sfruttamento delle singole lambda instradate su kaleidon ■

Decommissioning ATM

Premessa - La rete per l'erogazione di broadband ADSL è basata sulle tecnologie ATM e IP.

Attualmente gli sviluppi vengono effettuati esclusivamente sulla rete OPM in tecnologia IP (più performante che consente l'erogazione di servizi più evoluti), mentre la rete ATM composta da due sottoreti ND (*Nuovo Dominio*) e APN (*ATM PNNI¹ Network*) è interamente in End of Sale e parzialmente in End Of Support.

A partire dal 2009 i clienti sulla rete ATM hanno evidenziato in termini numerici, una stabilizzazione (crescita zero) per poi subire, dal 2011, una flessione. Parallelamente sin dal 2011, l'intensità di picco del traffico (IDS)² sulla rete ATM è rimasta stabile e tutto l'incremento è stato a carico della rete IP. Tuttavia, l'intensità di traffico per cliente medio tende ad aumentare nel tempo, principalmente a causa dell'evoluzione dei servizi internet:

- Le pagine web si arricchiscono di contenuti multimediali;
- Aumenta la fruizione di videostreaming;
- Gli stessi contenuti multimediali sono sempre più definiti.

Per questo motivo non è risultato sufficiente "congelare" la rete ATM, in quanto a parità di clienti, il relativo IDS aumenta con conseguente necessità di adeguamento della capacità. Si è dovuto pertanto procedere con mirate

Figura A - Schema di rete ATM

Dominio APN

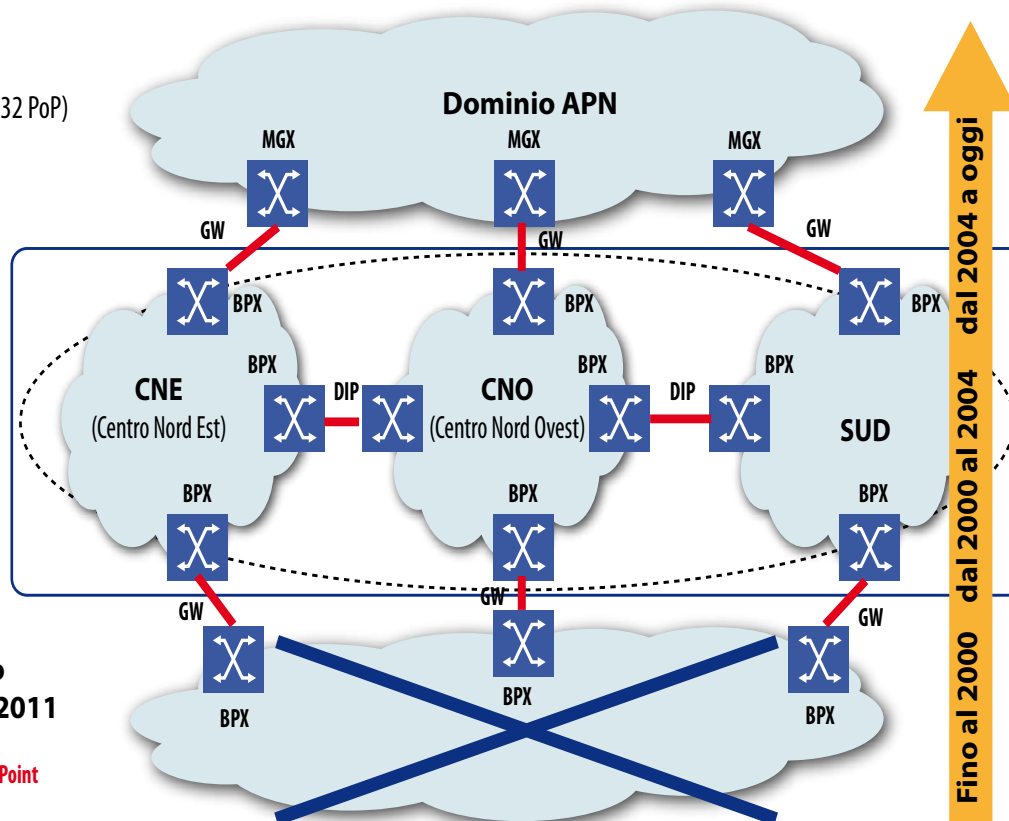
(nodi MGX distribuiti su 32 PoP)

Nuovo Dominio sostituito dai sotto-domini CNE, CNO e SUD

(nodi BPX distribuiti su 81 PoP)

Vecchio Dominio dismesso luglio 2011

DIP - Domain Interc. Point
GW - Gateway NNI



¹ PNNI (*Private Network to Network Interface*)

² IDS (*Intensità Down Stream*). Dati riferiti a novembre di ciascun anno corrispondente al massimo dell'intensità di traffico registrato nell'anno

attività di desaturazione/svuotamento sui segmenti più critici della rete.

