



BANCA D'ITALIA
EUROSISTEMA

Questioni di Economia e Finanza

(Occasional papers)

La banda larga in Italia

di Emanuela Ciapanna e Daniele Sabbatini

Ottobre 2008

numero

34

La serie Questioni di economia e finanza ha la finalità di presentare studi e documentazione su aspetti rilevanti per i compiti istituzionali della Banca d'Italia e dell'Eurosistema. Le Questioni di economia e finanza si affiancano ai Temi di discussione volti a fornire contributi originali per la ricerca economica.

La serie comprende lavori realizzati all'interno della Banca, talvolta in collaborazione con l'Eurosistema o con altre Istituzioni. I lavori pubblicati riflettono esclusivamente le opinioni degli autori, senza impegnare la responsabilità delle Istituzioni di appartenenza.

La serie è disponibile online sul sito www.bancaditalia.it.

LA BANDA LARGA IN ITALIA

di Emanuela Ciapanna* e Daniele Sabbatini†

Sommario

La possibilità di accedere a servizi a banda larga di connessione alla rete internet è essenziale per lo sviluppo e la competitività di un moderno sistema economico, basato sulla conoscenza e sullo scambio veloce ed efficiente di dati e informazioni. Dopo aver passato in rassegna le tecnologie di supporto della banda larga (rame, fibra ottica e Wi-fi), il lavoro si propone di documentare, sulla base dei dati Eurostat e OCSE, la diffusione e la qualità del servizio *broadband* in Italia, individuando le principali esigenze di intervento sul piano regolamentare. Dall'analisi si evince un netto ritardo dell'Italia rispetto alla media europea, sia per quanto concerne il tasso di penetrazione sia per l'ampiezza media effettiva della banda erogata. Le determinanti del ritardo appaiono riconducibili a problemi culturali, orografici e strategici (legati, questi ultimi, alla struttura del mercato e agli ostacoli burocratici alla realizzazione di infrastrutture). Si presentano infine gli interventi regolamentari a sostegno della diffusione della banda larga e si offrono alcune indicazioni volte a migliorare la qualità del servizio e a ridurre il divario digitale.

Classificazione JEL: D42, D43, K21, K23, L4, L86.

Parole chiave: banda larga, digital divide, unbundling local loop, shared access, bitstream.

Indice

1. La definizione di banda larga	3
2. Le tecnologie	4
2.1 Le tecnologie in rame	4
2.2 La fibra ottica	6
2.3 Le tecnologie su onde radio	7
3. Il ritardo italiano nei dati	9
4. Le cause del ritardo italiano	12
4.1 L'alfabetizzazione informatica	12
4.2 L'orografia del territorio e le carenze infrastrutturali	14
4.3 I prezzi e il contesto competitivo	21
5. Il quadro regolamentare rilevante per lo sviluppo dei servizi a banda larga.....	24
5.1 L'accesso alla rete di Telecom Italia	24
5.2 Lo sviluppo delle infrastrutture	28
6. Valutazioni conclusive	34
Fonti bibliografiche.....	35

* Banca d'Italia, Servizio Studi di Struttura Economica e Finanziaria - Divisione Struttura Economica e Mercato del Lavoro.

† Banca d'Italia, Servizio Studi di Struttura Economica e Finanziaria - Divisione Economia e Diritto.

1. La definizione di banda larga

Nell'ambito della teoria dei segnali, la dizione banda larga è usata per indicare i metodi che consentono a due o più segnali di condividere la stessa linea di trasmissione. Con l'aumento della velocità di trasmissione il termine banda larga è divenuto sempre più sinonimo di "alta velocità", per cui un modem a 56Kbitps, che in base alla definizione tecnica trasmette a banda larga, viene definito "*narrowband*" (cioè a banda stretta).

La definizione di banda larga è stata ed è tuttora oggetto di discussione nell'ambito dei gruppi di lavoro istituiti dai governi e dalle organizzazioni sovra-nazionali. In particolare sono emerse posizioni differenziate tra chi, come l'FCC¹ statunitense ha scelto una definizione basata esclusivamente sulla capacità di trasmissione (numero di Kbitps) e chi invece, come il Canada, ne ha dato una definizione basata prevalentemente sulla tipologia di servizi erogabili.

Nella legislazione italiana ed europea manca una definizione ufficiale. La Commissione Europea usa il termine banda larga come sinonimo di connessione più veloce di quella assicurata da un normale *modem*; in questo senso la più tipica banda larga sarebbe quella assicurata dalla connessione a fibre ottiche. Nell'accezione adottata dall'OCSE² si parla di banda larga per una connessione che fornisca un accesso *downstream* (trasferimento dei dati dal *server* al *client*) di 256Kbitps e *upstream* (trasferimento dei dati dal *client* al *server*) di 128Kbitps (il più comune ADSL); la Raccomandazione I.113 dello *Standardization Sector* dell'ITU (ITU-T)³ definisce banda larga come una capacità di trasmissione maggiore del *primary rate* ISDN, cioè 1,5 (negli USA) o 2Mbit/s in Europa. Tuttavia velocità di 256Kbitps e maggiori sono comunemente vendute come "banda larga", almeno dai *service provider*.

In Italia, la "Task Force sulla Larga Banda" (Commissione interministeriale di studio istituita dal Ministero delle Comunicazioni e da quello per l'Innovazione e le Tecnologie), ha adottato la seguente definizione: "*per larga banda si intende l'ambiente tecnologico che consente l'utilizzo delle tecnologie digitali ai massimi livelli di interattività. L'ambiente tecnologico è costituito da applicazioni, contenuti, servizi ed infrastrutture. Le applicazioni informatiche distribuite ed i servizi su rete evolvono in modo tale da richiedere una capacità della banda di comunicazione sempre più elevata. Al momento attuale una disponibilità dell'ordine di centinaia di Kbit/s per usi privati può essere considerata sufficiente mentre già nel breve/medio periodo è necessario pensare ad una disponibilità di banda, anche per usi privati, dell'ordine di qualche Mbit/s. Per le imprese e per la Pubblica Amministrazione già oggi vi è la necessità di almeno alcuni Mbit/s, mentre nel futuro saranno necessarie capacità di banda di ordine di grandezza superiore*".⁴

1 Federal Communications Commission.

2 "The Development of Broadband Access in OECD Countries", 2001.

³ ITU-T è l'acronimo di International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Bureau, ovvero del settore della Unione Internazionale delle Telecomunicazioni che si occupa di regolare le telecomunicazioni telefoniche e telegrafiche. Fino al 1993 era noto come CCITT ("Comité consultatif international téléphonique et télégraphique"). L'ITU-T fornisce delle specifiche standard (o *raccomandazioni*) riconosciute a livello internazionale. Le varie aree di lavoro corrispondono ad altrettante *serie*, rappresentate da una lettera maiuscola, mentre le singole specifiche interne a ciascuna serie sono rappresentate da un numero.

⁴ "Le reti di telecomunicazioni in Italia", Fondazione Ugo Bordoni.

2. Le tecnologie

Quando si parla in generale di tecnologie a banda larga si fa riferimento alla rete di accesso e in particolare alle connessioni tra centrale e utenti (ultimo miglio). Il panorama attuale delle tecnologie di accesso è assai variegato e complesso, in particolare le architetture di accesso a banda larga possono basarsi su:

- la preesistente rete di accesso telefonica in rame, in particolare il doppino telefonico attraverso le tecnologie DSL;
- l'utilizzo di rilegamenti in fibra ottica fino alla sede del cliente o fino all'edificio con architetture *Fiber To The Home* (FTTH) o *Fiber To The Building* (FTTB) rispettivamente;
- l'utilizzo di frequenze radio tra cui rientrano le reti WI-FI, Wi-MAX, i collegamenti via satellite, la telefonia di terza generazione UMTS e la TV digitale terrestre.

Uno schema generale della rete di telecomunicazione fissa è riportato nella figura 1.

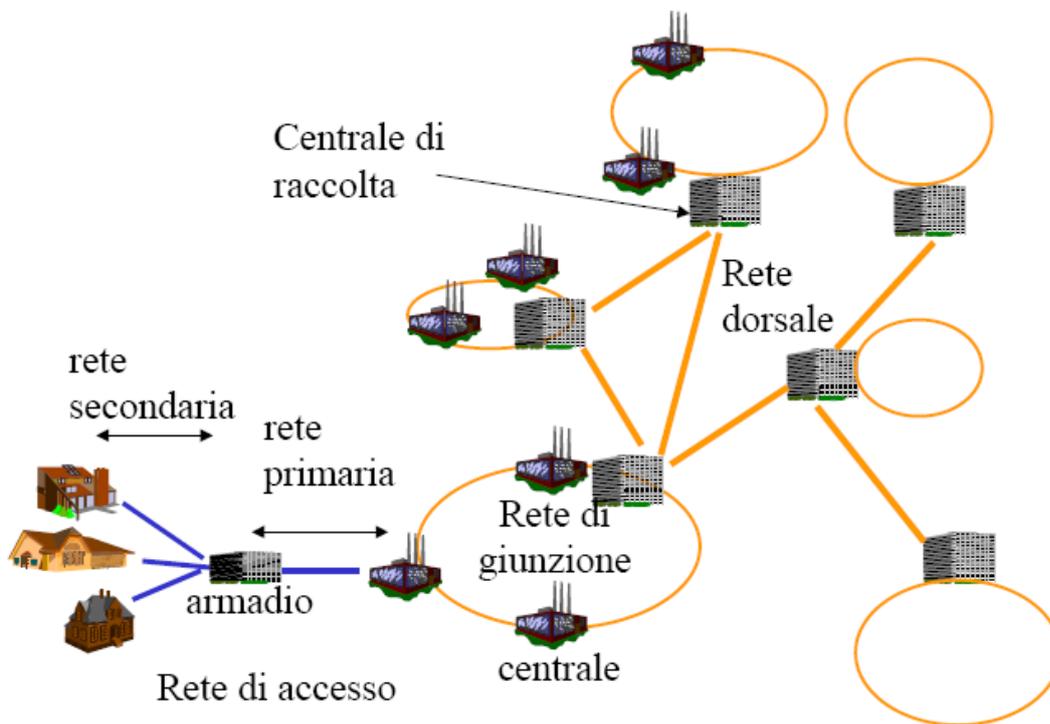


Figura 1

2.1 Le tecnologie su rame

Nelle reti telefoniche pubbliche PSTN (*Public Switched Telephone Network*) il collegamento tra le utenze (le abitazioni) e la centrale telefonica più vicina è chiamato *local loop*. Il *local loop* è nato per trasportare un segnale analogico vocale e la scelta del mezzo di trasmissione è

ricaduta sul doppino intrecciato, un cavo composto di due fili di rame con guaina di plastica intrecciati tra loro, noto anche come *twisted pair*⁵.

Sul doppino, di gran lunga il componente fisico più utilizzato per la realizzazione dei collegamenti di accesso tra gli utenti e gli apparati di centrale della rete telefonica tradizionale (ultimo miglio), è possibile la trasmissione digitale di dati attraverso l'adozione di tecnologie DSL o xDSL (*digital subscriber loop o digital subscriber line*) che consentono di raggiungere capacità di trasporto elevate grazie alla compressione del segnale. La banda in ricezione e in trasmissione (*downlink* ed *uplink*) è per lo più compresa fra 160kbps e 52Mbps, a seconda della tecnologia DSL, delle condizioni della linea e del livello di servizio⁶.

La diffusione delle trasmissioni digitali a banda larga trova il proprio collo di bottiglia proprio sul tratto terminale dominato dal doppino⁷. Da un lato le prestazioni delle tecnologie xDSL dipendono fortemente dalla qualità e dalla lunghezza del doppino telefonico e dagli effetti della paradiافonia indotti da sistemi di trasmissione utilizzanti lo stesso settore di cavo; dall'altro esistono limitazioni in termini di distanza fra utente e centrale telefonica, più restrittive per le velocità di trasmissione più elevate. Il fatto poi che il doppino sia uno solo è tra i motivi del successo dell'ADSL⁸ tra i componenti della famiglia xDSL. L'HDSL⁹, per esempio, richiede l'uso di più linee. Diversamente da ADSL, HDSL viaggia su doppino dedicato, ossia su una linea per ogni utente; ADSL invece attua un *multiplexing*, dividendo la banda larga del doppino ADSL fra più utenti. La caratteristica centrale da considerare nell'uso di un mezzo di trasmissione è l'ampiezza di banda ovvero l'intervallo di frequenze che esso consente di trasmettere. Il segnale vocale trasmesso sul *local loop* copre l'intervallo da 0 a 4KHz. La banda disponibile sul doppino è più ampia, ma dipende a sua volta dalla sua lunghezza: **più un terminale è distante dalla propria centrale (quindi più lungo è il cavo), maggiore è il deterioramento del segnale.** Al deterioramento del segnale contribuiscono anche la diafonia, cioè l'interferenza tra più linee poste una vicino all'altra, e l'interferenza dei segnali radio AM.

L'ADSL è nata per sfruttare a fondo la banda del *local loop*¹⁰, anche se essa non consente di allontanarsi dalla centrale telefonica per più di 3,5Km. Tramite l'ADSL, sullo stesso mezzo fisico, che in telefonia trasportava solo il segnale vocale, si trovano a viaggiare tre flussi di segnale separati (fig. 2).

⁵ La scelta è dovuta al costo contenuto e al fatto che la trasmissione vocale non richiede una banda elevata.

⁶ La banda può essere simmetrica o asimmetrica a seconda che a essa sia riservato o meno lo stesso *bit rate* in *uplink* e *downlink*, tuttavia in una trasmissione xDSL, la banda in *uplink* non è mai superiore a quella di *downlink* come invece si può avere nelle trasmissioni dati su rete mobile.

⁷ Infatti, mentre le comunicazioni tra centrali sono già ad altissima velocità (molto spesso queste giunzioni sono realizzate in fibra), in ogni casa arriva un doppino.

⁸ La tecnologia ADSL (*asymmetric digital subscriber line*), facente parte della famiglia di tecnologie denominata DSL, permette l'accesso a Internet a banda larga. La velocità di trasmissione va dai 640 kb/s in su, a differenza dei *modem* tradizionali di tipo *dial-up*, che consentono velocità massime di 56 kb/s in *download* e 33,6 kb/s in *upload*.

⁹ HDSL (*high data rate digital subscriber line*) è la prima tecnologia della famiglia xDSL, nata 30 anni fa per potenziare la velocità delle connessioni Internet su tradizionale doppino telefonico (due fili di rame). Consente di raggiungere velocità fino a 8 Mb/s sincroni (sia in *download* che in *upload*) con una connessione sempre attiva.

