

**Investimenti nella rete di telecomunicazione italiana di
nuova generazione (NGN): l'impatto sullo sviluppo
economico**

Fondazione Ugo Bordoni

Novembre 2009

Indice del rapporto:

Premessa

1. Introduzione

2. La proposta per una rete NGN in Italia

3. L'impatto NGN sull'economia

4. Dettaglio dei benefici economici

Riferimenti bibliografici

Premessa

Scopo di questo lavoro è quello di mostrare l'impatto economico che potrebbe essere dato dalla realizzazione in Italia di un'infrastruttura per una Rete di Nuova Generazione. Partiremo da una proposta tecnica per una rete NGN che a nostro avviso meglio si addice al contesto italiano, cercando di non arrivare ad una richiesta di investimenti che non sia sostenibile per le condizioni attuali del Paese.

Il punto di partenza è la necessità dell'abbattimento del Digital Divide e per questo il Piano Nazionale Banda Larga dell'On. Romani, con i suoi 1.4 miliardi di Euro di investimenti è certamente la soluzione più idonea e permetterà a tutti di raggiungere una velocità di connessione di almeno 2 Mb/s, ma consentirà anche ad una grossa fetta della popolazione di avere 20 Mb/s e questa è la condizione che riteniamo indispensabile per l'adeguamento del Paese al contesto tecnologico internazionale. La necessità invece del passaggio ai 50 Mb/s (e più) per utente, come richiesto dalle NGN, è un aspetto ancora da chiarire. Infatti attualmente c'è una difficoltà per capire se esiste veramente una esigenza di banda per l'utenza così alta in quanto al momento non sembrano ancora esser presenti servizi basati su altissime velocità di trasmissione. Certamente la crescita della IPTV e la presenza della TV ad alta definizione su IP saranno degli elementi che faranno aumentare le esigenze degli utenti, ma difficilmente potranno da soli trainare degli investimenti così elevati come quelli richiesti dalle NGN. Il punto è che i 20 Mb/s, che oggi sembrano una richiesta ragionevole, saranno di difficile fornitura nei prossimi anni con la rete attuale, specialmente nelle aree a più alta densità urbana a causa delle interferenze che si generano nei doppiini in rame. Il passaggio alla fibra ottica nelle zone urbane più densamente popolate è quindi una necessità. Il piano che noi quindi proponiamo è fondato sui 50 Mb/s dove sarebbero a rischio anche i 20 Mb/s.

Per questo studio partiamo dal Piano Romani, prendendo in considerazione il Rapporto Caio e facendo la nostra proposta per una NGN nazionale, analizzando le possibili ricadute economiche.

In questo primo rapporto non affrontiamo il tema della regolamentazione e della proprietà della rete. Dalle stime riportate possiamo riassumere che gli investimenti necessari per la realizzazione della rete NGN ammontano a circa **15 miliardi** di euro, ma questi interventi saranno di stimolo per ulteriori investimenti che potrebbero ammontare a circa **22 miliardi** di euro, comportando un incremento del PIL stimato intorno all'1.45%.

1. Introduzione

E' oramai opinione condivisa che le ICT si siano affermate in questi anni, al pari dei trasporti e dell'elettricità nei secoli passati, come una General Purpose Technology, una tecnologia, cioè, in grado di influenzare e trasformare la quasi totalità dei processi produttivi delle economie moderne, con effetti dirompenti sulla crescita dei mercati, sull'organizzazione della produzione e del consumo, sul lavoro.

Le opportunità offerte dallo sviluppo di questo nuovo paradigma tecnologico sono, con molta probabilità ancora da cogliere pienamente e lontane dall'esaurirsi. Ulteriori impulsi a questo processo potrebbero essere forniti dalla costruzione e dalla diffusione di reti di nuova generazione (*Next Generation Networks, NGN*) all'interno del contesto economico e sociale.

La rilevanza della tematica è oggi accresciuta drammaticamente anche dalla difficile congiuntura economica mondiale che, accanto alle minacce di stagnazione e recessione, pone interrogativi pressanti sulla sostenibilità stessa del modello di crescita della società occidentale.

Nonostante le notevoli e comprensibili difficoltà che comporta l'attuazione di rilevanti disegni strategici in tempi di crisi economica, prima di tutti limitazioni di bilancio, difficoltà nel credito, elevata incertezza sulle 'evoluzioni dell'economia mondiale', si apre, con la larga banda¹ e le *NGN*, la concreta grande possibilità di trasformare la situazione di ritardo del nostro paese in una reale opportunità di crescita e di sviluppo economico.

Osserviamo che il settore dei servizi innovativi e tecnologici conta in Italia circa 1 milione di imprese e 2,5 milioni di addetti, con un volume di affari di circa 350 miliardi di euro. Una crescita nell'ultimo quinquennio del 33% in termini di investimenti, pari a circa 24 miliardi l'anno, e del 20% in termini di occupati. La crisi economica che ha coinvolto finora circa 100mila addetti non impedisce a questo settore di esplicare un importante effetto moltiplicatore, pari a 2,38, su tutto il sistema economico italiano (vedi rapporto Confindustria 2009²).

Il valore aggiunto prodotto direttamente dai Servizi Innovativi e Tecnologici è pari al 13% del PIL, ma raggiunge il 30% se si valuta il contributo indiretto fornito agli altri settori dell'economia.

Poter contare su infrastrutture, sia di rete fissa che mobile, che permettano un accesso ad internet ad alta velocità, diventa allora un cruciale obiettivo di *policy*, in quanto rende accessibili beni e servizi ad alto valore aggiunto ai consumatori, alle imprese, alla pubblica amministrazione, capaci di ingenerare un circolo virtuoso di produzione e diffusione della conoscenza, componente essenziale per la crescita del Paese.

¹ Per banda larga si intendono le seguenti tecnologie: ADSL, VDSL, cable modem, fibra ottica, banda larga wireless, internet via satellite, banda larga mobile UMTS e HSPA.

² *Osservatorio Italia Digitale 2.0*, Confindustria servizi innovativi e tecnologici 2009

2. La proposta per una NGN in Italia

In questo capitolo descriviamo la nostra proposta per una rete NGN in Italia e i relativi investimenti necessari.

2.1 Alcuni dati sulla situazione italiana

Nonostante la consapevolezza diffusa sul ruolo dell'innovazione e delle ICT, le infrastrutture e i servizi a banda larga stentano ancora a decollare nel nostro Paese. Come evidenziato nel rapporto Confindustria 2009 tre elementi emergono sopra tutti:

- solo il 47% della popolazione tra 15 e 74 anni accede tramite internet ai servizi disponibili online;
- appena il 39% delle famiglie possiede una connessione in banda larga;
- quasi un terzo delle aziende con meno di 10 dipendenti non dispone neppure di un PC.

Esaminando alcuni aspetti nello specifico:

a. Connessioni internet a banda larga

Le famiglie italiane con connessione a internet in banda larga hanno superato nel corso del 2009 la soglia dei 10 milioni (comprese le famiglie connesse in mobile broadband). Il tasso di penetrazione della larga banda (% di linee di accesso fisso sul totale della popolazione) ammonta oggi a circa il 20% (contro una media UE 15 del 24,3%³)

Nonostante questo dato persiste un digital divide infrastrutturale che coinvolge ancora il 12% della popolazione.

Più significativo è il ritardo infrastrutturale per le connessioni con velocità vicine ai 20 MB, di cui sono privi oltre 22 milioni di italiani.

Il *digital divide*, tematica che assume in Italia una valenza ancora più significativa a causa del noto divario Nord-Sud, coinvolge anche aspetti socio demografici e culturali (quali età media elevata, nuova immigrazione, bassi redditi, bassa scolarizzazione). In questo senso la bassa alfabetizzazione informatica gioca un ruolo chiave: le famiglie dotate di un PC sono “appena” il 52%.

³ Dato tratto dal rapporto Confindustria 2009 su dati Eurostat.

b. L'informatizzazione dei comuni italiani

Tutti i Comuni sono informatizzati, dispongono di accesso a internet (nella maggior parte dei casi con collegamenti a banda larga) e in misura significativa (82%) hanno un sito web.

La digitalizzazione sembra essere principalmente relativa a questioni amministrative, per dialogare in rete con gli enti centrali della PA (Agenzia delle Entrate, Anagrafe, INPS, Camere di Commercio ecc.), mentre i servizi on-line per gli utenti sono ancora poco diffusi.

Il livello di interattività dei Comuni con i cittadini risulta ancora molto basso: l'offerta di servizi on-line è molto spesso limitata ai soli contenuti informativi, come accade per il 59% dei siti web dei Comuni. Il 37% dei Comuni consente invece di scaricare moduli e solo il 4% mette a disposizione applicazioni veramente interattive, quali l'avvio e/o conclusione di pratiche e pagamenti on-line.

c. Le nuove tecnologie nella scuola

Pur presentando una dotazione tecnologica di base di buon livello (internet 98%, banda larga 95%, sito 71% e intranet 67%) le scuole italiane sono ancora indietro nel processo di implementazione dei servizi alle famiglie e agli studenti: il 100% dà informazioni di carattere generale, ma solo il 2% consente pagamenti ed iscrizioni on line. Le tecnologie sono entrate nella scuola, ma più nell'amministrazione che nella didattica. In questo senso ci si attende molto dallo sviluppo dei contenuti scolastici digitali pensati per la rete.

d. Le nuove tecnologie nella sanità

Il mondo della sanità mostra livelli elevati di diffusione dell'ICT, più o meno per tutte le principali piattaforme: internet 100%; banda larga 98%, sito 84%, intranet 81%, cellulare 58% e sistemi di videocomunicazione 15%.