Le specifiche iniziative già avviate ed ancora in corso, riguardano da un lato lo svuotamento per la conseguente dismissione della "porzione di rete" che presenta le criticità di O&M più evidenti e dall'altro l'alleggerimento del traffico sullo strato più basso (DSLAM ATM).

Le iniziative in questione denominate:

A) Decommissioning del Nuovo Dominio ATM (parte core);

B) Desaturazione per migrazione della clientela da DSLAM ATM a IP sono di seguito descritte e particolare focalizzazione viene riservata al Decommissioning del Nuovo Dominio.

Decommissioning del Nuovo Dominio ATM

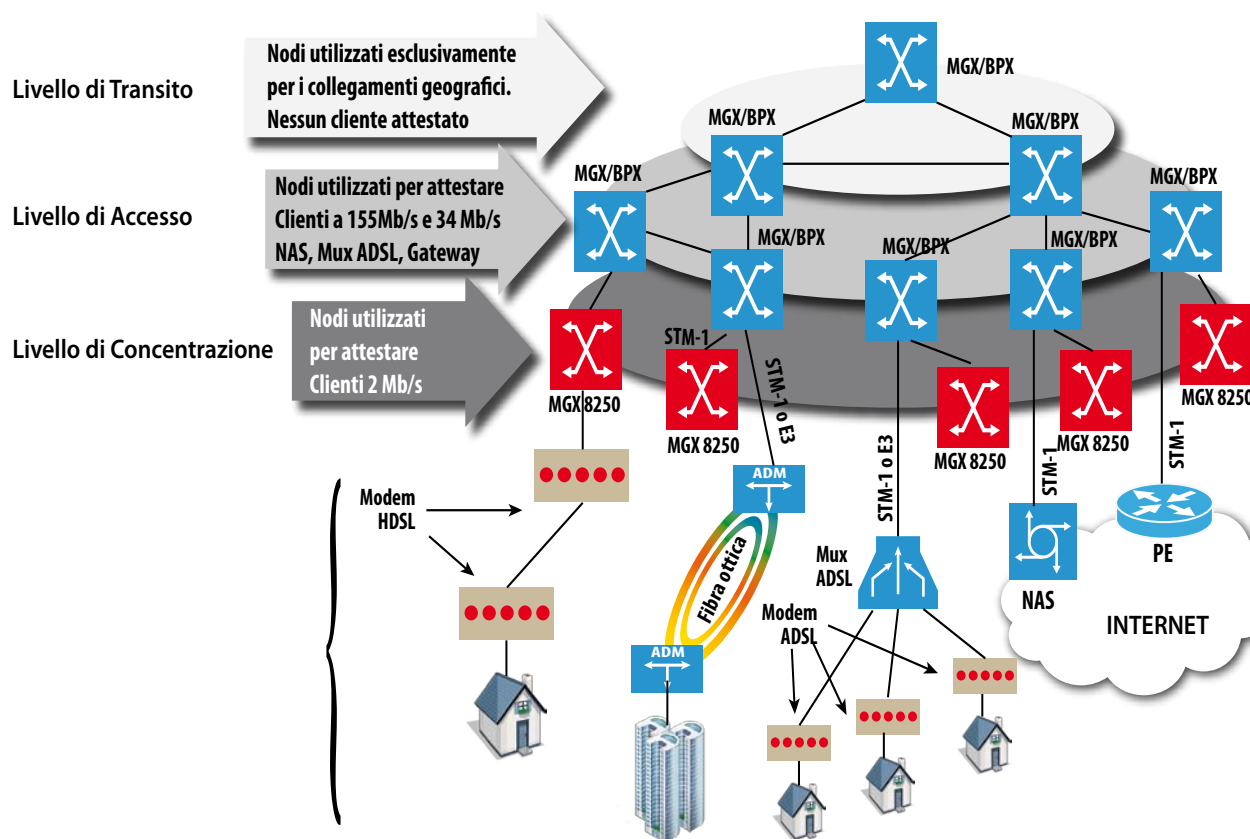
La rete ATM si è sviluppata a partire dal 2000 secondo lo schema seguente (Figura A)