¹⁰ Non tutti i *local loop* sono uguali: è stato quindi necessario sviluppare un sistema di modulazione che si adatti alle caratteristiche della linea. DMT (*Discrete Multitone Modulation*) è una modulazione pensata per adeguare il carico di informazione alle condizioni della linea grazie a un algoritmo chiamato "*bit loading*". Sul canale viene eseguito un rapido test all'inizio della connessione per misurare la capacità del mezzo, a seconda della quale verrà poi dimensionata la velocità di trasferimento:

- a. canale Voce da 0 a 4KHz;
- b. canale ADSL di emissione verso la rete da 25 a 200KHz;
- c. canale ricezione dalla rete da 200KHz a 1,1GHz circa.

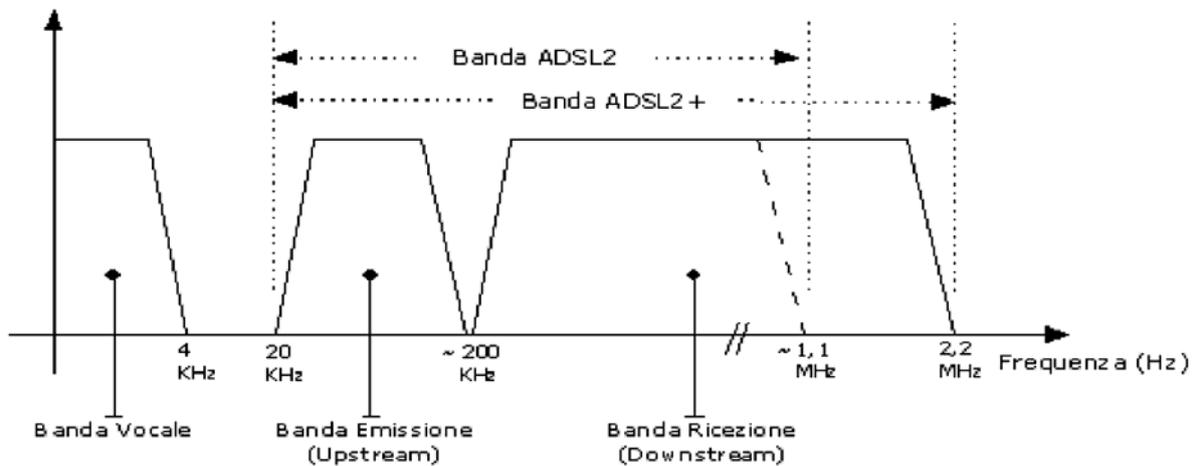


Figura 2

È significativo notare come la banda vocale rimanga intatta, consentendo l'utilizzo contemporaneo di telefonia e internet. La suddivisione viene effettuata da circuiti a filtri passivi detti *splitter*¹¹. Da uno *splitter* o da un filtro si diramano due linee: una porta il segnale telefonico analogico (in banda base a 4KHz) e l'altra porta il segnale digitale modulato. Alla prima viene collegato il telefono, alla seconda invece un modem capace di trasformare il segnale digitale modulato nel segnale digitale per il computer. Con ADSL2+, infine, si raddoppia la frequenza massima utilizzata per la trasmissione dei dati, da 1.1 a 2.2MHz, questo consente di poter modulare più informazioni nella stessa unità di tempo, quindi di portare un flusso dati di 25Mbitps su cavo telefonico. In questo caso bisogna fare ancor più attenzione alle distanze. Infatti una buona resa di tale tecnologia è assicurata per poche migliaia di metri (1,5-2Km).

2.2 La fibra ottica

La fibra ottica sfrutta gli impulsi di luce che vengono trasmessi attraverso un sottile filo in biossido di silicio (SiO₂, detta comunemente Silice). Permette una larghezza di banda di due Gigabyte al secondo. Consente una velocità di trasmissione di oltre 10Gbit/s per utente (fino a 200 volte superiore al doppino telefonico) e una connessione a internet permanente.

La fibra ottica è oggi e lo sarà anche in futuro la tipologia di accesso più importante e più consistente per grandi imprese e pubblica amministrazione, che hanno esigenze di molte centinaia di Mbit/s non compatibili con un accesso in rame. Le soluzioni di cablatura in fibra ottica sono le seguenti:

- raggiungere i singoli utenti con un accesso in fibra ottica, la cosiddetta FTTH (*Fibre To The Home*);

¹¹ Un filtro è un circuito che seleziona le frequenze da convogliare nello spettro. Si dice passivo in quanto funziona senza bisogno di alimentazione, garantendo così la disponibilità del servizio vocale anche in assenza di corrente.

- effettuare il cablaggio ottico fino agli edifici, la cosiddetta FTTB (*Fibre To The Building*), provvedendo al rilegamento dell'edificio con doppiini in rame o con cavi elettrici che realizzano una rete locale (*ETHERNET Passive Optical Network*, EPON);
- effettuare il cablaggio fino alle immediate vicinanze dell'utente, con una soluzione intermedia, spesso indicata in letteratura come FTTC (*Fibre To The Curb*), con l'ultimo tratto, molto breve, coperto dal portante in rame adottando le tecnologie xDSL.

La soluzione attualmente più adottata è la FTTB (*Fibre To The Building*), mirata anche agli utenti domestici oltre che ai grandi clienti come aziende o enti di rilievo locale o nazionale (industrie, banche, università, assicurazioni, ecc). In futuro è presumibile che si tenderà a installare sistemi del tipo FTTC e FTTB per convergere verso sistemi FTTH¹².

Poiché diversi studi hanno mostrato che il costo dei componenti ottici è in continua diminuzione, è ragionevole attendersi che in futuro il costo per bit trasmesso potrà ridursi notevolmente. Il costo varia oggi dai 4 mila euro/km di fibra nei piccoli centri (con cavi di spessore molto più contenuto) ai 10 mila euro/km di fibra nelle città, cui sono da aggiungere i costi dello scavo per l'interramento e le licenze comunali per aprire i cantieri (dove richieste anche se per opere di pubblica utilità). Varie municipalizzate e molti operatori di telecomunicazioni stanno costruendo reti proprietarie in fibra ottica con ampiezza di banda fino a 10 Mbitps in accesso, indispensabili per la tv via internet e la videoconferenza.

2.3 Le tecnologie su onde radio

La possibilità di utilizzare la trasmissione radio nello spazio libero per la realizzazione di porzioni del collegamento tra utente e rete è alla base di molti differenti sistemi che vanno dalle cosiddette reti personali (tecnologia *Bluetooth*), alle reti locali (WLAN - *Wireless Local Area Network*), alle reti cellulari (UMTS) fino alla TV Digitale terrestre. L'utilizzo delle risorse radio ha in generale l'effetto di ridurre i costi per la realizzazione dell'infrastruttura di rete e i tempi di sviluppo del servizio sul territorio. Per contro, la trasmissione tramite onde radio porta intrinsecamente con sé la criticità delle risorse (cioè, delle bande di frequenza limitata). La realizzazione di collegamenti radio per la sostituzione della rete di accesso fissa è allo studio da tempo e alcune aziende hanno già vinto gare regionali. Le tecnologie utilizzate a questo scopo sono indicate con il nome collettivo di WLL (*Wireless Local Loop*). Le principali tecnologie di trasmissione dei dati via radio sono presentate di seguito.

- ***Wireless Local Loop***

Con gli acronimi WLL (*Wireless Local Loop*) e WFA (*Wireless Fixed Access*) si indicano solitamente i sistemi di trasmissione radio operanti sulle frequenze 3.5, 5, 24, 28 e 40 GHz che realizzano collegamenti punto-multipunto a livello di rete di accesso, ovvero che permettono di connettere via radio gli utenti a una stazione ricetrasmittente locale su aree di raggio dell'ordine di uno o alcuni Km a seconda della tecnologia, sostituendo così la rete di accesso in fibra o rame. I sistemi LMDS (*local multipoint distribution service*) sono realizzati con il principio delle "celle": una Stazione Base (BS) ricetrasmittente utilizza una certa banda di frequenze per realizzare i collegamenti radio con le stazioni periferiche presenti nei siti di utente. Per aumentare la banda disponibile la stessa frequenza può essere utilizzata in maniera direzionale su diversi archi per

¹² Il vantaggio di queste reti è che gli utenti potranno disporre di capacità veramente elevate (migliaia di Mb/s), anche perché vi sarà un uso sempre maggiore della tecnica WDM (*Wavelength Division Multiplexing*) o meglio di quella Coarse WDM (CWDM) estremamente meno costosa della WDM.

servire differenti clienti. A seconda delle tecnologie utilizzate possono essere disponibili velocità di trasmissione pari a 2Mbit/s per un numero limitato di utenti, o anche pari a 34Mbit/s condivisi tra tutti gli utenti di una stessa cella.

- ***Wireless Local Area Network***

La tecnologia WLAN è stata sviluppata per fornire connettività *wireless* a banda larga tra i nodi di una rete locale come un ufficio o un campus. È sufficiente installare uno o più rice-trasmittitori (*Access Point*) e montare schede apposite sui PC che si vogliono collegare in rete. Le schede WLAN hanno un costo ridotto e vengono spesso fornite già integrate nei *laptop*. Data la bassa potenza di emissione l'area di copertura tipica di un apparato WLAN si aggira intorno ai 100 m in caso di diffusione senza ostacoli (all'aperto) e diminuisce sostanzialmente in presenza di pareti, superfici metalliche, o altri tipi di ostacoli. Le frequenze utilizzate dagli standard WLAN (2.4 e 5GHz) appartengono a due bande che sono considerate di uso libero a livello di standardizzazione internazionale. In alcuni casi questi sistemi possono essere utilizzati anche come sistemi di accesso pubblico; è ad esempio possibile creare una WLAN in luoghi densamente affollati come aeroporti, stazioni e hotel; gli utenti possono quindi identificarsi e connettersi alla rete utilizzando un'unica scheda WLAN per tutti i siti di accesso al servizio. Tra le reti WLAN merita particolare attenzione la connettività offerta dalle cosiddette Wi-Fi, basate sugli standard esistenti (802.11b) ed emergenti (802.11a e 802.11g).

- ***Worldwide Interoperability for Microwave Access***

WiMAX è una tecnologia che consente l'accesso a reti di telecomunicazioni a banda larga e senza fili (BWA - *Broadband Wireless Access*) e si caratterizza per prestazioni elevate in termini di velocità di trasmissione di dati e per i costi bassi. La possibilità di utilizzo su qualsiasi tipo di territorio, a prescindere dalle caratteristiche geografiche (urbane o rurali), rende WiMAX competitivo per ogni tipo di utenza (dall'azienda all'utente singolo). WiMAX è in grado di operare sia su bande di frequenza sottoposte a licenza (cioè porzioni dello spettro di frequenze assegnate in uso esclusivo dalle istituzioni governative preposte a enti e aziende, solitamente dietro compenso) sia su bande "non licenziate" (cioè su frequenze per il cui utilizzo non vi è alcun pagamento). La tecnologia supporta velocità di trasmissione di dati condivisi fino a 70Mbit/s in aree metropolitane. Secondo i proponenti di WiMAX questa ampiezza di banda è sufficiente per supportare simultaneamente almeno 40 aziende con connettività di tipo T1¹³ e 70 abitazioni con connettività al livello DSL da 1Mbit/s. WiMAX ha un potenziale tale da consentire di allargare a molti milioni gli accessi a internet senza fili, proprio per il basso costo e la relativa facilità di implementazione della struttura: la copertura senza fili di WiMAX si misura in km², mentre la copertura Wi-Fi viene misurata in decine di m². Per questo motivo è una tecnologia che, secondo alcuni, dovrebbe ridurre il *digital divide*¹⁴.

¹³ Velocità di trasferimento di una linea dati con standard americano (1.5Mbit/s).

¹⁴ Le stazioni-base WiMAX dovrebbero riuscire a coprire intere aree metropolitane (una stazione base WiMAX potrebbe irraggiare connessioni Internet ad alta velocità verso abitazioni e aziende per un raggio di circa 50 km), collocando ciascuna area entro una Wireless MAN (*metropolitan area network*) e consentendo che all'interno di questa si realizzi una vera mobilità senza fili. I proponenti sperano che questa tecnologia nel giro di pochi anni venga adottata anche per i computer portatili e per i PDA. Occorre però precisare che il vero *roaming* a banda larga di tipo cellulare senza fili si baserà sullo standard 802.20, peraltro compatibile con WiMAX.

3. Il ritardo italiano nei dati

Secondo dati OCSE al 31 dicembre 2007, l'Italia, con 10 milioni e 122 mila connessioni a banda larga (che comprendono DSL, fibra e satellite), si trova al quarto posto in Europa dopo la Germania (19 milioni 579 mila), il Regno Unito (15 milioni 600 mila) e la Francia (15 milioni 550 mila)¹⁵. Nonostante i dati in termini assoluti appaiano confortanti, ben più modesto è il tasso di penetrazione, comunemente misurato rapportando il numero di linee totali (residenziali e di business) a banda larga fisse disponibili (DSL, fibra, cavo, satellite) alla popolazione del paese¹⁶. In base a tale indicatore, utilizzato dalla Commissione Europea, alla fine del 2007 l'Italia presenta un livello di penetrazione pari a 17,2 per cento, inferiore alla media della UE27 (20 per cento) e a quello dei principali paesi (18 in Spagna, 23,8 in Germania, 24,6 in Francia, 25,8 nel Regno Unito). Ai primi posti della graduatoria è la Danimarca, con un tasso di penetrazione pari al 35,1 per cento, seguita dall'Olanda (34,8) e dall'Islanda (32,2), tutti paesi con più di 30 connessioni per 100 abitanti. Nella classifica OCSE l'Italia è al ventunesimo posto, preceduta dalla Spagna (18) e appena sopra alla Repubblica Ceca (14,6; tav. 1). La situazione dell'Italia appare insoddisfacente anche in termini di dinamica. Tra il secondo trimestre del 2002 e il corrispondente periodo del 2007 il tasso di penetrazione è cresciuto infatti di 14,9 punti percentuali, 3,6 punti in meno rispetto a quanto abbiano fatto in media i paesi della UE15. Tra il luglio del 2006 e il luglio del 2007 il tasso di penetrazione nel nostro paese ha registrato un aumento di soli 2,8 punti, una crescita modesta se paragonata ai 7,6 della Danimarca, ai 5,8 della Germania o ai 4,3 della Francia, quest'ultima allineata alla media della UE27 (figg. 3-4).

¹⁵ Fonte: OCSE, Broadband statistics, 2007.

¹⁶ Il grado di penetrazione fornisce un dato molto indicativo, in quanto riflette le differenze tra paesi relativamente agli aspetti geografici e sociali (morfologia del territorio, concentrazione della popolazione nelle grandi aree urbane), a fattori economici e politici (capacità di spesa, livello degli investimenti pubblici) e all'operare del mercato (livello dei prezzi, disponibilità di offerte alternative). Ad esempio, gli Stati Uniti, che detengono il primato per ampiezza del mercato delle connessioni a banda larga tra i paesi OCSE (62 milioni e 200 mila, il 30 per cento del totale connessioni nell'OECD), hanno però una popolazione molto maggiore e un territorio molto meno densamente popolato rispetto a Danimarca e Olanda e dunque un tasso di penetrazione più basso.