Tuttavia le opportunità offerte dalle reti in banda larga sono ancora poco sviluppate, soprattutto nella possibilità di effettuare on-line prenotazioni, pagamenti e ritiro esami.

Questi dati evidenziano, in modo inequivocabile, la necessità di realizzare un Progetto Paese sistemico, che coinvolga domanda e offerta, indirizzato a superare, progressivamente ma con tempi definiti, il ritardo digitale di tutte le componenti della società civile.

2.2 Stime di costi per la messa in campo della Next Generation Access Network

Le NGN porteranno ad un profondo cambiamento non solo delle reti TLC ma anche in tutti i processi economici e sociali di tutto il Paese. Per NGN si intendono accessi con capacità superiori ai 50 Mb/s. Condizione necessaria è quindi portare la fibra a tutte le centrali telefoniche, completando quindi l'infrastrutturazione a banda larga della sezione di backhaul della rete telefonica tradizionale. A ciò, ovviamente, dovrà seguire un massiccio intervento anche nella sezione di accesso della rete, evitando così la formazione di colli di bottiglia che vanifichino gli sforzi fatti e consentano un facile upgrade verso le future architetture di rete introdotte attraverso la Next Generation Access Network (NGAN).

Il punto di partenza è quindi il Piano Romani che permetterebbe a tutti 2 Mb/s e 20 Mb/s a gran parte della popolazione. Il passo successivo, proposto da noi, intende introdurre la fibra ottica nelle aree densamente abitate al posto del doppino in rame che sarebbe fonte di forti limitazioni a causa delle interferenze. Il nostro scopo è quindi un investimento che, al momento non ha come scopo prioritario la fornitura di servizi a bande elevatissime (>50 Mb/s), bensì quello di consentire che almeno i 20 Mb/s siano disponibili per tutti quelli che risiedono nelle aree più densamente popolate. Questo approccio sarà inoltre fondamentale per bonificare le tante situazioni in cui, per ragioni legate alla vecchia rete in rame, oggi non è neanche possibile portare l'ADSL in alcune aree delle città. Come vedremo la nostra proposta è indirizzata alla architettura Fiber to the Building (FTTB), che abiliterà automaticamente infrastrutture del tipo Fiber to the base station (FTTBS) per l'erogazione della banda larga mobile.

Il punto di partenza: il Piano Romani

Partiamo quindi dal Piano Romani e vediamo come questo Piano risulta fondamentale per passare alla NGN. In questo Piano sono ipotizzati i seguenti investimenti:

- connessione delle centrali: la spesa prevista ammonta a **564 M€** per portare la fibra in 2900 centrali che ne sono sprovviste e per connettere con ponti radio ad alta capacità ulteriori 1000 centrali che presentano una capacità inferiore alle 300 linee equivalenti;
- bonifica rete di accesso: i **747 M€** riguardano l'eliminazione di apparati intermedi quali i MUX e gli UCR e interventi per portare il mobile broadband;
- Aggiornamento delle centrali con ADSL2+ (**161 M€**);

In totale **1472 M€** che dovrebbero garantire a tutti i 2 Mb/s e 20 Mb/s al 98% della popolazione.

Scelte tecniche per le NGN

Il dibattito sulle metodologie per la Next Generation Access Network (NGAN), anche nota come NGN2, è ancora aperto; se da un lato Telecom Italia fa una scelta precisa, e cioè sulla necessità di FTTH con GPON (solo fibra) e FTTB/Curb con GPON e VDSL2 (fibra + rame), dall'altro gli OLO (Other Licensed Operators) lamentano la scarsa propensione all'unbundling delle reti ottiche passive ed il timore di un potenziale rafforzamento della posizione dominante dell'ex monopolista. Partendo dall'assunto ragionevole, che gli elevati costi per gli investimenti infrastrutturali non consentono a nessuno degli operatori alternativi di rete fissa presenti sul mercato italiano di approntare autonomamente una rete d'accesso, tutte le considerazioni che seguiranno si basano su ipotesi che tengono conto dell'istallato, e quindi prevedono una sostituzione graduale delle tratte in rame a favore di nuovi segmenti in fibra ottica per la rete di accesso.

Messa la rete a fattor comune tra i vari operatori, e quindi considerata da tutti la necessità di una graduale sostituzione del rame esistente con la fibra, il dibattito si sposta sulla posizione più prossima all'utente dove è opportuno terminare le tratte in fibra (FTTx) e sulle tecnologie da impiegare agli estremi della fibra istallata.

Con il termine **FTTx** si indicano le varie posizioni dove è possibile terminare la fibra ottica.

Con il termine **FTTE** (*Fiber To The Exchange*) si indica la situazione di partenza per le NGN, e cioè fibra ottica fino alla centrale (Exchange) e rame fino a casa degli utenti. Questa situazione consente l'erogazione dei servizi in banda larga con le ben note tecnologie ADSL e ADSL2+, e quindi potrebbe essere mantenuta per le centrali che servono meno utenti.

Con il termine **FTTCab** (*Fiber to the Cabinet*) si intende una connessione in fibra ottica fino all'armadio stradale ripartilinea. Questi armadi nella rete in rame hanno il compito di ripartire i cavi che affasciano i doppini provenienti dalla centrale fino agli utenti finali, ripartiscono le linee da cui il nome di "ripartilinea", e distano mediamente 1 km dalla centrale. Portare la fibra a questi armadi riduce la tratta in rame fino alle case a circa 300 m; in questa condizione è possibile implementare delle soluzioni VDSL2+ e fornire banda larga con velocità in download comprese tra i 25-50 Mbit/s. L'architettura FTTC, non del tutto matura ma in forte progresso, prevede la collocazione nei pressi dell'armadio stradale di un apparato attivo, il DSLAM, che deve essere alimentato ed è di dimensioni non trascurabili. Telecom Italia ha già avviato a Torino una fase di sperimentazione basata proprio su questa tecnica.

Con il termine **FTTC** (*Fiber to the Curb*) e **FTTB** (*Fiber to the Building*) si indica la terminazione della fibra ottica molto vicino a casa dell'utente, che sia il marciapiede (Curb) o il palazzo

(Building). Una soluzione del genere estende la fibra ottica fin dentro la vecchia rete secondaria di accesso in rame, giungendo ad una distanza dalle case non superiore ai 150 metri. Tale distanza, tramite l'utilizzo di apparati VDSL2, permette di raggiungere velocità di connessione comprese tra i 50-100 Mbit/s. La possibilità di posizionare gli apparati DSLAM VDSL2+ direttamente nei sottoscala degli edifici risolve l'annoso problema della collocazione stradale, mettendoli in sicurezza e mitigando il problema delle dimensioni. Telecom Italia sta sperimentando questa tecnica a Milano e Roma.

Con **FTTH (Fiber To The Home)** si indica l'architettura che vede gli utenti residenziali direttamente raggiunti dalla fibra ottica. Tale scelta pone teoricamente gli utenti nella condizione di avere banda larga di capacità illimitata.

Nelle architetture FTTx l'oggetto del dibattito riguarda la scelta di reti ottiche passive (**PON, Passive Optical Network**) o di reti attive (**AON, Active Optical Network**).

In Figura 1 è riportato uno schema (fonte Telecom Italia) delle varie architetture FTTx. Oggi si considera come più conveniente l'architettura FTTB.

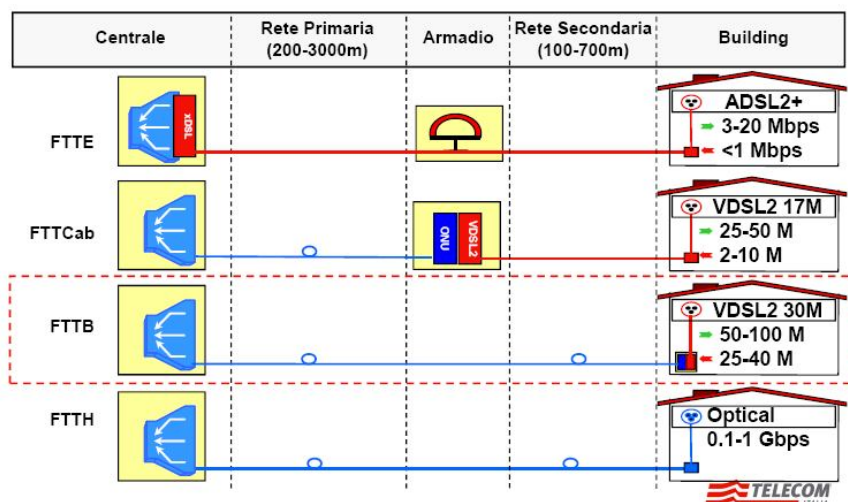


Figura 1 Architetture per reti di accesso NGN2-Fonte Telecom Italia

Le architetture possono differire per il rapporto costi benefici che producono, ma anche la scelta della tecnologia ai capi della fibra può essere diversa: in particolare la differenza è nella scelta di introdurre o meno elementi attivi nella rete ottica. Pur considerando tecnologie differenti, attive o passive che siano, il grosso degli investimenti va per le infrastrutture, indipendentemente dall'architettura. La scelta di una architettura PON o P2P impatta relativamente sui costi complessivi ed è un problema di ordine secondario per ciò che riguarda il da farsi nel breve, ma estremamente importante dal punto di vista regolatorio. Nella figura che segue (fonte Telecom Italia) è riportata una stima dei CAPEX funzione delle varie architetture FTTx.