La struttura a livelli sia per il dominio APN che per Nuovo Dominio presenta gerarchie di rete piramidali secondo lo schema riportato nella Figura B:

Il Nuovo Dominio aperto al provisioning fino al 2004 è costituito da apparati BPX e MGX totalmente in End of Support, vetusti ed obsoleti il cui mantenimento in esercizio viene garantito mediante attività di compattamento e recupero HW.

...

Figura B



...

Il piano di decommissioning avviato a partire dal 2003 ed intensificato dal 2014, prevede la migrazione di tutti i collegamenti cliente ed il trasporto ATM degli elementi di accesso BroadBand (DSLAM, PE e NAS) sul dominio APN della rete.

Le attività propedeutiche eseguite per l'avvio della migrazione sono state:

- Analisi di traffico (banda);
- Verifica disponibilità risorse su Dominio APN per migrazione accessi;
- Potenziamento trasporto;
- Acquisizione HW necessario;
- Verifica della disponibilità da parte delle strutture Technology "on field" per interventi in OB e FOB;
- Industrializzazione «tool dipartimentali» per configurazione apparati e ribaltamento connessioni;
- Adeguamento SW degli MGX8250 da ribaltare da ND su Dominio APN;
- Smontaggio, trasporto e rimontaggio apparati e schede MGX da ND su Dominio APN e su differenti località;
- Verifica adeguamento sistemi per attestazione a piattaforma Tellabs dei collegamenti Cliente nxE1.

In particolare le analisi di traffico hanno evidenziato un impatto contenuto sulle condizioni di carico del dominio APN, ed in particolare:

- nessuna direttrice geografica Inter-PoP a rischio congestione a seguito della dismissione;
- è stato ipotizzato sovraccarico per alcune direttrici di traffico Intra-PoP,

situazione eliminabile mediante l'introduzione di link STM4 aggiuntivo su ciascuna di esse;

- il numero di direttrici coinvolte rimane limitato a patto di provvedere al riequilibrio del traffico sui diversi link delle direttrici multi-link;
- il numero di criticità può essere ridotto completando l'organizzazione dei PoP APN su due livelli;
- ulteriori miglioramenti possono essere ottenuti limitando il numero di riattestazioni sui nodi di accesso più carichi.

Desaturazione per migrazione della clientela da DSLAM ATM a IP

I DSLAM ATM quando raggiungono livelli di traffico superiori a soglie prestabilite di occupazione dei collegamenti verso la rete ATM core (circa 80%), necessitano di interventi che consentano la relativa diminuzione del traffico su tali collegamenti. Le principali tipologie di interventi sono:

- 1) Upgrade dei collegamenti da 34 Mb/s a 155 Mb/s;
- 2) Riattestazione dei link dei DSLAM "figli" direttamente alla rete core;
- 3) Migrazione dei clienti su DSLAM IP collocati nella stessa centrale.

Per la suddetta situazione di "End of Sale", la prima tipologia di interventi è difficilmente perseguibile in quanto necessita di HW aggiuntivo, mentre la seconda tipologia copre solo una parte minima delle situazioni critiche. Per cui l'intervento che maggiormente

viene eseguito è la migrazione verso DSLAM IP.

Migrazione dei clienti su DSLAM IP collocati nella stessa centrale

La migrazione verso DSLAM IP viene tra l'altro effettuata anche per altre esigenze, quali il miglioramento della qualità (prevalentemente per clientela Business) e richieste commerciali (da OLO). Tipicamente avviene affiancando, se non già presente, un DSLAM IP al DSLAM ATM "critico" per poi riattestare la relativa clientela.

La riattestazione prevede la permuta fisica della linea del cliente e la riconfigurazione sui sistemi informativi (network inventory, ecc) mediante appositi tool sviluppati da IT.