Tavola 1
Tasso di penetrazione della banda larga nei paesi OCSE

	2002-Q2	2003-Q2	2004-Q2	2005-Q2	2006-Q2	2007-Q2	2007-Q4
Australia	1,3	2,6	5,2	10,7	17,0	22,7	23,3
Austria	4,6	6,5	8,7	12,4	15,7	18,6	19,6
Belgio	6,2	10,2	14,2	17,4	19,2	23,8	25,7
Canada	10,3	13,1	16,4	19,0	21,9	25,0	26,6
Repubblica Ceca	0,1	0,3	0,8	4,1	9,4	12,2	14,6
Danimarca	6,6	11,1	16,9	21,7	29,3	34,3	35,1
Finlandia	3,5	5,3	10,9	18,7	24,9	28,8	30,7
Francia	1,6	4	7,9	12,6	17,6	22,6	24,6
Germania	3,2	4,8	6,6	10,2	15,1	21,2	23,8
Grecia	0	0	0,2	0,8	2,7	7,1	9,1
Ungheria	0,4	1,2	2,5	4,7	9,7	11,6	13,6
Islanda	5,3	10,8	15,2	21,5	26,5	29,8	32,2
Irlanda	0,1	0,4	1,6	4,2	8,8	15,4	18,1
Italia	1,2	2,8	6,0	9,7	13,1	15,9	17,2
Giappone	3,9	8,6	12,7	16,4	19,0	21,3	22,1
Corea	20,3	22,9	24,2	25,5	26,4	29,9	30,5
Lussemburgo	0,6	2,3	5,6	11,4	17,2	22,2	26,7
Messico	0,2	0,3	0,7	1,7	2,8	4,6	4,6
Olanda	4,9	9,1	15,4	22,3	28,8	33,5	34,8
Nuova Zelanda	1,1	2,1	3,5	7	11,6	16,5	18,3
Norvegia	3,0	6,2	11,3	18,1	24,4	29,8	31,2
Polonia	0,2	0,5	1,2	2,2	5,3	8,0	8,8
Portogallo	1,5	3,6	6,4	9,7	12,7	14,7	14,7
Slovacchia	0	0	0,6	1,6	4,0	6,8	7,6
Spagna	2,1	4,2	6,5	9,1	13,3	17,0	18,0
Svezia	6,8	9,2	12,3	16,7	22,5	28,6	30,3
Svizzera	3,8	9,2	14,6	20,2	26,2	30,7	31,0
Turchia	0	0,1	0,3	1,2	2,9	5,2	6,0
Regno Unito	1,3	3,7	7,4	13,3	19,2	23,7	25,8
USA	5,5	7,9	10,9	14,2	17,9	22,1	23,3
OCSE	3,8	5,9	8,5	11,6	15,1	18,8	20,0

Fonte: OECD Broadband statistics e Eurostat luglio 2007.

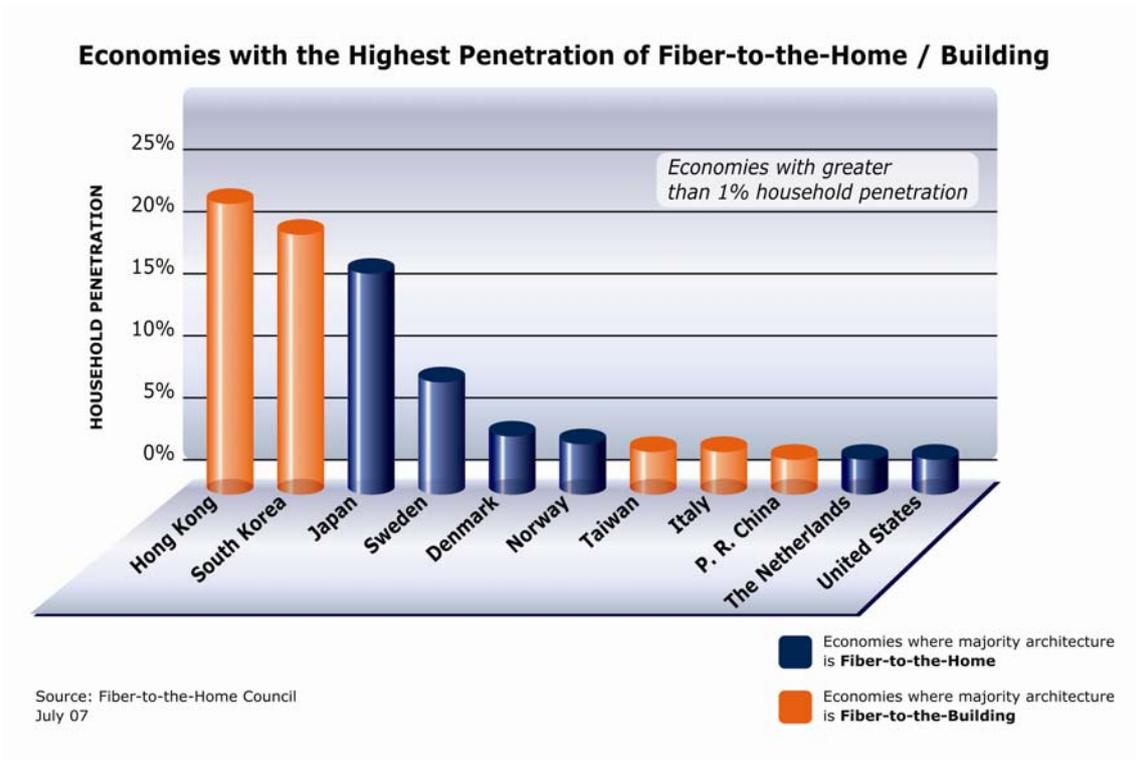


Figura 3

Dinamica del tasso di penetrazione (2002-2007)

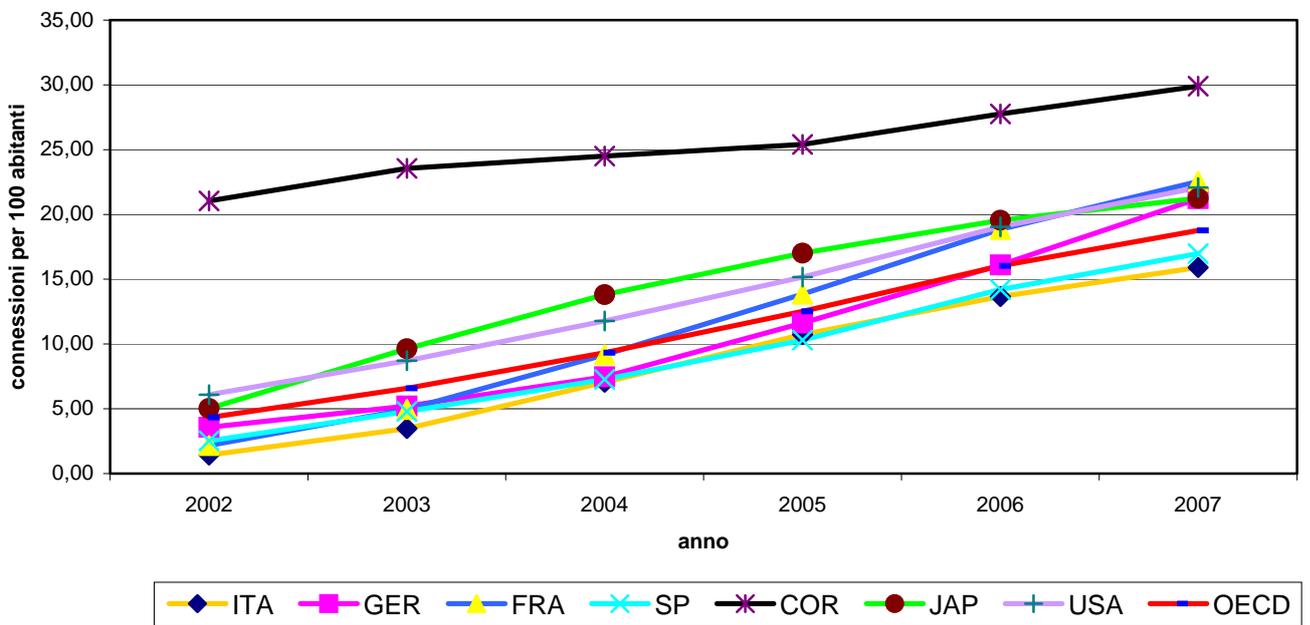


Figura 4

Fonte: OECD Broadband Statistics 2007.

4. Le cause del ritardo italiano

I principali fattori che concorrono a determinare la modesta diffusione della banda larga in Italia riguardano entrambi i lati del mercato. Dal lato della domanda, domina la scarsa alfabetizzazione informatica. Dal lato dell'offerta, vi sono più fattori: i) la carenza di infrastrutture, il cui sviluppo è ostacolato dall'orografia del territorio e dalla dispersione della popolazione; ii) la bassa convenienza economica da parte degli operatori a investire in tecnologie all'avanguardia: gli investimenti in infrastrutture sono ingenti a fronte di rendimenti fruibili solo nel lungo periodo e di ammontare incerto; iii) i disincentivi di prezzo dovuti al persistere di una posizione dominante da parte di Telecom Italia.

4.1 L'alfabetizzazione informatica

Secondo gli ultimi dati Eurostat, riferiti al secondo trimestre 2007, la penetrazione dei computer nelle famiglie italiane è pari al 48 per cento, contro una media UE15 del 64 per cento (60 per cento nella UE27). Allo scopo di stabilire se la bassa penetrazione della banda larga in Italia rifletta un ritardo nell'alfabetizzazione informatica o piuttosto altri fattori (quali l'assenza della tv via cavo, largamente diffusa in altri paesi europei) è utile guardare al rapporto tra il totale delle linee in banda larga e il numero delle famiglie dotate di computer. Il netto recupero dell'Italia nella graduatoria generale consente di concludere che la scarsa diffusione dei computer, e quindi l'alfabetizzazione informatica, sia uno dei fattori determinanti per il grado di penetrazione della banda larga (fig. 5).

Secondo l'indagine Multiscopo dell'Istat sulla diffusione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, tra il 2006 e il 2007 la quota delle famiglie in cui almeno un componente accede a Internet (considerando in questo caso nel computo anche le famiglie di soli anziani) è passata dal 35,6 al 38,8 per cento. Migliora anche la qualità della connessione usata per l'accesso da casa: diminuisce, infatti, la quota di connessioni a banda stretta (linea telefonica tradizionale o linea telefonica Isdn) dal 18,7 al 14,7 per cento e aumenta la quota con connessione a banda larga, dal 14,4 al 22,6 per cento. Nel centro-nord si riscontra la quota più alta di famiglie con accesso ad Internet (oltre il 41 per cento) e alla connessione a banda larga (25 per cento), mentre nel sud e nelle isole le quote scendono rispettivamente al 32 e al 18 per cento.

Penetrazione della banda larga sulle famiglie dotate di computer

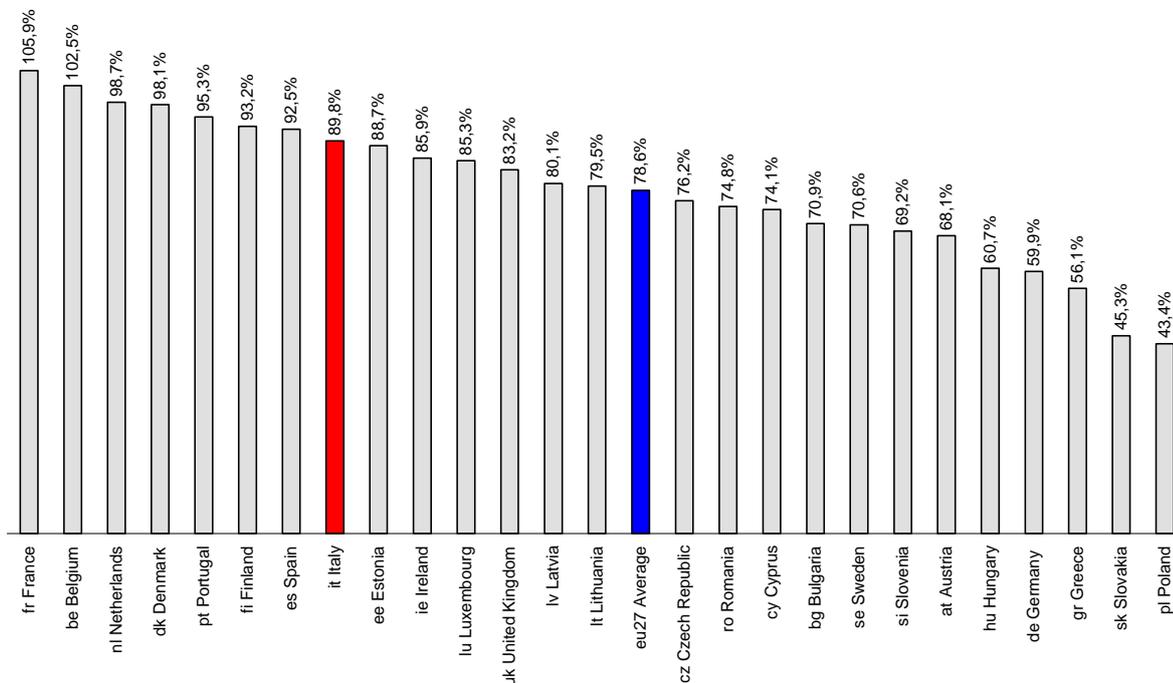


Figura 5

Fonte: Eurostat e Communications Committee, Broadband access in the EU (01/07/2007)

Nelle famiglie con capofamiglia operaio o disoccupato l'utilizzo di nuove tecnologie è più ridotto, nell'ordine di oltre 32 punti percentuali, nel possesso di personal computer e di 37,7 punti nel possesso dell'accesso a internet rispetto alle famiglie in cui il capofamiglia è un dirigente, un libero professionista o un imprenditore. Per quanto riguarda le fasce d'età, il picco di utilizzo del personal computer si ha tra i 15 e i 19 anni (oltre il 77 per cento) e per Internet tra i 15 e i 24 anni (oltre il 68 per cento), per poi decrescere rapidamente all'aumentare dell'età. Già tra le persone tra i 35 e 44 anni l'uso del personal computer e di Internet è molto più contenuto, rispettivamente pari al 54,1 e al 48,5 per cento; nella fascia di età compresa tra i 60 e 64 anni solo il 17,5 per cento degli individui usa il personal computer e il 14,9 naviga in Internet, mentre tra gli ultra sessantacinquenni l'uso di queste tecnologie è ancora un fenomeno marginale. Le differenze dovute all'età dipendono in gran parte dal livello di istruzione più basso per le persone anziane.