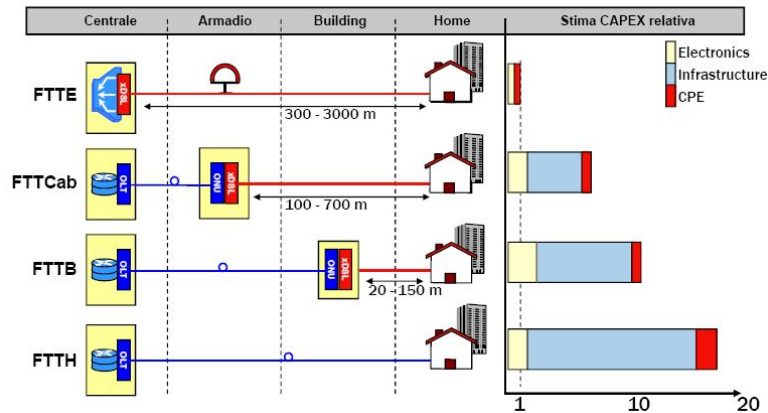


Figura 2: Investimenti per il deployment della fibra in accesso (fonte Telecom Italia)

Dalla figura si evidenzia come l'impatto maggiore sui costi sia dato dall'infrastruttura e non dall'elettronica.

Analizzata dal punto di vista di un investimento inferiore e come un primo avvicinamento della fibra all'utente l'architettura FTTCab, che prevede cablatura in fibra ottica fino all'armadio ripartilinea, sembrerebbe la soluzione più idonea; tuttavia questa soluzione ha parecchie controindicazioni. Tra i motivi che disincentivano questa architettura vi è sicuramente quello dello spazio e del consumo energetico; mettere dei DSLAM in strada infatti, richiede che gli apparati siano di dimensioni contenute e ben protetti, inoltre, trattandosi di apparati attivi (diversamente dai Cabinet) vi è la necessità di attestare una linea elettrica. Un'altra motivazione che spinge gli operatori ad orientarsi verso tecnologie differenti è dovuta alla difficoltà con cui la FTTCab si presta all'unbundling. Nell'unbundling infatti l'operazione che fanno gli OLO è quella di prendere il doppino dell'utente, sganciarlo dal permutatore dell'incumbent cui è attestato ed allacciarlo sul proprio DSLAM, nell'architettura FTTCab questa operazione va fatta presso il Cabinet (cioè in strada) e questo implica che gli OLO dovranno predisporre propri apparati stradali nei pressi dell'armadio. Una operazione del genere risulta complicata, perché in un certo senso si tratterebbe di costruire una centrale nei pressi del Cabinet dove gli spazi sono pochi: si pensi ad esempio a posizionare 4 apparati di 4 operatori diversi in un angolo di strada di una delle nostre città.

E' chiaro che tutte le soluzioni FTTx in cui vi è condivisione di banda, come nel caso delle PON, non piacciono agli OLO per la impossibilità di un unbundling fisico.

Tuttavia noi incoraggiamo gli operatori alternativi a condividere questi investimenti per diverse ragioni:

- 1) Tranne specifici casi in cui l'utenza richiede una banda così alta da giustificare una fibra a casa, l'uso di reti PON è fondamentale in termini di costo e di apparati in centrale.

- 2) Considerando che l'infrastruttura dovrebbe essere unica, all'OLO può essere garantito un unbundling logico con caratteristiche molto simili a quelle di uno fisico ricorrendo a tecniche di *bitstream* molto affidabili, come dimostrato sperimentalmente dalla FUB tramite la tecnica VPLS/VLAN Tagging⁴.

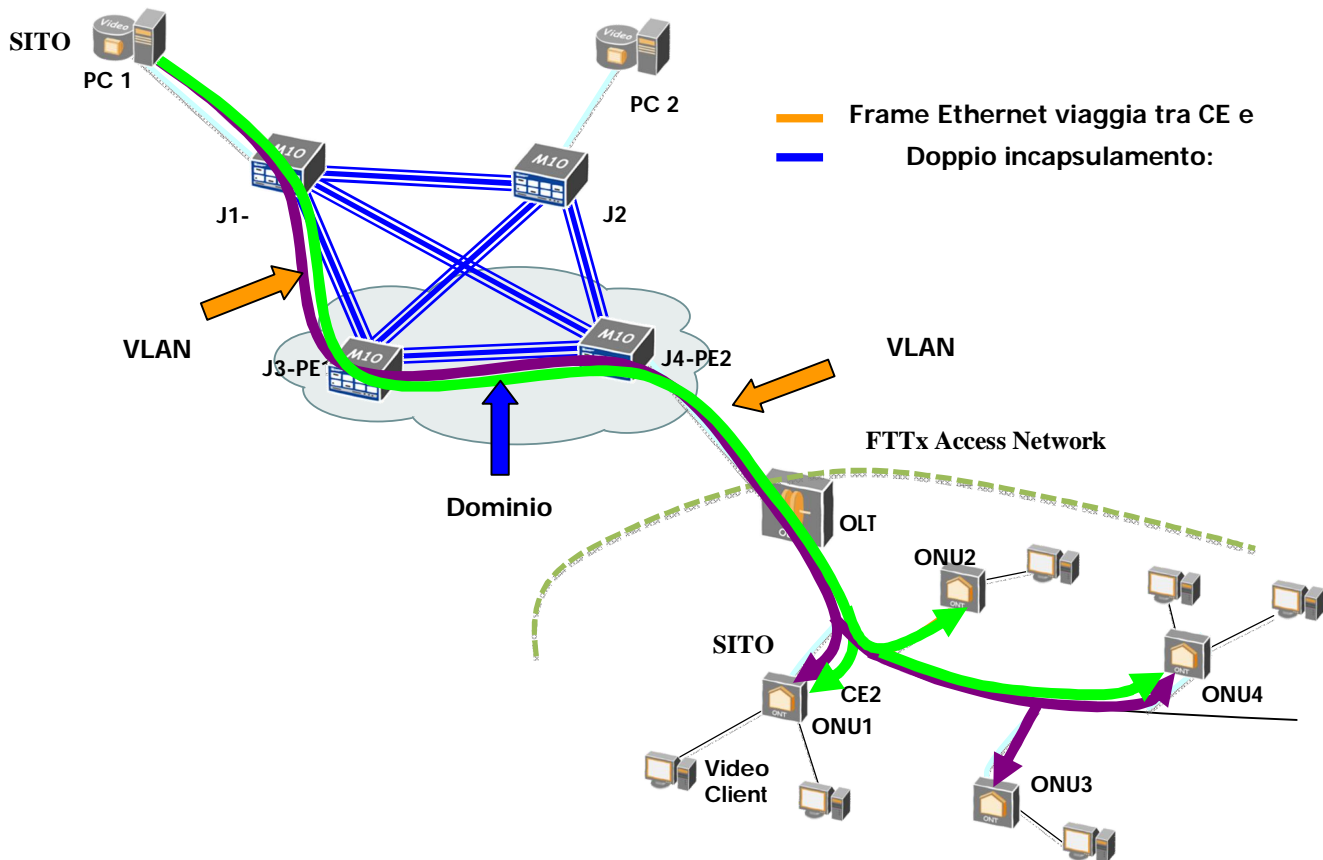


Fig. 3: sperimentazione di tecniche di unbundling logico su reti EPON mediante la tecnica VPLS&VLAN Tagging.

- 3) Oggi le centrali sono principalmente localizzate negli stadi di Linea (SL). Con il passaggio alle infrastrutture FTTx l'attestazione delle fibre potrebbe raggiungere gli SGU o altri punti di aggregazione (basta che la distanza sia più corta dei 20 km), comunque più vicini alla rete degli OLO.
- 4) Nel tratto dalla centrale al Cabinet si possono infilare i cavi in fibra ottica nelle locazioni per i cavi in rame, anche se lo spazio è poco e quindi non compatibile con architetture P2P.
- 5) I problemi di unbundling fisico saranno risolti quando saranno disponibili sistemi WDM a basso costo e ciò dovrebbe avvenire nel giro di qualche anno.

⁴ A. Valenti et al, Electronics Letters Vol. 45, n 19, September 2009, pp. 992-993.

Fatte le dovute considerazioni e trascurando i discorsi regolatori, nel seguito si illustra la stima dei costi per la cablatura in fibra fino al building. Nella figura che segue (fonte Telecom Italia) è illustrato come si presenta oggi la rete in rame.

La rete accesso in rame oggi

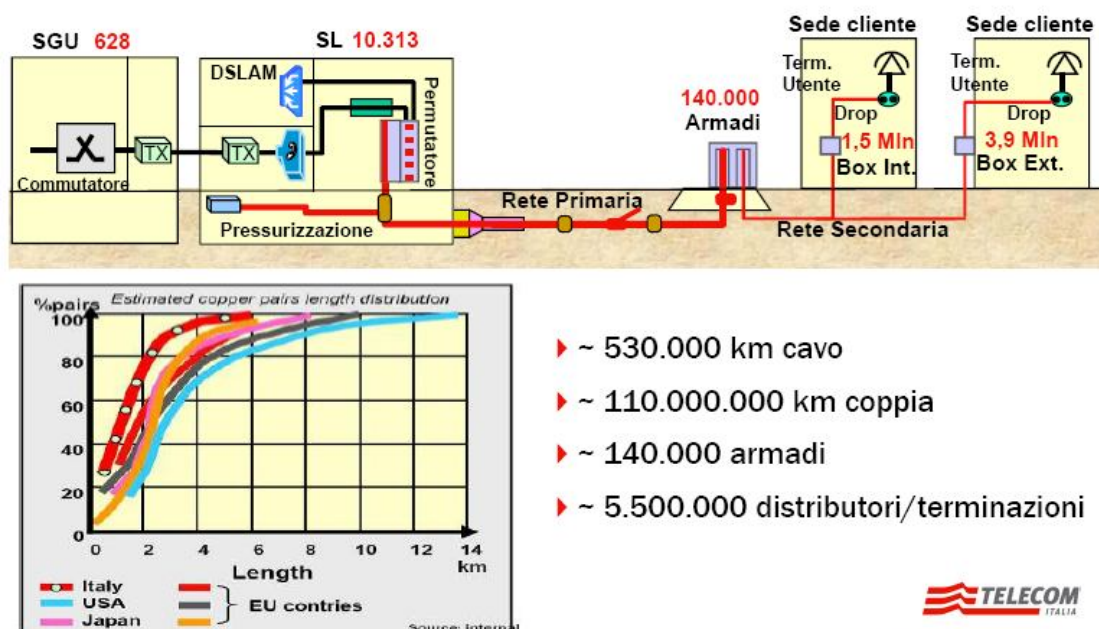


Figura 4: La rete di accesso in rame in Italia

Per comodità si riportano le distanze medie che intercorrono tra l'utente residenziale e la centrale di commutazione considerando i diramatori presenti nel percorso.