Fino a metà 2014 la clientela migrata su DSLAM IP apparteneva esclusivamente alla categoria Residenziale di Telecom Italia. Per la clientela Business di Telecom Italia, per la quale la migrazione "toutcour" come i clienti residenziali è subordinata alla gestione dell'indirizzo IP statico, è stato recentemente sviluppato un apposito tool, che consentirà la migrazione di una parte della clientela per la quale è possibile replicare i servizi commerciali su IP ■

paolo.delprete@telecomitalia.it
giovanni.lepri@telecomitalia.it

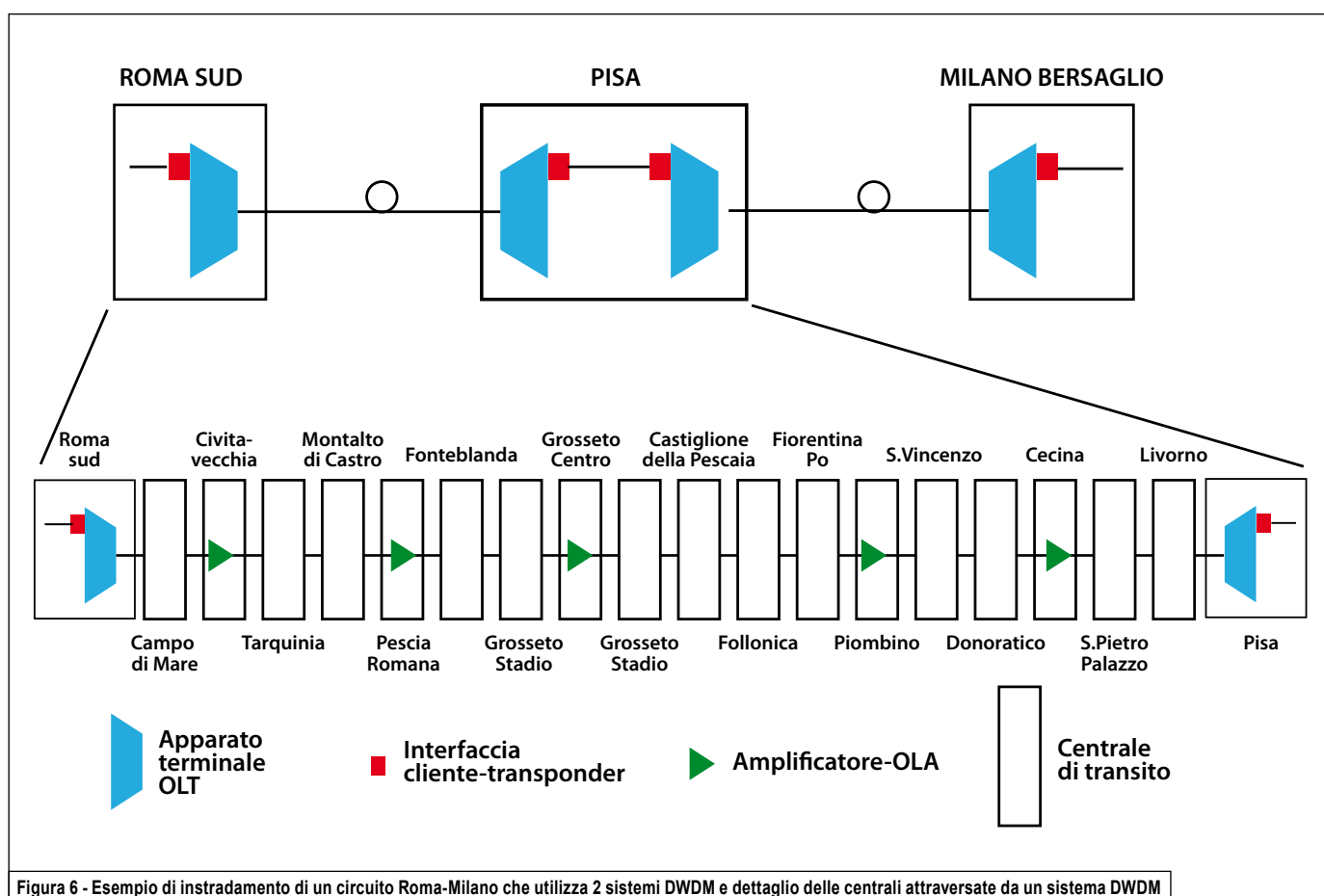
banche dati aziendali (SIGRA/IT; ART; DIN; SGSDH-NM);

- reinstradamento dei circuiti concordato con i Clienti impattati e test del corretto funzionamento del nuovo percorso.