Al fine di porre rimedio al problema dell'alfabetizzazione informatica, in attuazione delle raccomandazioni già presenti nella Strategia di Lisbona, sono state intraprese molte iniziative a livello regionale basate su un sistema di vouchers formativi. Si tratta di "titoli di spesa" emessi solitamente dalle Pubbliche Amministrazioni (Regioni e Province) che consentono la partecipazione a percorsi di formazione erogati dagli organismi di formazione accreditati e dalle Università. I corsi di alfabetizzazione informatica con durata compresa tra 24 e 50 ore devono concludersi entro i tre mesi successivi rispetto alla data di assegnazione del voucher.

Il voucher può essere principalmente di due tipi:

- Voucher individuale: in cui il soggetto interessato fa richiesta di partecipare al corso dando una parte di contributo privato autonomo;
- Voucher aziendale: in cui l'azienda fa richiesta di partecipare al corso per i propri dipendenti con una parte di contributo privato che paga l'azienda stessa per i suoi lavoratori.

4.2 L'orografia del territorio e le carenze infrastrutturali

L'Italia ha un'orografia particolarmente eterogenea: più della metà del territorio è costituito da aree rurali o semi-rurali, che di solito corrispondono a zone montuose o collinari, isolate e meno densamente popolate. Queste zone sono spesso prive delle infrastrutture necessarie alla diffusione della banda larga, in quanto i doppini in rame utilizzati per i collegamenti telefonici sono molto lunghi (grande distanza dalla centrale) e dunque non hanno un'ampiezza di banda sufficiente a supportare la connessione veloce. Si parla in questi casi di *digital divide*, ovvero del fenomeno per cui parte della popolazione ha accesso alle nuove tecnologie digitali (connessione a internet in particolare) mentre la restante frazione ne resta esclusa. L'unica soluzione praticabile per dare accesso ai servizi a banda larga ai comuni periferici sarebbe il cablaggio con fibra ottica. Nonostante tale investimento in infrastrutture sia in questi casi molto meno costoso rispetto alle aree urbane, la posizione periferica e lo scarso numero di potenziali utenti rende queste aree economicamente poco appetibili agli operatori, che preferiscono concentrare gli investimenti in aree metropolitane (fig. 6).

Tasso di penetrazione banda larga per aree a diversa densità abitativa (2007)

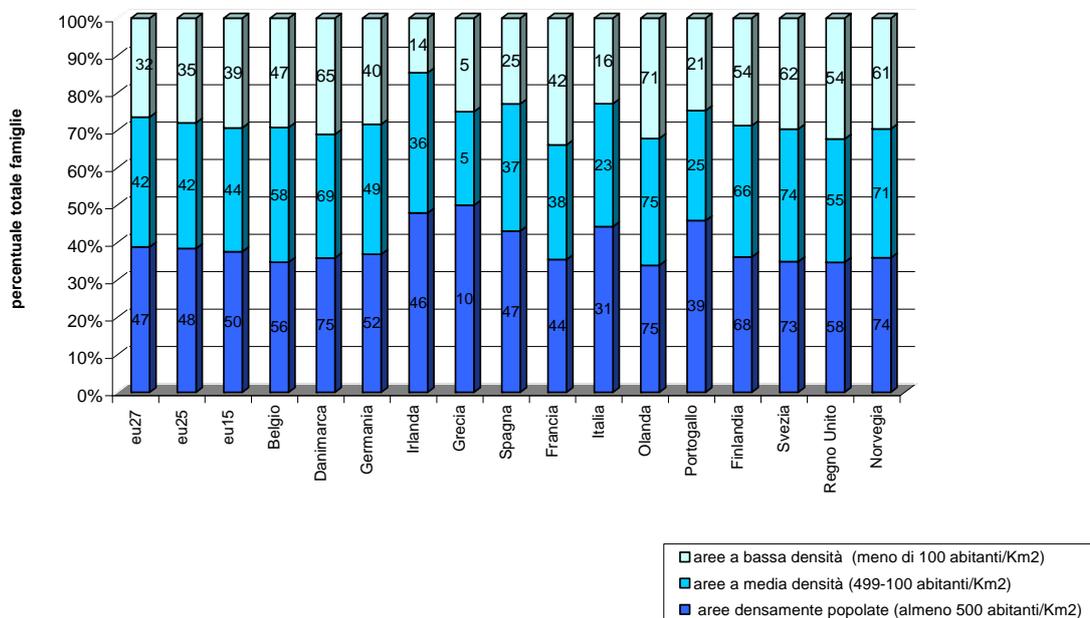


Figura 6

Fonte: Eurostat e Communications Committee, Broadband access in the EU (01/07/2007)

Nonostante l'elevato livello di copertura nazionale, questa non è tuttavia omogenea, con le aree a più elevata densità di popolazione che si differenziano significativamente dal resto del territorio (tav. 2). In particolare, a fine 2007, si rileva una copertura prossima al totale della popolazione nelle aree urbane, mentre la copertura nelle aree rurali risulta essere di poco inferiore ai tre quarti della popolazione. L'analisi per dimensione comunale evidenzia come mentre per i comuni con oltre 10 mila abitanti la copertura sia superiore al 97 per cento, tale valore scende di dieci punti percentuali per i comuni la cui popolazione è compresa tra 2 e 10 mila abitanti e come essa scenda al di sotto del 70 per cento per i comuni minori (tav. 3). All'elevato livello di copertura della popolazione non corrisponde una copertura analoga del numero di comuni (tav. 4). In particolare, a dicembre 2007 oltre 6.500 comuni erano raggiunti dai servizi ADSL (copertura maggiore del 5 per cento della popolazione), ma solo 5.500 godevano di totale copertura, mentre circa 1.500 ne erano totalmente privi.

Tavola 2

Copertura dei servizi a banda larga per tipologie di area (% popolazione) (2007-Q4)

Totale Italia	Area urbana (>500 ab/km ²)	Area suburbana (100-500 ab/km ²)	Area rurale (<100 ab/km ²)
94	99	91	72

Fonte: Osservatorio Banda Larga- Between, 2008.

Tavola 3

Copertura dei servizi a banda larga per tipologie di comune (% popolazione) (2007-Q4)

Totale Italia	94
Comuni centro dell'area metropolitana	100
Periferia area metropolitana	97
>50 mila abitanti	99
10 mila-50 mila abitanti	97
2 mila-10 mila abitanti	87
<2 mila abitanti	68

Fonte: Osservatorio Banda Larga- Between, 2008.

Tavola 4
Copertura dei servizi a banda larga a livello comunale (2007-Q4)

Copertura in banda larga (% popolazione)	Totale Italia	
	Comuni (numero)	Popolazione (%)
Fino al 5 per cento	1.558	3
6-50 per cento	315	1
51-75 per cento	203	2
76-85 per cento	170	2
86-95 per cento	320	6
Oltre il 95 per cento	5.535	86
TOTALE	8.101	100

Fonte: Osservatorio Banda Larga- Between, 2008.

Confrontando il livello di copertura con la dimensione dei comuni (tav. 5), si riscontra un livello di accessibilità dei servizi a banda larga sul territorio nazionale a carattere bipolare. Da un lato, infatti, si collocano i comuni più grandi (più di 50 mila abitanti), in cui si rilevano i più elevati livelli di copertura (circa il 95 per cento della popolazione). Dall'altro si collocano i comuni più piccoli (meno di 2 mila abitanti), che rappresentano però quasi la metà dei comuni italiani, pur pesando solo per il 6 per cento in termini di popolazione. In tali comuni, si registra una situazione fortemente polarizzata ai due estremi del livello di accessibilità dei servizi *broadband*. Infatti, in poco meno di un terzo dei piccoli comuni italiani si registra una copertura dei servizi a banda larga inferiore al 5 per cento della popolazione, mentre in circa i due terzi dei casi la copertura è superiore al 95 per cento. Le condizioni di accessibilità dei servizi a banda larga nei piccoli comuni, infatti, dipendono dalle specifiche condizioni orografiche e dalla vicinanza geografica con centri urbani di maggiori dimensioni.

Tavola 5

Copertura dei servizi a banda larga per dimensione comunale (2007-Q4)

Copertura in banda larga (% popolazione)	ABITANTI							
	>50 mila abitanti		10 mila-50 mila abitanti		2 mila-10 mila abitanti		<2 mila abitanti	
	Comuni (numero)	Pop. (%)	Comuni (numero)	Pop. (%)	Comuni (numero)	Pop. (%)	Comuni (numero)	Pop. (%)
Fino al 5 per cento	0	0	1	0	495	7	1.062	26
6-50 per cento	0	0	2	0	164	3	149	5
51-75 per cento	0	0	18	1	135	5	50	2
76-85 per cento	0	0	40	2	101	3	29	1
86-95 per cento	9	5	99	10	152	4	60	2
Oltre il 95 per cento	135	95	831	85	2.341	77	2.228	65
TOTALE	144	100	991	100	3.388	100	3.578	100
% su totale Italia	2	40	12	31	42	24	44	6

Fonte: Osservatorio Banda Larga- Between, 2008.

Estendendo l'analisi alla dimensione regionale, sono ancora molte le regioni in cui la disponibilità di servizi a banda larga risulta inferiore alla media (tav. 6). Tra le regioni per cui il divario di copertura risulta più marcato vi sono sia regioni del Mezzogiorno, sia regioni del Centro-Nord. Molise, Abruzzo, Basilicata e Sardegna registrano i livelli di copertura inferiori, mentre Puglia e Lombardia mostrano quelli più elevati. E' poi importante sottolineare come, soprattutto nel caso della Lombardia, del Lazio e della Campania, all'alto livello di copertura in termini di popolazione corrisponda un altrettanto elevato numero di comuni non coperti dall'ADSL. Il Nord risulta mediamente più coperto del Centro e del Sud; la differenza tra centro-nord e sud è di circa 3-4 punti percentuali; un'analoga differenza sussiste tra Nord-Ovest e Nord-Est; tra le isole, dove complessivamente si registra una buona copertura, la Sicilia si trova a uno stadio nettamente più avanzato della Sardegna. A fine 2007 il 6 per cento della popolazione (circa 3,5 milioni di cittadini) italiana risiedeva in zone di *digital divide* infrastrutturale, ovvero in aree dove i collegamenti a banda larga possono essere realizzati solo attraverso costosi collegamenti dedicati o soluzioni satellitari.

Tavola 6
Copertura dei servizi a banda larga regionale (% popolazione) (2007-Q4)

Regione	Percentuale popolazione
Abruzzo	85
Basilicata	86
Calabria	89
Campania	94
Emilia Romagna	96
Friuli Venezia Giulia	92
Lazio	95
Liguria	96
Lombardia	97
Marche	94
Molise	71
Piemonte	94
Puglia	99
Sardegna	87
Sicilia	95
Toscana	94
Trentino	91
Umbria	92
Valle d'Aosta	91
Veneto	92
Nord-Ovest	96
Nord-Est	93
Centro	94
Sud	93
Isole	93
TOTALE	94

Fonte: Osservatorio Banda Larga- Between, 2008.

Un altro aspetto preoccupante del problema è rappresentato dalla saturazione imminente delle reti di giunzione e di accesso basate su doppini in rame. Infatti, con il diffondersi presso le famiglie delle tecnologie digitali, la domanda di banda larga cresce non solo in termini di numero di contratti, ma soprattutto nel senso di maggior velocità di trasmissione dell'informazione, per cui nei prossimi due anni una portata di 2-5Mbit/s sarà classificata come *narrowband*. D'altra parte, con

l'aumento del numero di utenti si aggraveranno i fenomeni di congestione, con conseguente rallentamento della trasmissione e peggioramento dei servizi. Da questo quadro si comprende come la strategia degli operatori nel voler a tutti i costi migliorare le prestazioni della rete ADSL, anche avvalendosi di tecnologie ULL¹⁷, sia ormai giunta al capolinea, anche per quanto riguarda le aree urbane (economicamente più appetibili). Se si vorrà essere in grado di far fronte alla domanda futura la migrazione su fibra ottica appare inevitabile.

Secondo il monitoraggio continuo dell'Osservatorio sulla banda larga la situazione aggiornata a marzo 2005 delle infrastrutture in fibra ottica sulle grandi dorsali evidenzia una situazione di eccesso di offerta (rispetto all'attuale fabbisogno) e di forte competizione in particolare sulle direttrici strategiche del Centro-Nord (assi Torino-Venezia e Milano-Roma), che ha portato ad una rapida diminuzione dei costi del trasporto.

L'estensione complessiva delle dorsali in fibra ottica (al netto delle duplicazioni), è pari a oltre 32 mila km per la rete di Telecom Italia, la rete Wind (quella sugli elettrodotti ENEL e quella realizzata sulla rete FS) ha un'estensione di oltre 18 mila km, mentre gli altri grandi operatori dispongono di reti con estensioni che sono al massimo di alcune migliaia di km. Questi valori si possono confrontare con i 46 mila km di strade statali, i 16 mila km della rete delle Ferrovie dello Stato e i 6 mila e 500km della rete autostradale.

La distribuzione delle dorsali rispecchia sostanzialmente la distribuzione delle linee telefoniche e quasi il 50 per cento della fibra risulta posata nelle regioni del Nord, mentre l'incidenza del Nord in termini di superficie e di popolazione è, rispettivamente, del 40 e del 45 per cento). Questo conduce, di fatto, a valori medi di densità di fibra per superficie che sono doppi nelle grandi regioni del Nord rispetto alle regioni del Mezzogiorno (tav. 7). Le regioni con i più alti valori di densità di fibra sono Lazio, Lombardia e Liguria (da 140 a 278km fibra/kmq superficie) mentre quelle con valori più bassi sono Basilicata, Sardegna, Molise e Valle d'Aosta (da 61 a 29km fibra/kmq). Inoltre i valori sono in generale più bassi nelle regioni minori.

Allo stesso tempo, mentre nelle grandi regioni del Nord le iniziative di infrastrutturazione sono di norma almeno una decina, nelle regioni meridionali la realizzazione di infrastrutture alternative è parziale ed è stata realizzata essenzialmente dai grandi operatori alternativi nazionali. Le regioni con il maggior numero di operatori sono Lombardia, Piemonte, Emilia-Romagna e Veneto, mentre il livello di competizione minore è riscontrabile per Calabria, Basilicata, Valle d'Aosta e Sardegna.

La disponibilità di vere e proprie reti di accesso in fibra ottica (MAN) è ancora più limitata e iniziative di infrastrutturazione capillare e destinate a una clientela diffusa residenziale e affari sono riscontrabili solo in 11 città, alle quali si aggiungono alcune iniziative locali focalizzate sulla clientela affari (come nel caso ad esempio di Parma, Sassuolo e Conegliano).