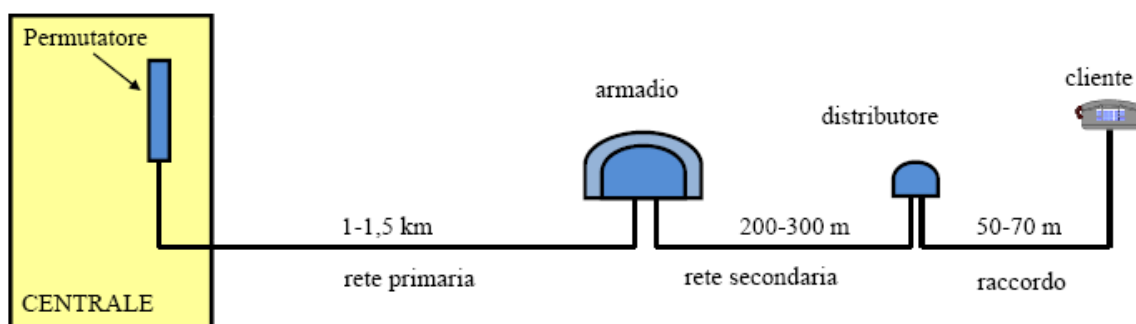


Figura 5: Distanze medie della rete italiana di accesso in rame

Unendo i dati che provengono dall'incumbent con l'esperienza di Infratel, è possibile dare una stima di massima dei costi del rilegamento in fibra ottica di tutti gli armadi ripartilinea su base nazionale.

Le stime date dal Dott. Caio sulla connessione in fibra indicano che per ogni utenza sarebbero necessari mediamente almeno 1000 euro in aree urbane e 2000 euro in aree suburbane. Il che porterebbe alla necessità di investimenti di decine di miliardi di euro per portare la fibra a tutti, e ciò non è sostenibile.

Supponiamo di connettere 10 **milioni di utenti** in FTTB, che potrebbero essere coloro che sono interessati alla banda ultralarga o che semplicemente potrebbero avere problemi nel futuro anche con i 20 Mb/s.

Il primo passo è collegare in fibra ottica circa 50 000 armadi alle rispettive centrali.

Il costo che occorre sostenere per la stesura della fibra è stimato in circa **70K€/km**, da cui deriva che, considerando una distanza media di 1,25 Km tra la centrale e l'armadio ripartilinea, cablare un singolo armadio in fibra costa:

$$70000 \times 1,25 = 87500 \text{ (€)}$$

Utilizzando microtrincea il costo si abbassa del 30% ottenendo un costo di circa **60 K€** per ogni connessione. E' da tener conto comunque che nei collegamenti tra centrale e primo armadio si potrebbero, almeno in parte, sfruttare gli alloggiamenti previsti per i cavi in rame, introducendo cavetti per poche fibre. In questo modo i costi potrebbero essere ridotti anche del 70%, anche se questa scelta riguarderebbe solo architetture del tipo P2MP e quindi PON. Possiamo quindi dire che in media utilizzando la condivisione dello scavo il costo può essere ridotto a circa **40K€** per connessione armadio-centrale. Per cablare tutti i 50000 armadi la spesa è quindi di **2 miliardi** di euro.

Per passare al FTTB occorre fare l'ultimo tratto in fibra con soluzioni P2P e PON.

Supponendo di avere un distributore (o armadio secondario) ogni 20 utenze abbiamo quindi 500000 distributori da connettere agli armadi (in microtrincea, **49K€/km**), e supponendo una distanza media di 270 metri (vedi fig. 5), abbiamo un costo complessivo di 6.6 miliardi di euro. Per questa parte della rete di accesso è più difficile la condivisione con altri cavi in doppino già esistenti, ma è ovvio che potrebbero essere utilizzati cavidotti o cunicoli già esistenti. Ciò richiederebbe degli accordi con municipi ed altre amministrazioni. Supponendo una debole condivisione quindi la cifra complessiva per questo segmento di rete può essere stimata al massimo intorno ai **6 miliardi** di euro, viceversa con una ottima condivisione di cavidotti si potrebbe scendere a 2 miliardi di euro.

L'ultimo tratto è quello dal distributore all'edificio e possiamo supporre due edifici ogni distributore per un totale di 1 milione di segmenti lunghi in media 60 m per un costo quindi di 2.9 miliardi di Euro che con qualche condivisione potrebbero scendere a **2.5 miliardi** di euro. Crediamo che per questo segmento sia difficile scendere oltre questa cifra in quanto la condivisione per tratti così brevi è più difficile.

In totale abbiamo quindi un costo complessivo per soli scavi pari a:

2 miliardi +6 miliardi+2.5 miliardi=10.5 miliardi di euro

Nei centri densamente urbanizzati, con edifici con più di 60 utenze, conviene orientarsi direttamente su una soluzione P2P, cioè su tratte di fibra con trasmissione punto-punto per ogni utente, realizzata attraverso l'uso di apparati attivi (necessità di alimentazione). Ciò consente una scalabilità molto elevata ed una capacità di banda teoricamente illimitata, a fronte di costi dell'elettronica elevati, ma trascurabili rispetto ai costi dell'infrastruttura. Supponendo comunque principalmente l'utilizzo di reti PON (GPON) con un numero di terminazioni (Optical Network Terminal, ONT) pari a 50 per ogni PON e basandosi su un costo di circa **20K€** a PON, inclusi gli apparati VDSL, per 10 milioni di utenti avremmo un costo complessivo di **4 miliardi** di euro.

Abbiamo quindi che il costo completo di questa infrastruttura è intorno ai **14.5 miliardi** di euro.

E' da precisare che la rete FTTB è ben compatibile con accessi WIMAX e HSPA per portare la larga banda mobile, inserendo le connessioni delle *base station* sugli edifici. Per collegare anche i radiomobili a 100 Mbbbit, passando dall'attuale standard 3G al 4G, bisogna ridurre da un chilometro a 300 metri il raggio operativo delle base stations.

3. L'impatto della NGN sulla economia

3.1 L'impatto delle ICT su produttività e crescita economica nei paesi Ocse: prima della 'grande crisi'

Secondo gli studi dell'Ocse, le ICT influenzano la produttività di un paese secondo tre direttrici:

a) l'effetto produzione: un'accelerazione della produttività nel settore che produce queste stesse tecnologie tende ad aumentare la produttività media del sistema.

b) l'effetto utilizzo: le imprese degli altri settori, nel dotarsi delle tecnologie digitali aumentano lo stock di capitale per addetto (*capital deepening*), aumentando di conseguenza la produttività del lavoro.

c) l'effetto Pillover: l'adozione delle nuove tecnologie, migliorando il modo in cui le aziende combinano i fattori di produzione, ha un effetto di ricaduta sulla produttività totale dei fattori, relativo cioè non a variazioni quantitative o qualitative dei fattori produttivi ma agli effetti di un

loro migliore utilizzo⁵.

E' chiaro che gli investimenti in ICT contribuiscono alla crescita della produttività solo quando sono accompagnati dalla riorganizzazione dei processi aziendali, resa necessaria per adattarsi alle nuove tecnologie. In altri termini esiste una forte complementarità tra tecnologia e organizzazione.

Per quanto riguarda l'effetto legato all'utilizzo delle tecnologie digitali da parte delle imprese che non producono ma usano queste tecnologie, l'Ocse sottolinea che gli investimenti in ICT hanno avuto un impatto notevole sul livello degli investimenti dei paesi Ocse. In particolare, durante gli anni '90 la quota di investimenti ICT - hardware e software - sul totale investimenti è cresciuta stabilmente contribuendo alla crescita dell'output totale di ciascun paese. Gli investimenti in ICT nei paesi Ocse sono aumentati da meno del 15% nel settore business agli inizi degli anni '80 a tra il 15-30% nel 2001. Questo ha contribuito alla crescita del prodotto interno lordo e della produttività del lavoro tra 0.3 e 0.8 % nel periodo 1995-2001⁶.

Gli investimenti in tecnologie e servizi innovativi hanno un effetto moltiplicatore su tutto il sistema economico: negli ultimi 5 anni le imprese del settore dei servizi innovativi e tecnologici in Italia hanno aumentato gli investimenti da 16 a 24 miliardi annui (pari a circa 2 punti percentuali di Pil) creando 500mila nuovi posti di lavoro ad alto profilo di conoscenza.