Esempio di instradamento di un circuito Roma-Milano che utilizza 2 sistemi DWDM e dettaglio delle centrali attraversate da un sistema DWDM (Figura 7). L'operatività finalizzata alla radiazione di una

intera piattaforma consiste ovviamente nella radiazione di ciascuno dei singoli elementi che compongono la piattaforma stessa.

La radiazione di un singolo componente (sistema di linea SGF o



sistema DWDM punto-punto) si articola nelle seguenti fasi:

- spegnimento dell'apparato, sezionamento dell'alimentazione e recupero dei materiali di scorta a cura della manodopera sociale;
- caricamento del materiale recuperato per le scorte sulle banche dati aziendali (GEM);
- cancellazione della descrizione logica del sistema in fase di radiazione dalle banche dati SGSDH-NM e Dynamic Inventory;
- recupero e rottamazione del materiale residuo;
- cancellazione dalla banca dati SIGRA dell'hardware appartenente al sistema in fase di radiazione;

- cancellazione contabile dalla banca dati SAP.

Conclusioni

In questo articolo si è affrontato perché la *Network Transformation* rappresenti un punto di passaggio e di snodo ineluttabile per ogni Telco e si è visto, partendo dalla descrizione dello stato della rete, come questa trasformazione coinvolga in modo e2e le componenti tecnologiche, di servizio e di user experience. Per questo motivo *il pieno raggiungimento della semplificazione impiantistica e dell'efficienza nel TCO* non si realizza solo attraverso l'eliminazione del-

le piattaforme più vecchie e l'ammodernamento delle infrastrutture, ma *richiede un processo di profonda revisione del portafoglio servizi e architetturale* che tocchi tutti i segmenti di rete (accesso, raccolta, trasporto, backbone, etc.), sinergico con quello di decommissioning, che consenta di ridurre i livelli di rete "*delaying*", gli apparati di rete "*deboxing*" e di incrementare la qualità dei servizi di rete (es: riduzione della latenza) mediante l'introduzione di funzionalità innovative. In questo articolo abbiamo provato a declinare questa complessità in esempi concreti analizzando il decommissioning della rete e dei servizi PSTN/ISDN, della rete ATM ed un esempio di decommissioning

della rete di trasporto, senza l'ambizione di essere esaustivi ma con l'obiettivo di rappresentare la complessità del percorso di trasformazione in atto ■

daniele.franceschini@telecomitalia.it
fabrizio.gagliardi@telecomitalia.it
alessandra.michelini@telecomitalia.it
maurizio.siviero@telecomitalia.it



Daniele Franceschini

ingegnere in telecomunicazioni, in Azienda dal dove ha partecipato al processo di standardizzazione dell'UMTS, come membro del gruppo ETSI. Nel 2000 passa in Omnitel per occuparsi del dispiegamento della rete 3G. Nel 2001 rientra nel Gruppo Telecom Italia per seguire tematiche relative all'UTRAN (*Universal Terrestrial Radio Access Network*), al Radio Resource Management, ai protocolli radio ed all'evoluzione dell'UMTS. Nel 2006 è nominato responsabile dell'Area Wireless Access Innovation in Telecom Italia Lab; attualmente è responsabile delle attività strategiche su Next Generation Mobile con particolare enfasi al Mobile Broadband verso LTE.



Fabrizio Gagliardi

laureato in ingegneria delle telecomunicazioni, in Azienda dal 1981, ha coordinato progetti di vario tipo nell'ambito delle reti sia fisse che mobili spaziando dai sistemi trasmissivi in fibra ottica allo sviluppo delle reti e dei sistemi SDH, dalla definizione delle architetture e della pianificazione di rete, passando anche per i sistemi di gestione e dell'analisi del traffico. Ultimamente, dopo essersi confrontato con i primi sviluppi delle reti NGAN e LTE, sta cercando di mettere a frutto la sua esperienza per delineare la transizione verso le reti del futuro come responsabile della funzione Network Transformation.