Va comunque ricordato l'importante progetto di ammodernamento della rete di accesso avviato a metà degli anni '90 da Telecom Italia (progetto SOCRATE: Sviluppo Ottico Coassiale Rete di Accesso Telecom Italia) e che nel triennio 1995-98 ha portato alla realizzazione di una rete ibrida (fibra ottica-coassiale) in 56 città italiane. Sebbene il mutato contesto economico, regolatorio e tecnologico abbia poi portato all'interruzione del progetto, in tali città sono oggi disponibili sia infrastrutture civili che tratte in fibra ottica, con tuttavia un'estensione molto diversa da città a città.

Complessivamente le abitazioni che sono considerabili "passate" (raggiunte dalla rete) sono superiori a un milione.

¹⁷ *Unbundling Local Loop (Accesso disaggregato alla rete locale)*, indica la possibilità che hanno i nuovi operatori telefonici, da quando è stato liberalizzato il mercato delle telecomunicazioni, di usufruire delle infrastrutture fisiche esistenti, costruite da altro operatore, per offrire ai clienti servizi propri, pagando un canone all'operatore effettivamente proprietario delle infrastrutture.

Lo scorso giugno Telecom Italia e Fastweb hanno siglato un accordo industriale per le infrastrutture della rete di nuova generazione, finalizzato alla condivisione di infrastrutture necessarie per la realizzazione della rete di Nuova Generazione, secondo un modello di collaborazione aperto a tutti gli operatori interessati. Le due società si impegnano a cooperare:

- nella programmazione delle realizzazioni delle infrastrutture civili destinate alla posa di cavi per lo sviluppo delle rispettive reti in fibra ottica, come ad esempio i cavidotti lungo le strade, con l'obiettivo di favorire lo sviluppo delle reti di nuova generazione, evitando, al contempo, ulteriori duplicazioni infrastrutturali;
- nello scambio, a condizioni di reciprocità, dei diritti d'uso delle infrastrutture civili;
- nello studio e nella sperimentazione congiunti di tecniche innovative nell'ambito delle infrastrutture civili quali, ad esempio, l'utilizzo di microtubi di ultima generazione per la posa della fibra ottica.

L'accordo tra Telecom Italia e Fastweb è un primo importante passo sulla strada di un'efficace collaborazione per lo sviluppo delle infrastrutture di rete, in un'ottica di ottimizzazione dei tempi e di razionalizzazione dei costi.

Tavola 7: Infrastrutture, indicatori di copertura

Km-fibra/km2 superficie territorio

Zone territoriali	Backbone	MAN
	Densità di fibra per superficie (Indice base Italia=100)	Densità di fibra per superficie (Indice base Italia=100)
ITALIA	100	100
Italia Nord-Occidentale	149	185
Italia Nord-Orientale	108	89
Italia Centrale	107	124
Italia Meridionale	80	55
Italia Insulare	54	53

Fonte: Osservatorio Banda Larga- Between, 2005.

4.3 I prezzi e il contesto competitivo

Come sottolineato dall'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni (AGCOM) nella Relazione Annuale 2007, i prezzi per i servizi di accesso a larga banda hanno registrato negli ultimi anni una progressiva diminuzione. Il livello dei prezzi proposti dai principali operatori è oggi allineato a quello vigente nei più grandi mercati della UE su tutta la gamma delle offerte disponibili tra i profili tariffari *flat* (fig. 7).

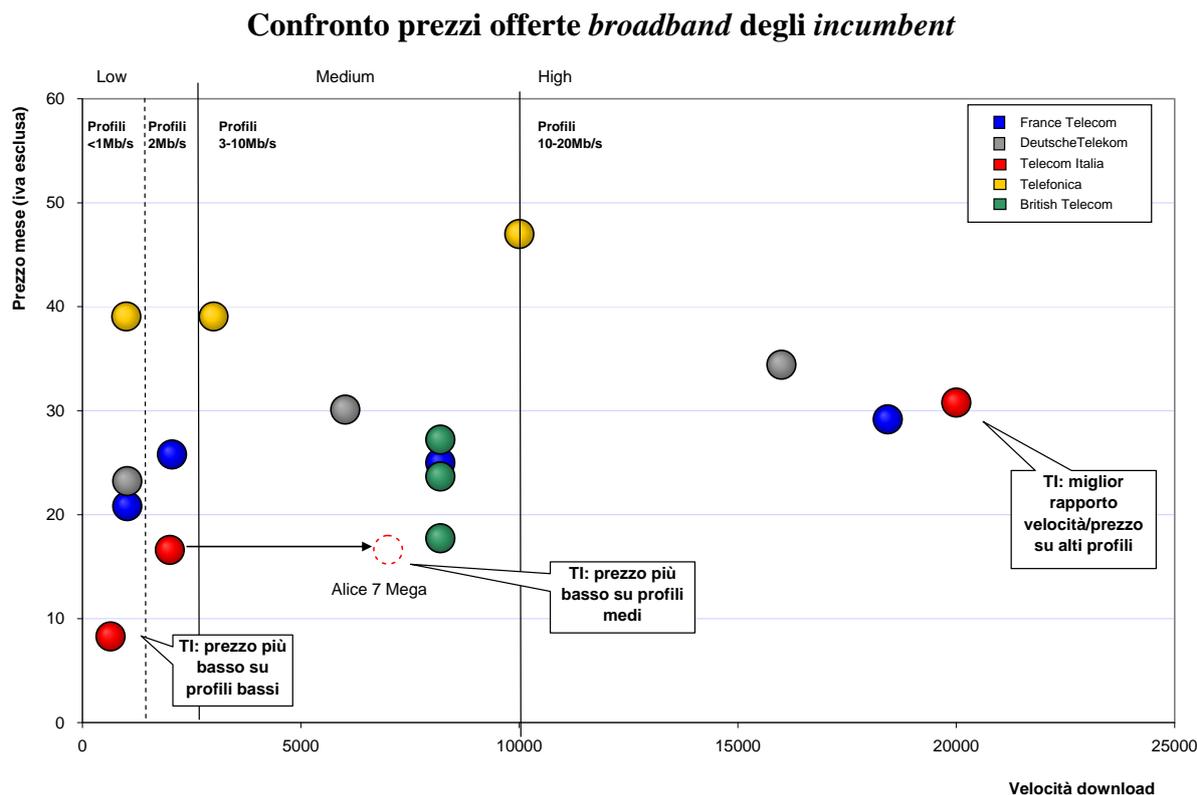


Figura 7

Fonte: *Analysis*, Settembre 2007

Per includere nell'analisi i pacchetti tariffari a consumo, si deve necessariamente passare a una logica di paniere, stabilendo dei profili di utilizzo tipici basati su due parametri: il tempo medio di accesso settimanale e la durata media delle sessioni. Anche in questo caso, si evidenzia un buon posizionamento dell'Italia rispetto ai principali paesi della UE, sia nei profili di consumo medi che alti (fig. 8).

Confronto prezzi offerte *broadband* degli *incumbent* nei due profili di consumo medio e alto

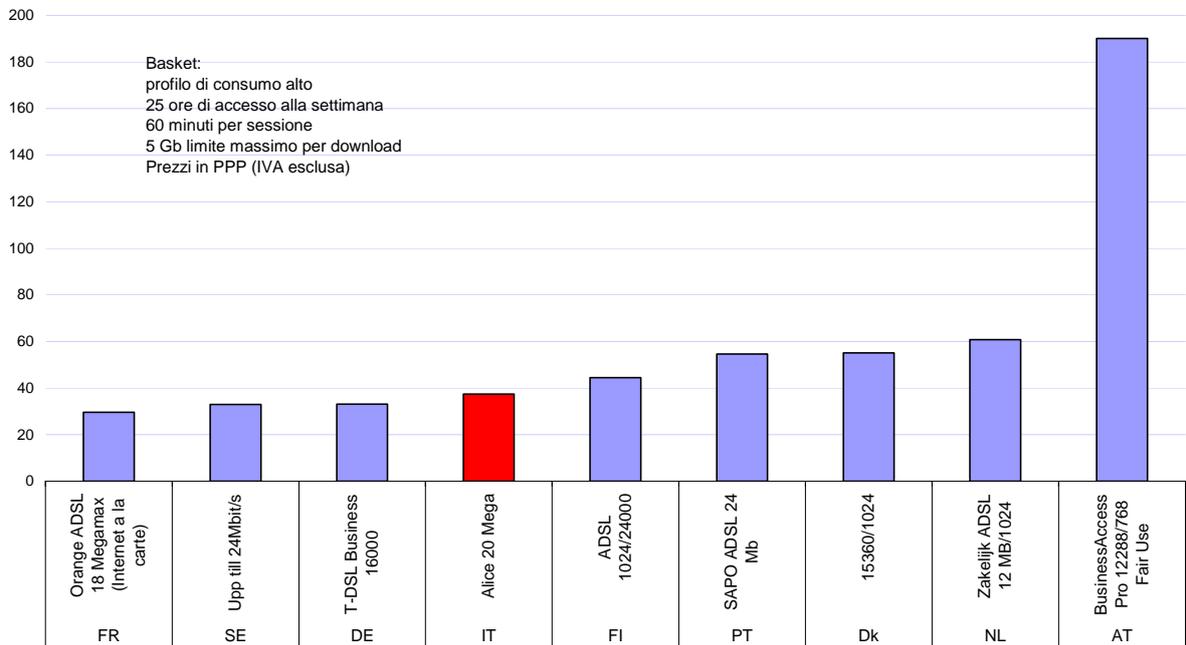
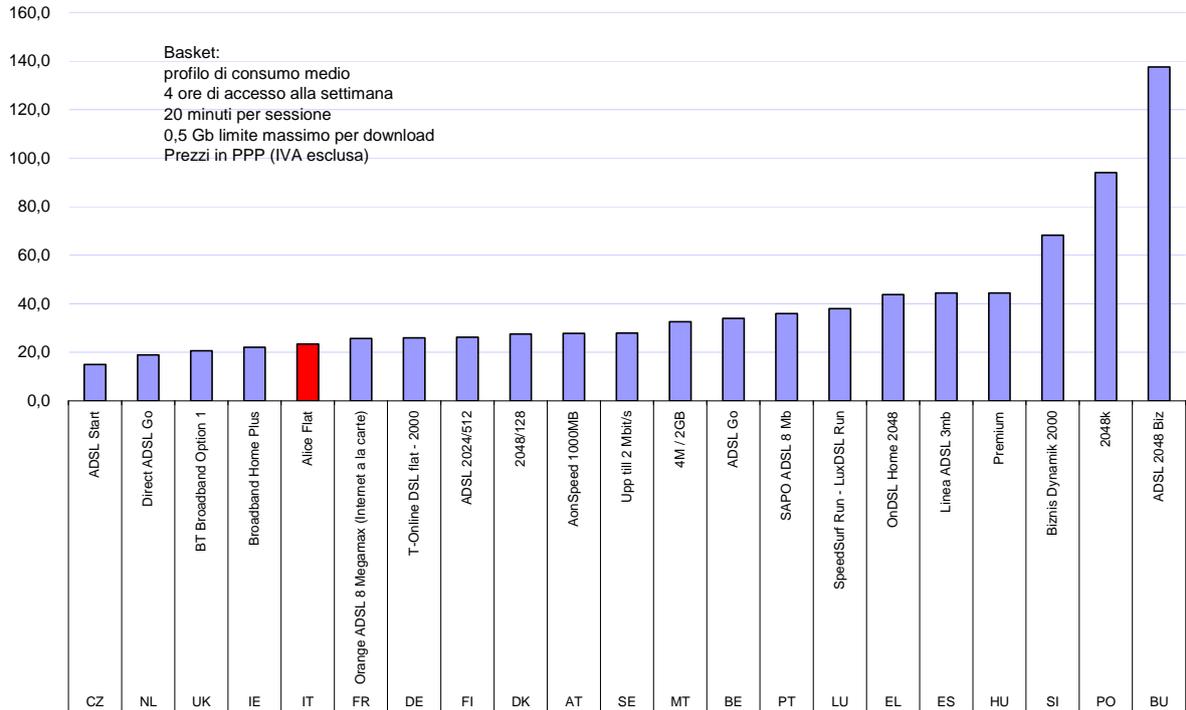


Figura 8

Fonte: *Teligen T-Connect*, Luglio 2007

Anche i dati OCSE confermano un discreto rapporto qualità-prezzo per l'Italia: il prezzo medio per Mbitps trasmesso, è di 4,6\$, mentre la velocità media di *download* è 13Mbitps. Sono valori molto lontani da quelli di Giappone (3\$ e 93,6Mbitps) e Corea (6\$ e 43,3Mbitps), superiori a quelli di Germania e Spagna, ma al di sotto di quelli della Francia. La differenza maggiore rispetto agli altri paesi OCSE si riscontra invece per le tariffe minime, sulle quali l'Italia, con 27,75\$ al mese (19 euro) è il terzo paese più caro; in Francia il prezzo minimo è 20,7\$; negli Stati Uniti, in Danimarca e in Olanda, esso è pari 15, 9,3 e 9,2\$, rispettivamente (fig. 9).

In realtà, ancor prima che sui prezzi, il problema della scarsa pressione concorrenziale nel mercato della banda larga e più in generale delle telecomunicazioni in Italia ha risvolti negativi sullo sviluppo di nuove tecnologie e sugli investimenti in infrastrutture all'avanguardia. Vi è dunque un problema strategico: con il diffondersi presso le famiglie delle tecnologie digitali, la domanda di banda larga cresce non solo in termini di numero di contratti, ma soprattutto nel senso di maggior velocità di trasmissione dell'informazione, si parla di banda ultralarga, per cui nei prossimi due anni una portata di 2-5Mbit/s sarà classificata come *narrowband*. D'altro canto, il perdurare fino ad ora di una posizione di monopolio sull'Ultimo Miglio da parte di Telecom Italia e la conseguente difficoltà da parte degli OLO di rendersi competitivi sul mercato, ha rallentato l'investimento in reti di nuova generazione, rendendo l'offerta sempre più inadeguata. Le pressioni dal lato della domanda, in presenza di offerta inelastica, generano fenomeni di congestione, con conseguente rallentamento della trasmissione e peggioramento dei servizi oltre a spingere i prezzi a rialzo.

La mancanza di concorrenza comporta inoltre l'incapacità di attrarre capitali nel mercato monopolizzato, in quanto i rischi per gli investitori sarebbero troppo elevati. Questo fa sì che il processo di diffusione dei servizi e delle nuove tecnologie sia più lento, in quanto a seguito di una bassa pressione concorrenziale vengono a mancare gli incentivi a investire in ricerca e sviluppo e a intraprendere investimenti di lungo periodo.