Pubblica amministrazione: la quota di Pil relativa ai costi della PA è di poco inferiore a quella del settore manifatturiero (rispettivamente: 17% - oltre 250 miliardi - e 23% - circa 350 miliardi), e la macchina pubblica costa a ogni cittadino italiano 4.500 €/anno (oltre 5.000 €/anno se si considerano anche i costi intermedi che portano i costi complessivi a 300 miliardi), ben 1.000 € in più rispetto al costo procapite della media dei Paesi europei.

Recenti valutazioni evidenziano come le imprese italiane paghino ogni anno circa 15 miliardi

⁵ La produttività totale dei fattori è una misura del tasso di progresso tecnico non incorporato nei fattori produttivi: le sue variazioni riflettono numerosi elementi, come le innovazioni dei processi produttivi, i miglioramenti nell'organizzazione del lavoro o nelle tecniche manageriali, economie di scala ma anche miglioramenti nel livello qualitativo del capitale o nell'esperienza e nell'educazione delle forze di lavoro. Infatti, nel modello di contabilità della crescita, che costituisce il framework teorico a cui si è fatto riferimento nel lavoro, le variazioni della Ptf sono calcolate a residuo e quindi riflettono anche quei mutamenti nei fattori non osservabili (ad esempio, la composizione della forza lavoro), nonché errori di misurazione. Data l'eterogeneità dei fenomeni in qualche maniera sintetizzati dalla dinamica della produttività totale dei fattori, distinguere il contributo derivante dall'ICT non è immediato. Attribuire l'intera variazione della Ptf alla diffusione dell'ICT non sarebbe pertanto corretto.

⁶ Si tratta chiaramente di valori medi. Stati Uniti, Australia, Olanda e Canada hanno registrato gli aumenti maggiori.

di euro per i costi della burocrazia, pari quindi a 1 punto di Pil per gestire i rapporti con la PA.

Il maggiore onere, pari ad oltre 11 miliardi di euro , viene sopportato dalle microimprese, con meno di 9 addetti. Sempre in merito ai costi della burocrazia, prendendo come esempio significativo quelli richiesti per avviare un'impresa, il confronto con gli altri Paesi europei rivela con immediatezza lo svantaggio competitivo di cui le imprese in Italia soffrono: in Italia si possono stimare in circa 6.000 euro; in Danimarca: zero; nel Regno Unito o in Francia poche centinaia di euro.

Banda larga: un recente studio commissionato dalla Commissione Europea ha elaborato una stima quantitativa degli impatti indiretti della banda larga sull'economia⁷. L'analisi storica dei dati 2004-2006 ha evidenziato che gli investimenti in banda larga in Europa hanno contribuito, tramite lo sviluppo dei servizi, alla creazione di circa 100.000 posti di lavoro e a una crescita del Pil pari allo 0,71% nel 2006. In particolare, il contributo alla crescita del Pil nei Paesi con una maggiore diffusione della banda larga (crescita media dello 0,89%) è stato il doppio rispetto ai Paesi con una minore diffusione (0,47%).

In conclusione, la letteratura sull'analisi dell'impatto dell'ICT sulla crescita economica, dimostra che gli investimenti in reti di telecomunicazioni hanno avuto significativi effetti sulla crescita. Tali effetti, però, si manifestano pienamente solo quando agli investimenti in infrastrutture, si affiancano quelli per lo sviluppo degli *asset* complementari come la formazione e la riorganizzazione dei processi produttivi.

Con riferimento all'impatto economico della larga banda sulla produttività, la letteratura esaminata sembra suggerire un valore di impatto non inferiore allo 0.1 % di aumento della produttività per ogni aumento del 1% della penetrazione della banda larga, misurata come numero di linee per 100 abitanti. Tutti gli studi, evidenziano però come questi effetti siano significativi solo quando esiste un adeguato ecosistema ICT nel paese. Questo vuol dire che le politiche di sviluppo della larga banda devono concentrarsi sia sull'offerta che sulla domanda.

3.2 L'impatto della 'grande crisi' sul settore ICT: alcuni dati

⁷ The impact of broadband on growth and productivity, 2008.

A livello mondiale

Se gli studi citati evidenziano un innegabile e significativo impatto ‘macro’ degli investimenti ICT, altrettanto evidenti sono le interrelazioni tra l’andamento complessivo delle economie e la performance economica dell’intero settore. Questo è particolarmente chiaro alla luce della crisi economica mondiale che ha dispiegato i suoi effetti nel biennio 2008-2009 e sulla cui evoluzione pesano ancora angoscianti interrogativi. Le curve di crescita dei settori ICT si sono allineate a quelle delle economie evidenziando un indebolimento della capacità anticiclica che lo sviluppo di queste tecnologie ha manifestato in altre fasi storiche.

Secondo il rapporto Assinform realizzato da Net Consulting, nel 2008 a livello mondiale si è registrato un calo dell’IT dal 5,9% al 4,8% e per quanto riguarda le telecomunicazioni si è scesi dal 4,9% al 3,4%. Questa situazione trova la sua ragione nel calo della crescita del PIL mondiale di ben 1,5 punti. Sempre nel 2008 la domanda mondiale di tecnologie IT ha evidenziato una crescita minima rispetto all’anno precedente, attestandosi intorno al 4,8%. In particolare il mercato Usa ha segnato +3,3%, l’Europa + 3,8%, l’area Asia-Pacifico + 7,2% ed il resto del mondo +9,3%. Soffermandosi sul vecchio continente vediamo valori abbastanza in linea per Regno Unito (+3,2%), Germania (+3,4%), Francia (+3,4%) e Spagna (+4,9%).

A livello italiano

In Italia il mercato IT è cresciuto dello +0,8%. Per quanto riguarda le telecomunicazioni, la telefonia fissa ha segnato un -1,9% a causa dell’alta competizione tra gestori e del downpricing (un fenomeno in linea con quello dei grandi carrier europei). La componente mobile invece, ormai diventata la fetta prioritaria del business, è passata da un +1,8% a +1,3%. I 92,2 ml di utenti attivi hanno ormai saturato il mercato italiano che registra nel 2008 una crescita inferiore di ben 9 punti percentuali rispetto all’anno precedente.

L’unico settore che sembra non conoscere difficoltà è quello degli accessi alla banda larga che hanno ormai raggiunto quota 11 milioni, con una crescita del +12,3%. Le previsioni per il 2009 evidenziano poi, insieme al dato atteso del PIL, circa -5%, un 0,3% del PIL messo a disposizione per la spesa IT. La pesante situazione economica si riflette sulla spesa delle famiglie italiane, sempre meno orientata ad acquisti non essenziali: dal 2007 al 2008 c’è stato un forte calo della velocità di crescita della spesa che passa da uno +10,5% ad un +4,4%. Segno evidente della sempre minore disponibilità di risorse finanziarie sia da parte delle famiglie che delle imprese, in particolare quelle con meno di 250 dipendenti le quali investono troppo poco in ICT e tendono ad allungare i cicli di sostituzione delle tecnologie possedute.

3.3. Il possibile ruolo delle NGN nella crescita economica

E'indubbio che le difficoltà indotte dalla recente crisi economica costituiscano un notevole elemento di preoccupazione e di incertezza rispetto alle decisioni di politica industriale e alle coerenti strategie da intraprendere.

Risulta comunque evidente dall'analisi fin qui effettuata che gli investimenti in ICT abbiano ritorni sociali più alti di quelli per altri tipi di infrastrutture, sia come impatti diretti che di quelli legati ai network effects che caratterizzano questi investimenti. E' un risultato significativo soprattutto in fasi come l'attuale in cui la scarsità di risorse pubbliche per gli investimenti richiede scelte di priorità. D'altro lato, la mancanza di infrastruttura ICT e di una più ampia adozione dell'ICT nell'economia, in settori di applicazioni intelligenti – ad esempio trasporti, edilizia a basso impatto energetico, sanità (vedi sotto) – sono suscettibili di avere conseguenze negative nel lungo periodo, e di rallentare la capacità di affrontare le nuove sfide poste dalla società.

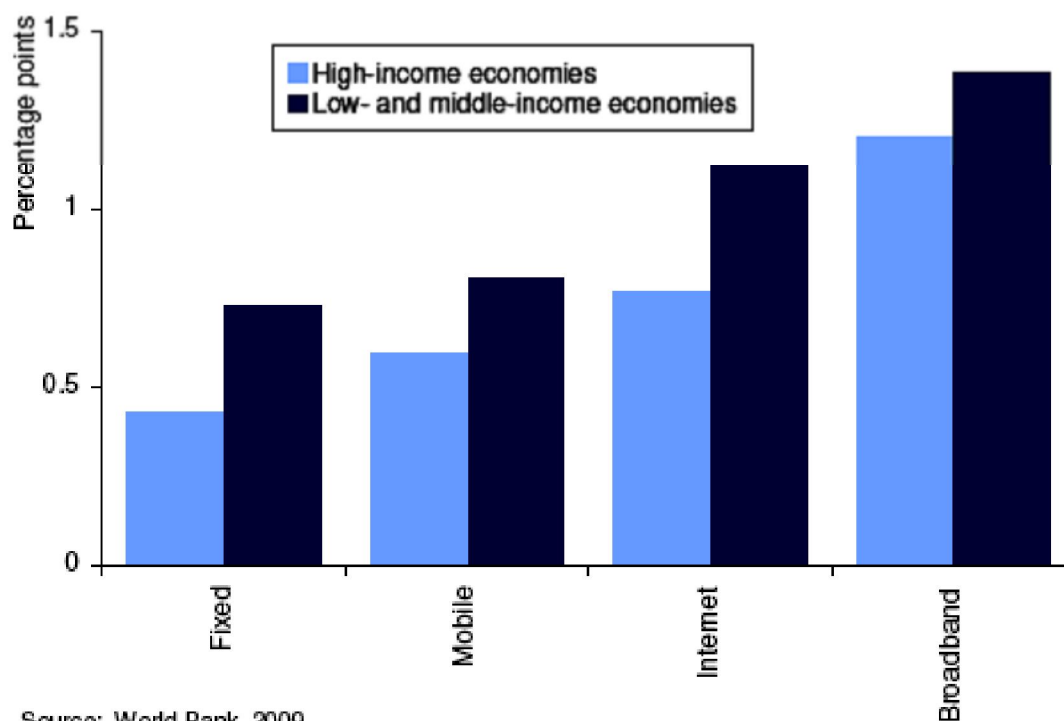
In questa prospettiva la possibilità di disporre di NGN, ossia la possibilità di transizione verso reti ad alta capacità di connessione, sembra la scelta più efficace per ottenere benefici sociali, economici e culturali.