Alessandra Michelini

laureata in Ingegneria Elettronica delle Telecomunicazioni, inizia il suo percorso professionale in una multinazionale di consulenza per poi entrare, nel 2004, in Azienda. Dopo una prima esperienza a Milano nell'ambito della Service Creation di Rete Fissa, si trasferisce a Roma nel 2007, a seguito della fusione TIM-Telecom Italia, per occuparsi di servizi di Rete Mobile. Dal 2012 lavora nell'ambito della funzione Network Planning di Technology ed è attualmente Responsabile del Piano Tecnologico e del Piano di Sviluppo.



Maurizio Siviero

è responsabile nell'ambito di Tilab di End-to-End Network Transformation. Entrato in Azienda nel 1991, ha contribuito alle attività di ricerca sulle reti a larga banda (prima ATM e poi IP), partecipando attivamente agli enti standardizzazione ed a progetti internazionali. Ha contribuito alle attività di evoluzione dei sistemi di controllo delle reti di commutazione, partecipando alle prime sperimentazioni sulla Voce su IP ed in seguito alle attività di ricerca, sviluppo e sperimentazione delle soluzioni innovative per il controllo delle reti a larga banda IP, anche in ottica di convergenza fisso-mobile. Ha contribuito allo sviluppo ed alla messa in campo dei sistemi di Policy Management su reti fisse e mobile.

Notiziario Tecnico di Telecom Italia

Anno 23 - Numero 3, Dicembre 2014

www.telecomitalia.com/notiziariotecnico

ISSN 2038-1921

Proprietario ed editore

Gruppo Telecom Italia

Direttore responsabile

Michela Billotti

Comitato di direzione

Alessandro Bastoni
Francesco Cardamone
Sandro Dionisi
Daniele Franceschini
Gabriele Elia

Segreteria di redazione

Roberta Bonavita

Contatti

Via Reiss Romoli, 274
10148 Torino
Tel. 011 2285549
Fax 011 2285685
notiziariotecnico.redazione@telecomitalia.it

Progetto editoriale

Peliti's

Art Director

Mario Peliti

Grafica e impaginazione

Marco Nebiolo

Illustrazioni

Pedro Scassa

Fotografie

Renato Iozzelli
Alessandro Scatolini
Patrizia Valfrè

A questo numero hanno collaborato

Domenico Angelicone
Armando Annunziato
Francesco Antonelli
Enrico Bagnasco
Fabio Bellifemine
Daniela Biscarini
Moreno Catozzi
Sabrina Cavallo
Cristian Cocozza
Paolo Del Prete
Gabriele Elia
Paolo Ferrabone
Umberto Ferrero
Alessandro Forcina
Daniele Franceschini
Fabrizio Gagliardi
Michele Gamberini
PierLuigi Gardini
Fabrizio Gatti
Luca Giacomello
Diego Gibellino
Pierpaolo Girardi
Angelantonio Gnazzo

Fabrizio Gorietti
Giovanni Lepre
Marco Marengo
Alessandro Marra
Alessandra Michelini
Guido Montalbano
Fabio Moresi
Antonio Nicola Negri
Luca Oteri
Fabio Pascuzzo
Paolo Perfetti
Giovanni Picciano
Riccardo Pieralice
Giuseppe Pipitone
Mario Pirro
Mario Polosa
Mauro Quaglia
Luisa Ragone
Gianni Rocca
Maurizio Siviero
Elena Tondini
Giuseppe Valentino
Giovanni Venuti
Luigi Zabatta
Gloria Zavatta

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

10 Dicembre 2014

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/tit/it/stampa/corporate-magazine.html>



Carta ecologica riciclata

Fedrigoni Symbol Freelifa 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/01/04.



IL FUTURO NASCE DALLA STORIA. LA NOSTRA.

2014

Oggi è la più estesa in Italia.



1977

A Torino, siamo i primi al mondo a posare una rete sperimentale in fibra ottica di 9 km.



1964

Nasce lo CSELT di Torino.



**Da 50 anni di ricerca e sperimentazione
creiamo per tutti l'innovazione del domani.**

1964 - 2014 | Anniversario del Centro Studi e Laboratori Telecomunicazioni,
oggi TILab, motore dell'innovazione del Gruppo Telecom Italia.