Prezzo minimo abbonamento banda larga nei principali paesi OCSE(USD)

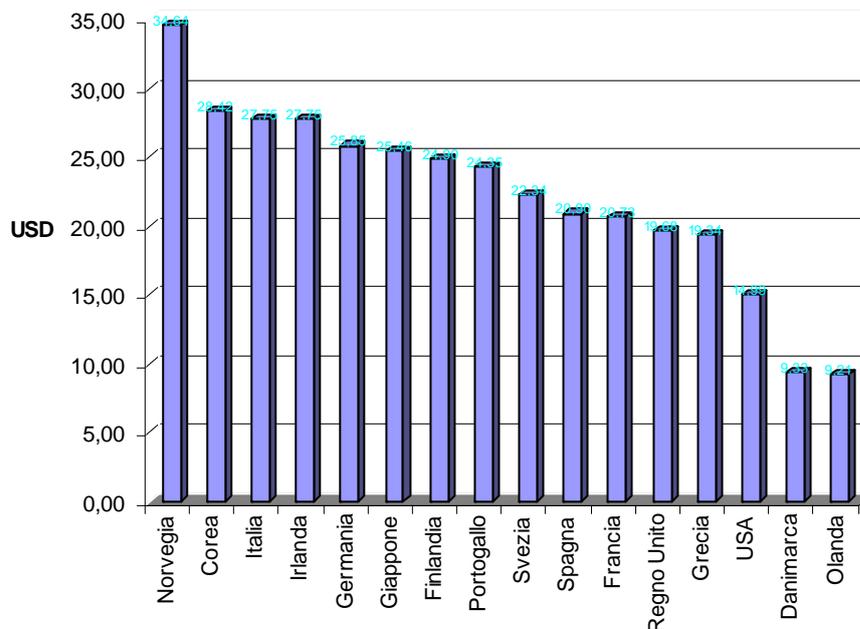


Figura 9

5. Il quadro regolamentare rilevante per lo sviluppo dei servizi a banda larga

La disponibilità di servizi a banda larga è considerata la condizione abilitante per l'affermazione della società dell'informazione e, come tale, è una delle priorità politiche dell'Unione Europea. Con la recente Risoluzione n. 2006/2273(INI) del Parlamento europeo è stata sottolineata l'importanza di garantire un accesso generalizzato alla banda larga come premessa essenziale per la crescita delle imprese, lo sviluppo sociale e servizi pubblici migliori, specialmente nelle regioni meno sviluppate dell'Unione. Al fine di superare il divario digitale e promuovere lo sviluppo delle nuove tecnologie, la Risoluzione sottolinea la necessità di predisporre un quadro regolamentare che stimoli la concorrenza riducendo gli ostacoli all'ingresso e incentivi lo sviluppo della rete infrastrutturale, ricorrendo ai finanziamenti pubblici solo in presenza di un chiaro fallimento del mercato.

Gli interventi realizzati dagli organismi preposti alla regolamentazione del settore in Italia, al fine di superare i ritardi nella diffusione della banda larga, sono stati prevalentemente finalizzati a:

- a. garantire agli operatori del settore l'accesso alla rete di Telecom;
- b. promuovere lo sviluppo delle infrastrutture attraverso il coordinamento degli interventi tra i vari livelli territoriali di governo e gli operatori privati.

5.1. L'accesso alla rete di Telecom Italia

La disciplina dell'accesso alla rete Telecom è stata fortemente influenzata dall'attività di armonizzazione promossa dall'Unione Europea al fine di liberalizzare il settore delle telecomunicazioni. L'evoluzione delle tecnologie e conseguentemente l'ampliamento della gamma dei servizi offerti ha aperto la strada alla progressiva riduzione dell'intervento pubblico all'interno di un quadro regolamentare finalizzato a conciliare la libera concorrenza con l'interesse generale. Gli interventi comunitari adottati a partire dagli anni Novanta del ventesimo secolo, (le c.d. "direttive di prima generazione") hanno imposto:

- 1) l'abolizione di diritti esclusivi o speciali concernenti i servizi e le reti di telecomunicazioni (e dunque delle leggi di riserva esistenti);
- 2) la sostituzione del sistema di accesso ai mercati basato su concessioni con autorizzazioni non discrezionali;
- 3) l'affidamento delle funzioni di regolazione a un organismo indipendente dagli operatori del settore. In tale nuovo contesto, tutti gli operatori possono contribuire all'erogazione del servizio pubblico mediante semplice autorizzazione non discrezionale¹⁸.

L'utilizzo della tecnologia digitale ha, da ultimo, consentito lo sviluppo di un processo tecnico ed economico di integrazione tra i mercati delle telecomunicazioni, dei media e delle tecnologie dell'informazione. In tale contesto, gli interventi comunitari del 2002 (le c.d. "direttive di seconda generazione") hanno disciplinato il nuovo mercato delle comunicazioni elettroniche, assoggettando a un unico quadro normativo tutte le reti e i servizi derivanti dalla convergenza tra i diversi settori della telefonia (mobile e fissa) e della radiotelevisione¹⁹. Con il d.lgs. n. 259/03 del 1°

¹⁸ Il controllo pubblico deve limitarsi al coordinamento e all'indirizzo senza spingersi fino a garantire alla pubblica amministrazione potestà di direzione e sostituzione come avviene con le concessioni.

¹⁹ Il quadro normativo comunitario è costituito dalle seguenti direttive:

- a) direttiva 2002/21/CE del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un quadro normativo comune per le reti e i servizi di comunicazione elettronica (direttiva quadro). Essa mira ad istituire un quadro normativo armonizzato per la disciplina dei servizi di comunicazione elettronica, delle reti e delle risorse e servizi correlati, oltre a definire le funzioni delle autorità nazionali di regolamentazione ed a istituire le procedure atte a garantire l'applicazione armonizzata del quadro normativo della Comunità;

agosto 2003, recante “Codice delle comunicazioni elettroniche”, è stato recepito nell'ordinamento giuridico italiano il quadro normativo europeo in materia di reti e servizi di comunicazione elettronica.

Mentre il precedente quadro regolamentare, tendente a creare le condizioni per la concorrenza, è stato caratterizzato da un'intensa attività di regolazione *ex ante* da parte delle Autorità nazionali di regolamentazione (per l'Italia l'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni), il nuovo quadro normativo adotta un sistema misto, affidato preferibilmente alla disciplina della concorrenza (caratterizzata dall'intervento *ex post* attraverso gli strumenti previsti dal diritto *antitrust*), con il ricorso alla regolamentazione *ex ante* solo in quei mercati in cui l'Autorità di regolamentazione, a seguito di un'analisi di mercato effettuata in attuazione degli artt. 17, 18 e 19 del Codice delle comunicazioni elettroniche, ravvisi la presenza di imprese che dispongono di una significativa posizione di mercato (operatori S.P.M.)²⁰. Al fine di rimuovere gli ostacoli allo sviluppo della concorrenza nei mercati in cui siano presenti operatori con significativo potere di mercato, l'Agcom può imporre obblighi di trasparenza, di non discriminazione, di separazione contabile, di accesso e di uso di determinate risorse di rete, di controllo dei prezzi e di contabilità dei costi (artt. 46-50, Codice). L'obbligo di non discriminazione, in relazione all'interconnessione e all'accesso, comporta in particolare che l'operatore²¹ applichi ai propri concorrenti condizioni economiche e tecniche equivalenti a quelle praticate ai propri partner commerciali o alle proprie consociate; a sua volta l'art. 46 (relativo all'obbligo di trasparenza) prevede che l'Autorità possa esigere dall'operatore la pubblicazione di un'offerta *wholesale* disaggregando i singoli elementi di

-
- b) direttiva 2002/20/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa alle autorizzazioni per le reti e i servizi di comunicazione elettronica (direttiva autorizzazioni). La direttiva introduce una disciplina meno onerosa sull'accesso ai mercati delle reti al fine di promuovere lo sviluppo di nuovi servizi. A tal fine è previsto che lo strumento di verifica dell'accesso sia costituito dall'autorizzazione generale con riguardo a tutte le reti e servizi senza che sia necessaria una decisione esplicita o un atto amministrativo, essendo imposto all'impresa interessata unicamente l'obbligo di notifica. In tal modo, il regime della licenza è stato sostanzialmente abrogato, non essendo necessario né per la telefonia vocale, né per l'installazione delle reti;
 - c) direttiva 2002/19/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa all'accesso e alle reti di comunicazione elettronica e alle risorse correlate, e all'interconnessione delle medesime (direttiva accesso). La direttiva mira ad armonizzare le modalità di disciplina dell'accesso alle reti di comunicazione elettronica e l'interconnessione delle medesime al fine di istituire un quadro normativo compatibile con i principi del libero mercato. Al riguardo la normativa richiama, oltre al generale diritto/obbligo di interconnessione, gli obblighi di trasparenza, non discriminazione, separazione contabile e di controllo dei prezzi e di contabilità dei costi;
 - d) direttiva 2002/22/CE del Parlamento europeo e del Consiglio relativa al servizio universale e ai diritti degli utenti in materia di reti e di servizi di comunicazione elettronica (direttiva servizio universale). La direttiva prevede, da un lato, l'insieme dei servizi che debbono essere a disposizione di tutti gli utenti finali indipendentemente dalla ubicazione geografica e, alla luce delle circostanze nazionali, a un prezzo economicamente accessibile, dall'altro lato, contiene una serie di garanzie a tutela dei diritti degli utenti con riguardo alla fruizione ed alla scelta dei servizi di comunicazione elettronica.

Completano il quadro regolamentare europeo: la raccomandazione sui mercati rilevanti dei prodotti e dei servizi adottata l'11 febbraio 2003, che individua i mercati per cui è giustificata la previsione di una regolamentazione *ex ante*; le linee direttrici della Commissione per l'analisi del mercato e la valutazione del significativo potere di mercato ai sensi del nuovo quadro normativo comunitario per le reti e i servizi di comunicazione elettronica, adottate dalla Commissione il 9 luglio 2002 (linee direttrici o linee guida); la raccomandazione relativa alle notificazioni, ai termini e alle consultazioni di cui all'articolo 7 della direttiva 2002/21/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, adottata il 23 luglio 2003.

²⁰ Secondo le linee guida indicate dalla raccomandazione della Commissione europea n. 311/03/CE una regolamentazione *ex ante* è necessaria, quando l'Autorità nazionale di regolazione ravvisi: i) forti ostacoli non transitori all'accesso, ii) assenza di forze che spingano, entro un lasso di tempo adeguato, verso condizioni di concorrenza effettiva; iii) insufficienza dell'applicazione della disciplina *antitrust* ad assicurare un corretto funzionamento del mercato. La regolamentazione *ex ante*, inoltre, dovrebbe comunque essere esclusa per i mercati innovativi ed emergenti in cui il potere di mercato di un operatore dipenda dal fatto di aver agito come “*first mover*”.

²¹ La normativa impone che l'impresa “applichi condizioni equivalenti in circostanze equivalenti nei confronti di altri operatori che offrono servizi equivalenti, ed inoltre che esso fornisca a terzi servizi e informazioni garantendo condizioni e un livello di qualità identici a quelli che assicura per i propri servizi o per i servizi delle proprie società consociate o dei propri partner commerciali”.

cui si compone il servizio, in modo da garantire che l'operatore concorrente non sopporti il costo delle componenti non necessarie all'accesso alla rete²².

La raccomandazione della Commissione europea n. 311/03/CE individua 18 mercati per i quali le Autorità nazionali possono introdurre una regolamentazione *ex ante*²³; tra questi si riferiscono alla banda larga il mercato n. 11 sull'accesso disaggregato all'ingrosso²⁴ e il mercato n. 12 sull'accesso a banda larga all'ingrosso (*bitstream*)²⁵. Il servizio *bitstream* consiste nella fornitura all'ingrosso da parte di un operatore di telecomunicazioni proprietario dell'infrastruttura necessaria della capacità trasmissiva tra la postazione di un cliente finale ed un punto di interconnessione o PoP (*Point of Presence*) di un altro operatore OLO che, a sua volta, vuole offrire servizi a banda larga ai propri clienti finali. Si differenzia dai servizi *ULL*, *Shared Access* che consistono nell'affitto della rete locale (ultimo miglio) ad un operatore concorrente che ne assume la gestione (integralmente nel caso di *ULL* o per la parte relativa alla trasmissione dei dati nello *Shared Access*). L'accesso disaggregato alla rete richiede investimenti significativi ed è possibile per gli operatori che siano proprietari di infrastrutture che consentano di accedere alla rete locale, mentre il servizio *bitstream* consente anche agli operatori che non abbiano infrastrutture di raggiungere i clienti finali. Recentemente la raccomandazione n. 11/03/CE è stata sostituita dalla Raccomandazione del 17 dicembre 2007 n. 2007/879/CE la quale continua, tuttavia, a considerare separatamente i due mercati tra quelli che possono essere oggetto di regolamentazione *ex ante*²⁶.

L'Agcom ha effettuato l'analisi dei due mercati rilevanti segnalati dalla raccomandazione dell'Unione europea, relativi all'accesso all'ingrosso alle reti (*unbundling local loop* e *shared access*) e al servizio *bitstream* con le delibere n. 4/2006 e n. 34/06/CONS, riscontrando la presenza di un significativo potere di mercato da parte di Telecom Italia.

Al fine di rimuovere gli ostacoli all'accesso, l'Autorità ha imposto all'ex monopolista l'obbligo di presentare un'offerta di riferimento sia per l'accesso alle reti in rame, sia per il servizio *bitstream*²⁷, su rame e fibra ottica, disaggregata per i singoli elementi del servizio, con la previsione di condizioni economiche e tecniche equivalenti a quelle che Telecom applica alle proprie divisioni commerciali, alle società ad essa collegate o da essa controllate.

Il prezzo, inoltre, deve essere fissato sulla base dei criteri stabiliti dall'Agcom in modo da riflettere il costo effettivo sostenuto da Telecom più una quota di rendimento adeguato fissata dall'Autorità (c.d. *cost plus*)²⁸. L'applicazione di tali criteri risulta particolarmente innovativo per il

²² La normativa impone all'operatore di pubblicare "un'offerta di riferimento sufficientemente disaggregata per garantire che gli operatori non debbano pagare per risorse non necessarie ai fini del servizio richiesto e in cui figurino una descrizione delle offerte suddivisa per componenti in funzione delle esigenze di mercato, corredata dai relativi termini, condizioni e prezzi. L'Autorità con provvedimento motivato può imporre modifiche alle offerte di riferimento in attuazione degli obblighi previsti dal presente Capo".

²³ Senza escludere, tuttavia, la possibilità per le Autorità di regolazione di individuare mercati ulteriori suscettibili di regolamentazione *ex ante*.

²⁴ Accesso disaggregato all'ingrosso (ivi compreso l'accesso condiviso) alle reti e sottoreti metalliche, ai fini della fornitura di servizi a banda larga e vocali.