Come mostra la figura seguente, derivata dal report della Banca Mondiale sulle ICT del luglio 2009⁸, l'aumento del 10% della penetrazione della larga banda è correlato ad una crescita del PIL pari all'1,21% nei paesi ad alto reddito, mentre la correlazione è anche più pronunciata relativamente ai paesi a reddito medio-basso: 1,38%.

Per comprendere la portata dell'effetto basti pensare che il tasso di crescita medio delle economie più sviluppate, nel periodo preso in considerazione dal rapporto (1980-2006), è stato del 2,1%.

⁸ Christing Zhen-Wei Qiang and Carlo Rossotto, with Kaoru Kimura, Economic Impacts of Broadband, in Information and Communications for Development 2009: Extending Reach and Increasing Impact, World Bank, July 2009.

Figura 6: Effetti delle ICT sulla crescita delle economie. Periodo 1980-2006



Source: World Bank, 2009

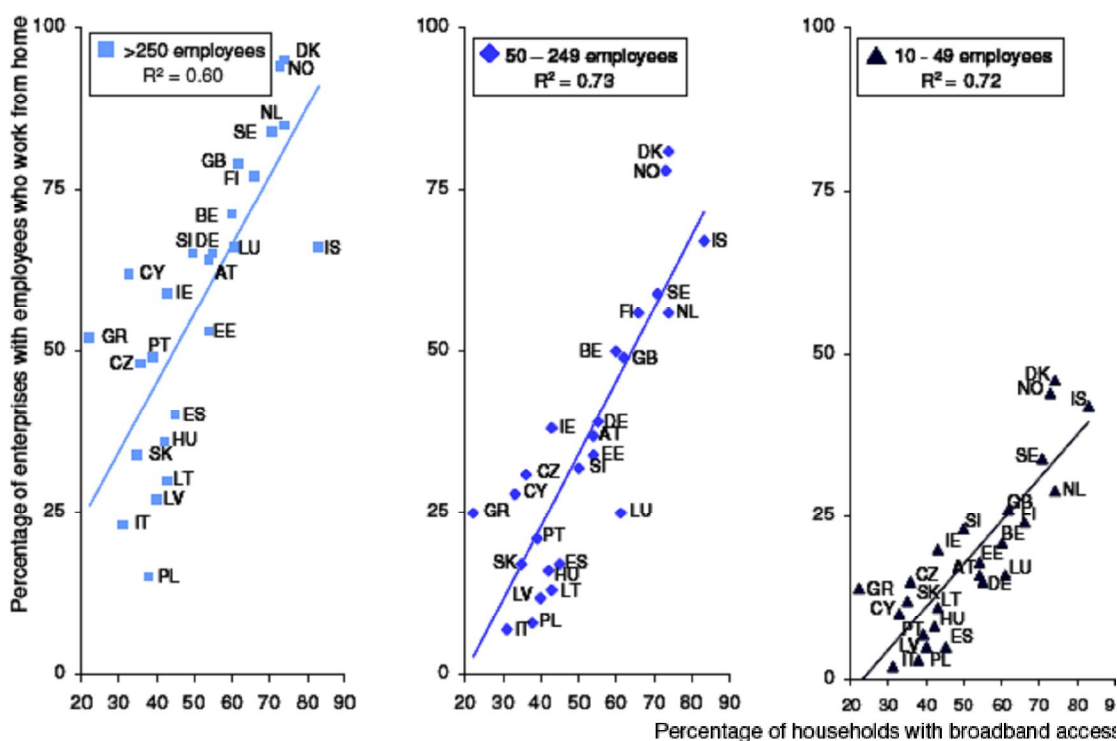
Nota: L'asse delle ordinate rappresenta l'incremento percentuale della crescita economica in corrispondenza di un aumento del 10% della penetrazione delle telecomunicazioni (penetrazione: collegamenti/servizi x cento abitanti).

I piani e i documenti di vari paesi tendono a convergere sulle aree su cui si concentreranno i maggiori benefici di una diffusione di reti ad elevata capacità: telemedicina, in particolare alla sua estensione presso zone remote e per il monitoraggio in casa del paziente, *smart grid* e usi più efficienti dell'energia elettrica, migliore controllo di sistemi di trasporto e telecomunicazioni, supporto per commercio elettronico e per sistemi di pagamento, sistemi e costi più bassi per il business attraverso condivisione di infrastrutture, migliore accesso a materiali educativi e formativi. Viene anche enfatizzato il ruolo delle *NGN* a supporto del *social networking* per attività ad alto valore sociale e culturale.

Comunque, come è stato osservato dal Gruppo dei Regolatori Europei, molti dei benefici che sono stati ricordati poc'anzi sono difficilmente quantificabili e misurabili con precisione. Cionondimeno, le poche evidenze di cui si dispone suggeriscono che gli effetti attesi e le correlazioni siano realmente osservabili.

Una delle applicazioni su cui più si discute è il telelavoro su cui le evidenze quantitative sono ancora disomogenee. Ad ogni modo alcune significative survey suggeriscono che il livello di penetrazione di banda larga nelle famiglie sia fortemente correlato alla capacità di imprese e lavoratori di ‘telelavorare’. Tale correlazione, poi, sembra un pò più evidente per le imprese di dimensione medio-piccola piuttosto che per le grandi imprese (vedi fig 7.)⁹

Fig.7: Penetrazione della larga banda nelle famiglie e telelavoro

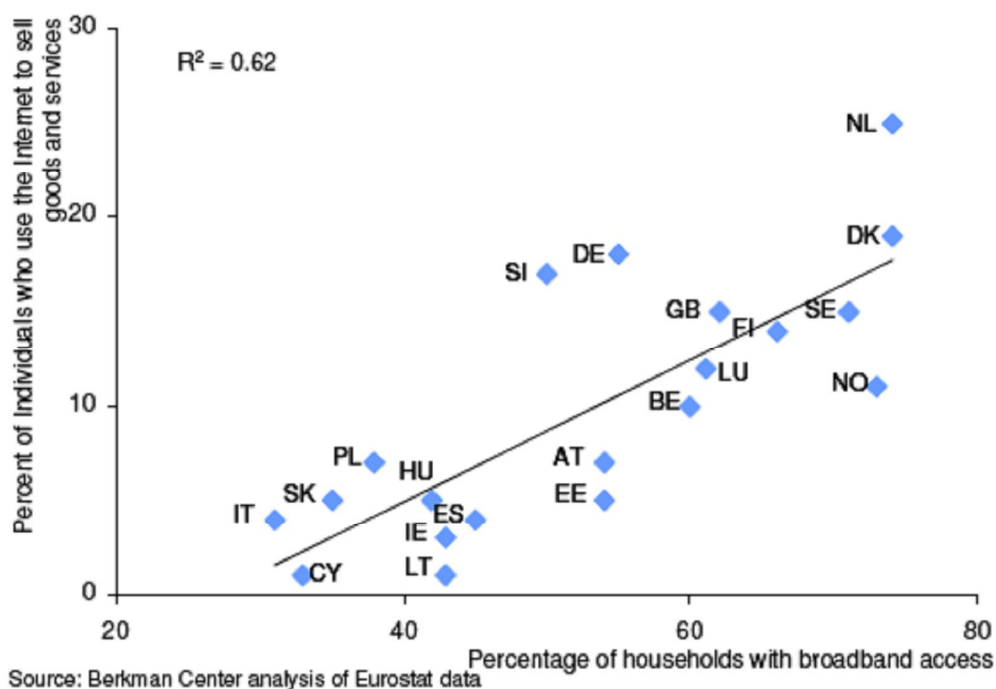


Source: Berkman Center analysis of Eurostat data

Oltre al telelavoro, i dati europei suggeriscono che la penetrazione di larga banda nelle famiglie è significativamente correlata con la vendita di beni e servizi su internet da parte di individui (vedi fig. 8). Questa correlazione è spiegabile col fatto che la penetrazione della larga banda è correlata alla capacità degli individui di svolgere un’attività imprenditoriale dalla propria casa. E’quindi ragionevole pensare che livelli di adozione più elevati riducano il costo di attività imprenditoriali svolte da casa. Sebbene non è irragionevole ritenere che si possa ottenere anche un effetto causale inverso: sistemi sociali con un numero maggiore di imprenditori individuali possono presentare tassi di adozione delle nuove tecnologie più elevati.

⁹ La cosa sembra plausibile se pensiamo che le caratteristiche del business delle grandi imprese dipendono dalle condizioni esistenti nella popolazione più che da programmi speciali a cui esse stesse potrebbero dar vita.

Fig. 8: Penetrazione della larga banda nelle famiglie e imprenditorialità individuale



3.4 I programmi di investimento in larga banda delle economie mondiali

Al di là della possibilità/capacità di misurare i benefici indotti dalla diffusione delle NGN, è probabile che correlazioni simili a quelle descritte nel paragrafo precedente siano valide per molte tipologie di servizi. Questo giustifica l'interesse di tutte le principali economie a pianificare considerevoli investimenti nelle reti a banda larga e ultra larga. La tabella seguente compara l'impegno di investimento complessivo previsto nelle reti a banda larga e ultra larga da parte dei principali paesi e la quota relativa al governo centrale. Si può notare che gli Stati Uniti, nell'ambito dei provvedimenti di stimolo stabiliti in risposta alla crisi finanziaria dell'Agosto 2009, hanno stanziato il più elevato impegno pubblico in reti di nuova generazione.

Tab.1: Investimenti previsti nelle reti a larga banda nelle principali economie¹⁰

¹⁰ La terza colonna della tabella converte la valuta di ciascun paese in US dollars, divide il risultato per la dimensione della popolazione di ciascun paese per ottenere l'investimento pro-capite e infine moltiplica per 307 milioni al fine di comparare l'impegno di investimento di ciascun paese con gli Stati Uniti. La fonte iniziale dei dati è OECD Impact of Crisis on ICTs, Aug 2009, p. 34

	Planned investment	Government share	Govt share in US terms, pop. adjusted, in millions USD ¹⁰⁸
Australia	AUD43B	4.7B AUD (reallocated funds) 6.3B AUD (anticipated bonds)	45,853 61,463
Austria	EUR125M	EUR25M	1,050
Canada	CAD225M	CAD225M	1,677
Finland	EUR66M	EUR66M	3,920
France	EUR750M	Unknown	Unknown
EU	EUR1B	EUR1B	912
Germany	EUR150M	EUR150M (uncertain)	657
Italy	EUR1.25B	EUR1.25 (not yet committed)	7,770
Japan	JPY185B	JPY185B	3,820
South Korea	USD27B	~USD1B	6,330
Luxembourg	EUR195M	EUR195M	126,000
New Zealand	NZD1.7B	NZD850M (not yet committed)	58,300
Portugal	EUR50M + EUR61M	EUR111M	4,700
United Kingdom	GBP200M + GBP150-175M per year	GBP200M + GBP150-175M per year	1,530 + 1,150-1,340 per year
United States	USD7.2B	USD7.2B	7,200

Source: Berkman Center Analysis

3.5 Investimenti in larga banda e NGN in Italia e il possibile impatto quantitativo sul PIL¹¹.

a) Investimenti per portare la larga banda a 2 Mb/s

In Italia, ad oggi, risultano stanziati 800 mln di euro (fondi FAS, il cui impegno ha ricevuto assenso preventivo dal CIPE), 264 mln di euro (già adibiti per il progetto banda larga, provenienza Infratel) e 188 mln di euro (fondi FESR). In termini pro-capite (vedi terza colonna della tabella 1) è, sulla carta, uno sforzo equivalente a quello degli Stati Uniti, finalizzato in primo luogo a ridurre il digital divide.

L'impegno di investimento ha anche lo scopo di raggiungere la qualità di collegamento a larga banda che sembra necessario per utilizzare in modo soddisfacente le applicazioni che si affermeranno nei prossimi 3-5 anni¹². Come noto alcuni studi OCSE identificano in 1,45 il

¹¹ Osserviamo che le stime quantitative fornite in questo documento rappresentano indicazioni preliminari e colgono un possibile effetto diretto sulla crescita economica di investimenti nella banda larga e ultra larga. Si tratta quindi di stime che andrebbero integrate con una più accurata valutazione dei possibili effetti indiretti (in molti casi non facilmente misurabili) dell'investimento in nuove infrastrutture. Tale valutazione prenderà corpo in lavori futuri.

¹² Secondo i dati dello studio 'Broadband Quality Index' (Bqi) sulla qualità delle connessioni in banda larga, realizzato da un gruppo di studenti MBA della Said Business School dell'Università di Oxford e dal Department of Applied Economics dell'Università di Oviedo. La ricerca, sponsorizzata da Cisco e presentata a Milano il 19 ottobre 2009, ha mostrato che nell'ultimo anno su 66 paesi presi in considerazione, 62 hanno migliorato la qualità dei servizi in banda

moltiplicatore domanda-offerta del settore comunicazione sull'intera economia italiana. Pertanto un investimento in banda larga di circa 1,25 mld di euro¹³ genererebbe un incremento del PIL pari a circa 1,8 mld di euro.

b) Investimenti in NGN a 50Mb/s

Uno degli ostacoli principali alla realizzazione delle *NGN* è quello dell'entità degli investimenti e dei soggetti che dovranno impegnare questa provvista¹⁴. Come riportato nel par. 2.2 si è stimato che una rete in fibra possa sfiorare un costo di 14.5 miliardi di euro. Per dare in'idea comparativa è stato stimato che in Francia l'investimento potrebbe ammontare a circa 8 miliardi di euro, ma questo solo per una rete che copra le 10 maggiori città (circa il 40% della popolazione), mentre per coprire la restante parte l'investimento potrebbe ammontare a circa 30 miliardi di euro.

Il costo di realizzazione, ovviamente, varia notevolmente a seconda che si tratti di aree densamente o scarsamente popolate. In Italia, paese di piccoli comuni, dove solo il 15,1% della popolazione vive nelle grandi città, lo sforzo appare in effetti particolarmente gravoso. Comunque, come abbiamo visto fino ad ora, l'investimento nella nuova infrastruttura di rete, più che un investimento con risvolti puramente finanziari, rappresenta, dal punto di vista dell'operatore pubblico, un'opportunità di sviluppo per l'intero Sistema-Paese, come si evince dalle possibili aree di intervento identificate nel paragrafo 2.

Limitandoci alla mera valutazione quantitativa e utilizzando il valore del moltiplicatore pari a 1,45 (vedi sopra), l'impatto atteso dell'investimento in *NGN* potrebbe ammontare a 21 miliardi di euro.

4 Dettaglio dei benefici economici

L'applicazione delle tecnologie digitali in questi settori è utile non solo per i benefici in favore dei cittadini-utenti, ma anche per l'intero sistema economico. È stato infatti stimato che la domanda

larga. L'Italia si posiziona al 38esimo posto con una qualità di connessione (Broadband Quality Score) di 28,1 su 100. Un valore che sfiora la soglia (fissata a 30) dei requisiti minimi per usufruire delle applicazioni web più diffuse. Nell'ultimo anno la qualità della connessione nel nostro paese è migliorata dello 0,1 ma è ben lontana dal valore di 50 che viene considerato necessario per utilizzare in modo soddisfacente le applicazioni che si affermeranno nei prossimi 3-5 anni.

¹³ Il Ministro Romani in una recente audizione alla Camera ha affermato che il contributo pubblico complessivo per l'eliminazione del digital divide arriverà a sfiorare 1,5 miliardi di euro. L'incremento del PIL raggiungerebbe in questo caso i 2 miliardi.

¹⁴ Ovviamente questo aspetto è strettamente connesso ai futuri assetti del sistema di regolamentazione di tutto il settore delle reti di telecomunicazione e al dibattito sulla *Net Neutrality*. Questo cruciale aspetto del problema dello sviluppo della larga banda non sarà trattato in questa sede ma verrà approfondito in successivi documenti.

generata da investimenti nel settore della PA, si attesterà su 250 milioni di euro annui per la scuola, 400 milioni annui per la sanità e 60 per la giustizia.

4.1 Le aziende interessate dalla realizzazione degli investimenti

Gran parte degli investimenti riguardano gli scavi (10.5 miliardi) che dovrebbero favorire principalmente aziende come SIRTI e SIELTE. Una stima mostra che il numero di occupati nel periodo in cui verranno realizzate queste opere dovrebbe raggiungere le 200 000 unità.

Gli investimenti in apparati (4 miliardi) dovrebbero favorire aziende come ALCATEL, ITALTEL, ERICSSON, ELSAG DATAMAT.

4.2 Il lancio dei nuovi servizi

Caratteristiche generali dei Next Generation Services (NGS)

Obiettivo primario dei servizi fruibili sulle reti di nuova generazione dovrà essere certamente quello di consentire all'utente di ottenere le informazioni ed i contenuti di interesse, attraverso qualunque supporto e/o mezzo di comunicazione abbia a disposizione, ovunque si trovi, in qualunque momento lo desideri ed indipendentemente dal volume di traffico che ciò comporta.

Per tale ragione, le future NGN dovranno essere in grado di supportare servizi con caratteristiche di:

- ubiquità;
- multimedialità;
- real-time;
- intelligenza, intendendo la capacità del servizio di "imparare" dalle abitudini e dalle preferenze personali dell'utente, per poi filtrare e/o segnalare ad esempio notizie, eventi e contenuti che potrebbero risultare di interesse;
- semplicità d'uso, intendendo la possibilità di creare una naturale interazione tra utente e rete, rendendo trasparenti le possibili interazioni tra più servizi.

Allo stato attuale esistono già alcuni servizi implementabili su piattaforme di rete NGN esistenti, mentre altri sono solo ad uno stadio concettuale e saranno fruibili solo a seguito della disponibilità di avanzate capacità di controllo, management e segnalazione ipotizzate nelle reti di concezione futura.

Proviamo ad analizzarne alcuni nel dettaglio.

Il Mercato televisivo

Sicuramente avere una banda così grande a disposizione permetterà la fruizione di una grande quantità di servizi video, in aggiunta alla possibilità di rendere disponibili contemporaneamente più canali TV (via cavo) ad alta definizione nella stessa abitazione. Un grosso incremento avverrà per le utenze IPTV (oggi circa 800 000), ma la grande esplosione dovrebbe avvenire con la OPEN IPTV e questa modalità potrebbe portare ad una grande rivoluzione perché la TV diverrebbe lo strumento per accedere ai contenuti della rete. 10 milioni di TV (o decoder ibridi) potrebbero finire quindi nelle case degli utenti in seguito alle infrastrutture NGN per un giro di qualche miliardo di euro. 1 miliardo di euro/anno potrebbero esser spesi in contenuti on-demand.