²⁵ Recentemente la raccomandazione n. 11/03/CE è stata sostituita dalla Raccomandazione del 17 dicembre 2007 n. 2007/879/CE la quale continua a distinguere i due mercati quali possibili destinatari di una regolamentazione *ex ante*. [SEC(2007) 1483 final, Commission staff working document.]

²⁶ SEC(2007) 1483 final, Commission staff working document.

²⁷ Ai sensi dell'art. 8 della Delibera n. 34 del 2006 Telecom Italia fornisce il servizio *bitstream* ai seguenti livelli di rete:

- a) agli apparati di moltiplicazione presso gli stadi di linea (DSLAM o ADM), limitatamente ai siti in cui non sono attualmente disponibili i servizi di accesso disaggregato;
- b) ai nodi di commutazione della rete di trasporto *Parent Switch*;
- c) ai nodi di commutazione della rete di trasporto *Distant Switch*;
- d) ai nodi remoti *IP Level*.

²⁸ La delibera n. 249/2007 con riferimento al servizio *bitstream* fa riferimento in particolare ai seguenti criteri:

servizio *bitstream*, sostituendo il meccanismo del *retail minus* che in precedenza regolava l'accesso a banda larga all'ingrosso ancorando il prezzo del servizio al livello dei prezzi praticati per la clientela *retail* (rispetto al quale la Telecom era tenuta ad applicare uno sconto non inferiore al 30%). L'applicazione di un meccanismo orientato ai costi risulta preferibile rispetto al meccanismo del *retail minus*, dal momento che con quest'ultimo un problema di prezzi eccessivi sul mercato *retail* si trasferisce immediatamente nel mercato all'ingrosso.

A Telecom sono state imposte, inoltre, misure di separazione contabile e di separazione amministrativa tra le proprie divisioni commerciali e le divisioni che erogano i servizi *bitstream*, richiedendo da un lato, che sia garantita la separazione del personale incaricato della gestione dei servizi all'ingrosso e quello incaricato della gestione dei servizi commerciali, dall'altro, il divieto per questi ultimi di accedere ai dati relativi agli operatori alternativi che fanno uso dei servizi intermedi di Telecom Italia.

L'offerta di riferimento da parte di Telecom Italia per il servizio *bitstream* è stata autorizzata, dopo alcune modifiche rese necessarie per rispondere ai rilievi dell'Agcom, con la delibera n. 133/07/CIR del 21 dicembre 2007. Atteso da lungo tempo da operatori e utenti ADSL, il *bitstream* era stato accolto nel giugno 2007 (data della prima formulazione dell'offerta di riferimento) come la parola chiave della riforma del settore dei servizi di interconnessione, presentandosi ai *wholesalers* come l'opportunità per offrire ai propri clienti servizi di connettività a banda larga più competitivi grazie ai costi più bassi di acquisto fissati dall'*incumbent*.

Telecom Italia fornisce i servizi *bitstream* mediante l'impiego delle reti di trasporto dati che essa stessa impiega nei servizi rivolti alle proprie divisioni commerciali, a società collegate o controllate per la predisposizione dei propri servizi *retail* a banda larga. Al fine di garantire il rispetto dell'obbligo di non discriminazione Telecom ha annunciato lo scorso 13 febbraio la separazione tra la gestione della rete e i servizi commerciali con la costituzione di una divisione completamente autonoma e separata che gestisce la rete d'accesso del Gruppo. La nuova divisione, *Open Access*, sarà chiamata a garantire lo sviluppo e la manutenzione delle infrastrutture della rete di accesso, nonché il presidio dei processi di *delivery* (attivazione) e *assurance* (assistenza) dei relativi servizi. La missione di *Open Access* sarà quella di fornire in assoluta "*equivalence of input*" i servizi di rete fissa assicurando lo stesso trattamento agli OLO ed alle altre divisioni di Telecom Italia. La costituzione della nuova realtà dovrebbe consentire all'azienda di focalizzarsi sul miglioramento dei livelli di qualità del servizio, sull'efficienza della rete, sulla revisione dei processi di *customer care* e di assistenza tecnica alla clientela e agli altri operatori.

Lo scorso 31 luglio il Consiglio dell'Agcom ha approvato la pubblicazione della proposta definitiva degli impegni assunti da Telecom Italia finalizzati a migliorare le condizioni concorrenziali del mercato della rete d'accesso e dei mercati dei servizi di telefonia fissa. Con tale decisione si avvia la consultazione pubblica nazionale che si concluderà entro la fine di settembre.

-
- a. allineamento alle migliori pratiche europee in tema di *pricing* dei servizi *bitstream*;
 - b. conformità ai costi di una fornitura efficiente dei servizi;
 - c. applicazione di meccanismi di recupero di efficienza sui costi;
 - d. coerenza con i prezzi dei servizi di accesso regolati in altri mercati. In particolare, dovrà essere garantito il rispetto dell'obiettivo della promozione della concorrenza di tipo infrastrutturale: per cui, in accordo con l'approccio della "scala degli investimenti" (*ladder of investment*), il prezzo dei servizi *bitstream* dovrà essere coerente con quello del servizio di *unbundling*, al fine di non disincentivare questa modalità di competizione infrastrutturale;
 - e. prezzo dei servizi IP inferiore o uguale al prezzo dei servizi ATM con caratteristiche equivalenti;
 - f. effettiva applicazione del principio di parità di trattamento.

5.2. Lo sviluppo delle infrastrutture

A partire dal D.p.e.f. 2003-2006 l'obiettivo di sviluppare le tecnologie a banda larga rappresenta una delle priorità di politica economica. Gli interventi di natura regolamentare o amministrativa finalizzati a potenziare le infrastrutture ed abbattere il *digital divide* che caratterizza il territorio sono sia statali che regionali.

5.2.1. I principali interventi a livello statale

I principali interventi a livello statale sono rappresentati:

- i. dalla previsione di una procedura unitaria, disciplinata dagli artt. 86 ss. del Codice delle comunicazioni elettroniche, per la realizzazione di reti e infrastrutture di comunicazione elettronica, compresa quelle necessarie alla fornitura dei servizi a banda larga²⁹. Nel rispetto del quadro normativo nazionale le Regioni e gli enti locali³⁰ possono dettare disposizioni integrative. Le linee guida emanate dal Comitato per la banda larga hanno segnalato la presenza a livello locale di ostacoli burocratici tali da rallentare la realizzazione delle infrastrutture ed individuano le seguenti esigenze di intervento: ridurre i tempi necessari per ottenere i permessi dai diversi soggetti interessati e semplificare l'iter procedurale imposto dagli Enti locali; ridurre gli oneri che i diversi soggetti, pubblici e privati, impongono per l'utilizzo delle aree di loro proprietà³¹; aumentare il ricorso alla condivisione e all'accesso alle infrastrutture esistenti³²; permettere l'accesso agli impianti condominiali per la realizzazione delle reti più innovative. Recentemente, l'art. 2, d.l. n. 112/2008, ha introdotto alcune misure volte a semplificare e ad accelerare la procedura necessaria per l'installazione di reti in fibra ottica. Le principali innovazioni consistono: a) nella realizzabilità delle infrastrutture decorsi 30 giorni dalla mera denuncia di inizio attività, salva la necessità, in caso di immobile soggetto a vincolo, di ottenere gli atti di assenso da parte delle autorità competenti (in precedenza era necessaria l'autorizzazione degli enti locali, da intendersi concessa solo decorsi 90 giorni dalla presentazione della relativa istanza); la possibilità di utilizzare per la posa dei cavidotti le infrastrutture civili di proprietà pubblica o di titolarità di concessionari pubblici, senza oneri.
- ii. dalla realizzazione attraverso la società Infratel s.p.a.³³ delle infrastrutture per la banda larga nelle aree sottoutilizzate, secondo il programma approvato con delibera Cipe n. 83/2003³⁴;

²⁹ Si tratta, in particolare, di norme volte a disciplinare: l'esercizio delle funzioni degli enti locali in materia di concessione alla realizzazione delle infrastrutture e autorizzazione all'effettuazione di opere civili, di scavo o di occupazione di suolo pubblico; la procedura e i poteri dell'Agcom al fine di realizzare la coubicazione e la condivisione di infrastrutture e coordinare la realizzazione di opere civili e di scavo; alcuni aspetti dalla procedura di espropriazione. La legittimità costituzionale di una procedura unitaria prevista dalla legge statale e l'illegittimità di una disciplina regionale che stabilisca procedimenti autorizzativi ulteriori rispetto a quelli statali è stata riconosciuta dalla Corte costituzionale (cfr. Corte cost., sentenza n. 265/2006; Corte cost., sentenza n. 336/2005; Corte cost., sentenza n. 307/2003). L'esigenza di celerità e semplificazione, per finalità di tutela delle istanze unitarie, costituiscono principi fondamentali operanti nelle materie di competenza concorrente, quali l'"ordinamento della comunicazione", e legittimano pertanto una disciplina unitaria a livello nazionale volta a garantire la celerità dei procedimenti autorizzativi.

³⁰ In particolare attraverso i regolamenti edilizi.

³¹ Secondo le Linee guida, infatti, nonostante Codice delle Comunicazioni Elettroniche fornisca chiare indicazioni permarrebbero ancora delle situazioni molto eterogenee a seconda dei diversi territori e concessionari pubblici.

³² Sarebbe in particolare necessario promuovere il censimento delle infrastrutture utilizzabili ai fini della realizzazione di reti a banda larga, favorirne l'accesso a condizioni eque e non discriminatorie promuovere la condivisione di opere di interesse comune, perlomeno per le componenti a minore valore aggiunto (opere civili, scavi).

³³ La società Infratel Italia è stata costituita su iniziativa del Ministero delle Comunicazioni e di Sviluppo Italia s.p.a. ed opera ai sensi dell'art. 7 della legge n. 80/2005.

³⁴ Il Cipe stabilisce annualmente le risorse del Fondo aree sottoutilizzate di cui all'articolo 61 della legge 27 dicembre 2002, n. 289 a ciò destinate.

- iii. dai protocolli d'intesa tra Ministero delle Comunicazioni, Infratel s.p.a, e i primi due operatori, Telecom Italia (accordo siglato il 18 dicembre 2007) e Fastweb (accordo siglato il 7 aprile 2008), per favorire lo sviluppo di infrastrutture a banda larga su tutto il territorio nazionale. L'obiettivo dell'accordo è quello di individuare le forme perseguibili di sinergia sul territorio per creare un'infrastruttura evoluta ed integrata abilitante alla banda larga per erogare servizi evoluti e innovativi. Il Ministero, Infratel e i due operatori si sono impegnati con un *Memorandum of Understanding* a condividere le informazioni circa la pianificazione degli interventi nelle aree di divario digitale, tenendo conto dei programmi di infrastrutturazione attuati e pianificati dal Ministero in accordo con le Regioni e dei programmi di investimento dei due operatori. Per monitorare l'attuazione dei contenuti dell'accordo sarà costituito un tavolo tecnico tra le parti;
- iv. dall'istituzione del Comitato interministeriale per la diffusione della banda larga in Italia (c.d. Comitato per la banda larga) che ha dettato linee guida per l'avvio da parte delle Regioni di un piano territoriale per il superamento del divario digitale individuando possibili modelli d'intervento. Il Comitato ha individuato quattro modelli possibili di intervento per la soluzione del problema del *digital divide*.

a) Accordo tra amministrazione e operatori per l'investimento in banda larga

Il modello prevede che l'amministrazione e gli operatori presenti sul territorio: a) condividano l'obiettivo di annullamento del *digital divide* infrastrutturale; b) abbiano propri piani di investimento sulla banda larga e li condividano, l'amministrazione con riferimento allo sviluppo di contenuti multimediali e servizi in rete, gli operatori invece con riferimento all'adeguamento della loro infrastruttura TLC verso il superamento del *digital divide*; c) negozino il contenuto dei rispettivi piani, al fine assicurarne la coerenza e la reciproca convenienza; d) concordino sulle modalità di realizzazione e di "governo" dell'accordo (istituzione di strutture di coordinamento e controllo, azioni di monitoraggio, iniziative di comunicazione, e così via). Questo modello appare idoneo perché garantisce il massimo rispetto dei reciproci ruoli.

b) Contributi alle imprese in aree di fallimento del mercato

Il modello (comunemente denominato modello scozzese³⁵) prevede l'erogazione di un finanziamento pubblico agli operatori, limitatamente alle zone in cui si verificherà presumibilmente un fallimento di mercato, ovvero alle aree dove i ricavi non sono in grado di sostenere nemmeno le spese di gestione e a quelle in cui non si raggiunge il pareggio se alle spese di gestione si sommano quelle di investimento o si raggiunge ma su orizzonti temporali non coerenti con le politiche degli operatori (considerando normalmente 3 anni di rientro dagli investimenti). L'intervento deve avere poi le seguenti caratteristiche: a) compatibilità dell'azione in termini di necessità, poiché attuata esclusivamente in relazione alla presenza di nuclei di residenti ed attività economiche cui portare i nuovi servizi; b) compatibilità dell'azione in termini di proporzionalità, in quanto il finanziamento pubblico è limitato esclusivamente alla quota necessaria a raggiungere l'equilibrio costi/ricavi per ciascuno degli interventi infrastrutturali necessari; c) realizzazione con modalità atte ad assicurare la non distorsione del mercato in misura contraria al comune interesse (ad esempio, in presenza di operatori locali subregionali in grado di intervenire in aree limitate, la regione può prendere in considerazione l'opportunità di salvaguardare la concorrenza attraverso la segmentazione del territorio in più "lotti" di intervento). Questo modello di intervento, applicato dalla Toscana e dalla Sardegna, non prevede nessun *asset* di proprietà pubblica.

³⁵ Definito così a seguito del Progetto "Broadband in Scotland" valutato dalla Commissione Europea come aiuto di stato compatibile con l'art. 87, paragrafo 3, lettera C del Trattato CE (*State Aid n. 307/2004*).

c) *Realizzazione di infrastruttura pubblica di backhaul³⁶ a disposizione degli operatori*

Il modello prevede che l'amministrazione locale realizzi l'infrastruttura passiva (cavidotto e fibra spenta) per collegare siti di raccolta di accesso (centrali, antenne base, ecc.) ai *backbone* degli operatori, e conceda in affitto l'infrastruttura a uno o più operatori che in questo caso completano la rete con l'installazione degli apparati per l'attivazione del servizio di connettività. In questo caso, il settore pubblico interviene al livello più basso della catena del valore, ovvero realizza quella parte di intervento che generalmente rappresenta la più grande barriera all'entrata per gli operatori (circa il 70 per cento dei costi da sostenere per implementare una nuova rete *wired* e il 40 per cento per una *wireless*). Questo modello può essere utilizzato per aumentare la capillarità della rete in fibra ottica, che è indispensabile nel medio-lungo periodo per sostenere l'evoluzione incrementale delle velocità di accesso. In Italia questo modello è stato adottato da Infratel per completare alcune tratte di interesse di più operatori e collegare in fibra ottica alcune centrali di Telecom Italia.

d) *Realizzazione di una struttura pubblica di accesso e affidamento in gestione a operatore privato*

Il modello prevede che l'amministrazione realizzi l'infrastruttura di rete di accesso ed eventualmente anche di *backhaul* e affidi la gestione ad un operatore, tramite gara pubblica. Tale modello è adatto alle aree più marginali, dove gli operatori presenti con proprie reti di accesso non reputano economicamente conveniente alcun tipo di investimento sulla propria rete o sono presenti dei vincoli tecnici che rendono pressoché impossibile o molto costoso erogare il servizio a banda larga sulla rete di accesso tradizionale (doppino). In questo modello, il settore pubblico interviene ad un livello più alto della catena del valore rispetto al modello precedentemente descritto della realizzazione del *backhaul* pubblico.