In questo modo si rivoluzionerebbe il modo di intendere la televisione: la TV potrebbe rappresentare un surrogato del PC, favorendo l'avvicinamento al mondo Internet anche per quelle fasce di popolazione che al momento risultano escluse, vuoi per ragioni culturali vuoi per ragioni anagrafiche. La possibilità di navigare la rete con il proprio televisore attraverso funzionalità semplificate rispetto al normale impiego del PC, magari sfruttando lo stesso telecomando, strumento ormai familiare per tutte le fasce d'età, consentirebbe una reale diffusione di massa dei servizi disponibili on-line, con la possibilità allo stesso tempo di personalizzare i propri palinsesti, accedendo ai contenuti di interesse anche in tempo differito rispetto alla loro reale trasmissione.

In aggiunta sarebbe possibile implementare la vera interattività, oggi soltanto promessa dagli attuali decoders DVB-T, aprendo la porta ad una serie di servizi di e-commerce (acquisto di beni e servizi attraverso transazioni elettroniche, home-banking, home-shopping, ecc.), videotelefonia e home-manager (monitoraggio di ambienti domestici sia da remoto che in loco: si immagini di poter vedere chi sta suonando il campanello di casa semplicemente aprendo una finestra sul programma che si sta vedendo sul proprio televisore).

Sicuramente il gaming con i giochi on-line potrebbe stimolare il movimento di qualche miliardo di euro, mentre un discorso a parte andrebbe invece fatto per il mercato della pornografia on-line che potrebbe smuovere diversi miliardi di euro.

4.3 Le aziende che usufruiranno di questa banda

La gamma di Next Generation Services abilitati dalla NGN2 riguardano anche servizi business destinati principalmente a grandi aziende e Pmi. Protagonista assoluto, infatti, può diventare il telelavoro, con notevoli risparmi in termini di tempo e denaro, sia per il lavoratore che per l'azienda, cui si aggiungono formazione a distanza, videoconferenza in alta definizione e Business TV (anche interattiva e on-demand in HD), intendendo la soluzione TVIP che consente di produrre contenuti di tipo televisivo a basso costo, nonché di realizzare canali tematici e

informativi, distribuendoli all'interno di organizzazioni in aree locali e geografiche sfruttando le tecnologie del web e di comunicazione su rete IP (disponibilità di canali televisivi sia per esigenze di comunicazione interna d'azienda, sia come leva di marketing e comunicazione verso l'esterno, nella sfera business-to-business o business-to-consumer).

Allo stesso modo si può pensare alla diffusione di sistemi di controllo, monitoraggio, telegestione e videosorveglianza, così come a funzionalità di management includenti soluzioni di Customer Relationship Management (chat online, forum di discussione, banche dati, ticket on-line per segnalazione di problemi o richieste di assistenza, ecc.), Enterprise Resource Planning (controllo di inventari, tracciamento degli ordini, servizi per i clienti, finanza e risorse umane), Sales Force e Work Force Management.

4.4 La larga banda nei piccoli comuni

Circa 10000 piccole aziende si potrebbero creare nei piccoli centri per la presenza della larga banda.

Lo sviluppo di reti NGN potrebbe fungere da volano per lo sviluppo di una serie di progetti innovativi di interesse per vari settori dell'amministrazione comunale, quali:

- anagrafe (gestione informatizzata delle anagrafi di tutti i comuni italiani);
- dati territoriali (anagrafe immobiliare unitaria attraverso l'integrazione dei dati di origine comunale, con i dati catastali ed il data base topografico regionale a grande scala; consultazione on-line di dati geografici di interesse generale di proprietà delle amministrazioni pubbliche su tutto il territorio nazionale);
- dati per l'infomobilità (banca dati nazionale delle strade);
- turismo (portale nazionale del turismo).

4.5 La larga banda nelle amministrazioni pubbliche

Attraverso la dematerializzazione della PA (ossia la sostituzione dei supporti cartacei con quelli digitali), sarà possibile ottenere un risparmio di spese pari circa al 3% del PIL (fonte Confindustria, 2009), dato che diventa ancora più interessante se si considera che circa il 40% del tempo degli impiegati pubblici è dedicato alla sola gestione dei documenti. La digitalizzazione della PA è poi un elemento essenziale anche per la semplificazione del rapporto che questa ha con i cittadini, che attraverso servizi quali il certificato elettronico potrebbero risparmiare tempo ed energie, e con le imprese, ad esempio tramite la notevole deflazione dell'onere burocratico che queste sopportano.

4.6 La larga banda nella sanità

Secondo Ict Consulting, per esempio, la diffusione dell' e.health potrebbe ridurre la spesa sanitaria italiana, a parità di prestazioni, dello 0,6% del Pil a medio termine e alimentare nuovi servizi pari allo 0,5% del Pil medesimo.

Un' importante applicazione nella sanità è la cartella clinica digitale. Questa permetterebbe di raggiungere una maggiore efficienza del servizio sanitario, grazie alla possibilità di utilizzare in modo completo e sempre aggiornato i dati clinici del paziente. Si immagina lo scenario di medici che visitano i pazienti ospedalizzati annotandone le condizioni di salute riscontrate, le prescrizioni richieste ed i farmaci da somministrare attraverso l'uso di un piccolo palmare con il quale aggiornano le cartelle cliniche, accessibili da remoto in tempo reale.

Infine la telemedicina, potrebbe trovare applicazione sia nella possibilità di operare a distanza grazie alla disponibilità di schermi e trasmissioni di immagini ad altissima definizione, ma specialmente nelle aree rurali o scarsamente servite dal Servizio Sanitario Nazionale, anche attraverso servizi di teleassistenza di seconda generazione, come quelli già offerti in Inghilterra, ossia sistemi che oltre a contattare automaticamente i soccorsi competenti, attraverso l'utilizzo di sensori, possono registrare e trasmettere i parametri del soggetto che li indossa, agevolando così un soccorso più tempestivo e mirato (Castaldo A., Conte E. "Prospettive e criticità nello sviluppo della larga banda" I-com 2009).

Inoltre con la diffusione della telemedicina, digitalizzando servizi di monitoraggio dedicati ad alcune tipologie di malati, ad esempio diabetici e cardiopatici (che attualmente non vengono forniti in modalità remota) si potrebbero ottenere benefici e risparmi stimati, che, secondo i confronti internazionali, partono dal 2% circa della spesa sanitaria nazionale fino ad arrivare al 10% (Vedi rapporto Confindustria 2009).

4.7 La larga banda nella istruzione

I materiali didattici digitali (e-Book, Learning Object, Podcast ecc.), una volta valutati dagli insegnanti, possono essere scaricati on-line dagli studenti dietro pagamento del costo della licenza d'uso. Si realizza in questo modo un sistema win-win, che consentirebbe un risparmio alle famiglie sull'acquisto dei testi scolastici stimabile in un 30% annuo. Gli editori sono remunerati per i materiali prodotti e nello stesso tempo si promuove un processo innovativo nel sistema dell'istruzione.

4.8 La larga banda nella Giustizia

Nell'ambito delle iniziative relative alla digitalizzazione della pubblica amministrazione, la realizzazione di interventi di innovazione finalizzati al perseguimento di obiettivi di maggiore efficienza, qualità ed economicità dell'azione giudiziaria, anche attraverso il ricorso alle tecnologie informatiche, trova nello sviluppo delle reti NGN un naturale alleato.

Tenendo conto della complessità che ne deriva, anche dovuta alla molteplicità dei procedimenti nell'ambito delle due principali aree del processo civile e del processo penale, agli stringenti requisiti di sicurezza richiesti dal contesto, alla pluralità di soggetti interni ed esterni direttamente coinvolti nelle iniziative di digitalizzazione ed, infine, alla necessità di diffondere sull'intero territorio nazionale le soluzioni innovative sviluppate, in maniera tale da assicurare una omogenea modalità di interazione degli uffici con gli utenti della giustizia, la disponibilità di adeguate infrastrutture tecnologiche e connessioni a larghissima banda negli uffici giudiziari, potrebbe consentire di:

- favorire la dematerializzazione dei documenti e degli atti processuali;
- semplificare le relazioni della giustizia con gli interlocutori esterni, anche attraverso una maggiore condivisione dei dati e automazione dei flussi informativi;
- automatizzare i processi interni all'amministrazione giudiziaria;
- consentire l'erogazione di servizi on-line a cittadini e professionisti (trasmissione telematica delle notifiche e delle comunicazioni giudiziarie, rilascio telematico di certificati giudiziari, trasmissione telematica delle notizie di reato tra forze di polizia e Procure della Repubblica, registrazione telematica atti giudiziari presso Agenzia Entrate, accesso in rete alle sentenze e ai dati pubblici dei procedimenti in attuazione del Codice dell'Amministrazione Digitale).

Riferimenti bibliografici

1. Rapporto Assinform-Net Consulting 2009
2. *Osservatorio Italia Digitale 2.0*, Confindustria 2009
3. Economic Impacts of Broadband, in *Information and Communications for Development 2009: Extending Reach and Increasing Impact*, World Bank, July 2009.
4. *Next Generation Connectivity, A review of broadband Internet transitions and policy from around the world*. Berkman Center 2009
5. The impact of broadband on growth and productivity, Commissione Europea 2008