5.2.2. I principali interventi a livello regionale

In molte Regioni sono state intraprese iniziative volte a potenziare le infrastrutture per abbattere il *digital divide*. Alcune iniziative sono state proposte in attuazione delle Linee guida del Comitato per la banda larga, mentre altre sono state intraprese autonomamente. I principali interventi sono rappresentati da:

a) *Protocolli d'intesa con gli operatori per la realizzazione delle infrastrutture*

Alcune Regioni (Piemonte, Liguria) hanno approvato protocolli d'intesa con gli operatori di telefonia³⁷ al fine di condividere informazioni circa la pianificazione dei propri investimenti nello sviluppo della rete infrastrutturale e coordinare le azioni reciproche. Per monitorare l'attuazione dei contenuti dell'accordo sarà costituito un tavolo tecnico tra le parti.

b) *Sovvenzione agli operatori per la realizzazione delle infrastrutture strategiche*

Con il "Progetto Banda larga nelle aree rurali della Toscana", la Regione Toscana si propone di abbattere significativamente, nel periodo 2007-2010, il *digital divide* presente sul territorio regionale, attraverso la selezione di uno o più operatori di telecomunicazioni che vogliano coinvestire sul territorio per dare servizi di connettività a cittadini ed imprese, sostenendone l'azione tramite incentivi, ove sia confermato per ciascun intervento un saldo negativo tra ricavi e costi

³⁶ Il *backhauling* è l'infrastruttura di rete che porta la banda internet ai siti che ospitano le apparecchiature per l'accesso utente (xDSL o *wireless* che sia). Può essere realizzato in vari modi in funzione della banda, della topologia, della distanza (tipicamente fibra o ponti radio PDH o SDH, ma anche in *HiperLan* o WiMax se le distanze da superare sono brevi e non è richiesta molta capacità di trasporto).

³⁷ Il Piemonte con Telecom; la Liguria con Telecom, Fastweb ed Ericsson.

stimati. L'offerente sarebbe libero di scegliere la soluzione tecnica che ritiene più efficiente ed è obbligato ad utilizzare la rete per offrire servizi di connettività a cittadini ed imprese (*retail*) e ad altri operatori di comunicazione che vogliano attivare servizi nell'area (*wholesale*). La rete rimarrà di proprietà dell'aggiudicatario, il quale, tuttavia deve garantire l'accesso agli operatori concorrenti ai sensi della disciplina degli artt. 40-52 del d.lgs. 1° agosto 2003, n. 259, e della normativa regolamentare emanata dall'Agcom³⁸.

c) Realizzazione di un sistema integrato di servizi a banda larga da parte degli enti locali della Regione

In molte Regioni³⁹ sono state intraprese iniziative finalizzate a promuovere la realizzazione di un'infrastruttura a banda larga che colleghi gli enti locali della Regione, al fine di fornire un sistema integrato di servizi alla cittadinanza (*e-government*). Sono in stato avanzato i progetti intrapresi dall'Emilia Romagna⁴⁰, e in Toscana⁴¹, con la realizzazione di un'infrastruttura che connette tutti gli enti locali della Regione.

d) Accordo di programma con il Ministero delle Comunicazioni per la realizzazione diretta delle infrastrutture

In attuazione delle linee guida stabilite dal Comitato per la banda larga, alcune Regioni (Liguria, Piemonte, Sardegna⁴², Emilia Romagna, Marche, Umbria, Reggio Calabria, Campania)⁴³ hanno pianificato la realizzazione diretta delle infrastrutture attraverso la conclusione di Accordi di programma con il Ministero delle Comunicazioni con i quali vengono definiti obiettivi, modalità di finanziamento, e strumenti d'intervento.

Tutti prevedono l'applicazione di un medesimo schema:

- l'obiettivo principale⁴⁴ è quello di potenziare la rete privilegiando la tecnologia in fibra ottica e *wireless* al fine di garantire una connettività di tipo xDSL con banda di 2048/512 Kbit/sec;
- gli interventi programmati prevedono la realizzazione diretta di infrastrutture;
- i lavori vengono finanziati in parte da fondi statali e in parte da fondi regionali;
- l'allocazione della proprietà delle reti è basata sulla fonte del finanziamento, per cui allo Stato spettano le reti realizzate con i finanziamenti statali, le quali vengono concesse,

³⁸ Il progetto della Regione Toscana segue l'impostazione già adottata dal Regno Unito nel Progetto "*Broadband in Scotland*", valutato dalla Commissione Europea come aiuto di stato compatibile ai sensi dell'art. 87, paragrafo 3, lettera C del Trattato CE (*State Aid n. 307/2004*). La Commissione Europea ha dato il via libera all'intervento promosso dalla Regione Toscana con la Decisione del 13 settembre 2006 (Aiuto di Stato n. 264/2006). La procedura di gara si è conclusa con il decreto n. 841 del 26 febbraio 2008 che approva la graduatoria definitiva.

³⁹ In Sicilia (con il progetto RAN), Veneto (con il progetto per il sistema informatico territoriale della Lessina e la rete a banda larga della pedemontana del Grappa e dell'Asolano), Marche (Rete telematica regionale a banda larga), Piemonte, Lombardia.

⁴⁰ La realizzazione del progetto è stata promossa dal piano telematico 2002-2005, del piano telematico 2007-2009 e della legge regionale n. 11/2004. La gestione dell'infrastruttura è stata attribuita alla società Lepida s.p.a costituita dalla Regione.

⁴¹ Si tratta della Rete territoriale della Regione Toscana disciplinata dalla legge regionale n. 1 del 2004 che regola l'accesso alla rete e la *governance* della medesima.

⁴² La Sardegna ha intrapreso un piano di eliminazione del *digital divide*, fin dall'approvazione del "Piano d'azione per il superamento del *digital divide* nelle aree svantaggiate della Sardegna" approvato con Deliberazione della Giunta Regionale n. 54/15 del 22.11.2005.

⁴³ La Regione Basilicata ha avviato un'indagine preliminare sulle prospettive di investimento nella realizzazione delle infrastrutture da parte degli operatori privati per coordinare la strategia di azione per l'annullamento del *digital divide*.

⁴⁴ Con l'eccezione dell'Emilia Romagna che intende estendere geograficamente le infrastrutture di rete gestite dalla società Lepida s.p.a. e favorire la presenza degli operatori privati di telecomunicazioni. Per il processo d'attuazione verranno utilizzate differenti tecnologie: fibra ottica, collegamenti radio (WiFi e WiMax) e satellite.

tuttavia, in tutto o in parte, in comodato d'uso alle Regioni che assumono l'onere della manutenzione ordinaria.

Iniziative per l'abbattimento del divario digitale attraverso la realizzazione diretta delle infrastrutture a banda larga sono state intraprese anche dalla provincia autonoma di Trento e dalla Regione del Friuli Venezia Giulia⁴⁵.

5.2.3. L'assegnazione delle frequenze per l'uso della tecnologia WiMAX

In Italia il Ministero per le Comunicazioni ha indetto una gara per l'assegnazione dei diritti d'uso del servizio *Broadband Wireless Access* (BWA) nella banda 3.4 – 3.6GHz. Le offerte iniziali sono state 179 per 35 diritti d'uso: per nessuna area del territorio è stato possibile procedere ad assegnazione diretta e quindi il 14 febbraio è stata bandita un'asta con una base complessiva di 45 milioni. Il sistema di assegnazione prevede che per 14 autorizzazioni (2 licenze per ognuna delle 7 macroaree individuate) all'esercizio del WiMAX potessero concorrere tutti.

L'asta si è chiusa il 27 febbraio: il valore complessivo è di oltre 136 milioni di euro, il risultato più alto tra i paesi membri dell'Unione Europea. La protagonista dell'asta è stata Ariadsl che si è aggiudicata una licenza in ognuna delle sette macroaree regionali in cui era stato suddiviso il territorio nazionale, contro le tre licenze ciascuna di Telecom Italia e del gruppo milanese E-Via.

Le caratteristiche teoriche di WiMAX che hanno indotto alcuni a pensare che possa rappresentare la soluzione definitiva al *digital divide* sono: a) WiMAX consente una banda di accesso fino a circa 60Mbit/s; b) la sua capacità di connettere apparati anche non in linea di vista tra le antenne (*multipath*); c) una portata che può arrivare anche a 70Km. E' necessario tuttavia essere cauti in quanto le potenzialità di WiMAX non sembrano adeguate al superamento dei problemi che caratterizzano le zone non raggiunte dalla banda larga. Guardando ai limiti nell'effettivo impiego di WiMAX vanno considerati tre fattori:

a) la banda trasportabile e la distanza superabile

Innanzitutto va ricordato che la capacità di trasporto è direttamente proporzionale all'ampiezza del canale di trasmissione, ovvero alla quantità di spettro elettromagnetico utilizzato come vettore dei bit. Più sono i megahertz a disposizione del canale, più sono i megabit che potranno essere trasportati: ad esempio, un'ampiezza di canale di 21MHz si traduce, considerando un'efficienza media di tre bit per hertz, nella capacità di veicolare verso gli utenti circa 60Mbps. Un fattore rilevante è la distanza dell'utente dall'operatore. La distanza implica un progressivo affievolimento dell'intensità del campo elettromagnetico irradiato (che tende a dimezzarsi con il quadrato della distanza), e l'affievolimento determina una capacità di trasporto via via decrescente. Più distante è l'utilizzatore minore è la quantità di banda ovvero i megabit in grado di scambiare nell'unità di tempo. Un utente vicino all'antenna avrà una banda teorica a disposizione vicina al 100 per cento, un utilizzatore distante alcuni chilometri potrà godere solo di una frazione. Ciò significa che anche se WiMAX, dotato della massima potenza in antenna che la legge consente, in condizioni ideali è in grado di superare distanze di alcune decine di chilometri, a queste distanze è impossibile ottenere le stesse prestazioni (i 60Mbps teorici) che potremmo invece avere a breve distanza.

b) il multipath funziona meglio in ambiente urbano

Nell'ambiente urbano vi sono numerose superfici verticali (quelle dei caseggiati) dove le riflessioni sono molte; nelle aree rurali scarseggiano invece le superfici riflettenti e abbondano

⁴⁵ Attraverso la società Mercurio FVG S.p.A., società a quasi totale partecipazione regionale, che tra le varie competenze ha il compito specifico di realizzare infrastrutture di *backbone* regionale e di rami in fibra ottica per le aree disagiate ed eventuali prolungamenti verso le centrali Telecom Italia S.p.A.

quelle assorbenti (alberi, pendii erbosi, ecc.). Quindi WiMAX non consente di trasportare 60Mbps a distanze ragguardevoli persino in mancanza di linea di vista. Infatti, WiMAX è una tecnologia nata per fare MAN (*Metropolitan Area Network*), ovvero il cosiddetto ultimo miglio, come tecnologia integrativa (più che alternativa) alle reti cablate. A ciò si aggiunga che la capacità di banda in antenna, ad esempio i 60Mbps teorici, viene condivisa tra tutti gli utenti simultaneamente attivi, non è indipendente per ogni utente. Quindi nel caso di applicazioni pesanti come il *videostreaming*, pochi utenti attivi consumano tutta la banda disponibile.

La cosiddetta “mancanza di ADSL” in certe zone del Paese non deriva dall'impossibilità (tranne qualche raro caso di situazioni logistiche compromesse o di assenza di convenienza ad installare gli apparati ADSL nelle centrali telefoniche), bensì dall'indisponibilità di banda adeguata ad alimentarli. Se manca per l'ADSL, la banda manca anche per WiMAX. Dove manca la banda non si può erogare il servizio; se la banda c'è, l'utilizzo della prima o della seconda tecnologia è comunque possibile.

Quindi è il *backhauling* la principale causa del *digital divide*: nelle aree rurali o montane non vi sono dorsali in fibra ad alta capacità (ma in ogni paese c'è la centrale telefonica in grado di ospitare i DSLAM xDSL o un punto cospicuo dove installare un apparato *wireless*), quindi prima di poter dare accesso localmente agli utenti con sistemi xDSL o *Wireless* (WiMAX, Hiperlan⁴⁶), vanno realizzate le infrastrutture di *backhauling* che trasportano la banda internet alla zona da servire. Più distante è la zona, più è difficile raggiungerla e più è numeroso il bacino di utenti da servire (e quindi la banda totale necessaria da trasportare), maggiore è il costo per realizzare e mantenere un *backhauling* di capacità ed affidabilità adeguate.

c) *la rete di accesso*

Si consideri che dove già esiste la tradizionale cablatura telefonica in rame, WiMAX non è necessariamente più conveniente dell'ADSL, il più delle volte in questi casi risulta addirittura molto meno conveniente. Inoltre nelle aree rurali e montane (e in generale in quelle dove vi è scarsa numerosità di utilizzatori e ridotta probabilità di interferenze radio), l'accesso *wireless* è realizzabile già oggi con la più economica (ma di performance similari) tecnologia HiperLan.

Per quanto riguarda la performance, un DSLAM è in grado di veicolare una quantità di banda garantita molto superiore ad un numero molto più grande di utenti di una cella WiMAX. WiMAX non può quindi costituire una tecnologia di sostituzione rispetto alle reti cablate (in rame e soprattutto in fibra), se non per le applicazioni internet più leggere. E' impensabile poterla utilizzare per le applicazioni di *videostreaming* (YouTube, IPTV), dove un ridotto numero di utenti attivi simultanei saturerebbe la capacità della cella.

WiMAX nella banda dei 3.5GHz è inadatto a fornire servizi *wireless* in mobilità (dati e/o voce) confrontabili con quelli UMTS sui 2,1GHz, a causa della ridotta o nulla penetrazione indoor del campo elettromagnetico a quella lunghezza d'onda.

⁴⁶ HIPERLAN (**H**igh **P**erformance **R**adio **L**AN) è il nome di uno standard WLAN (standard ETS 300 652 ed ETS 300 893). È l'alternativa europea agli standard IEEE 802.11 (l'IEEE è un'istituzione statunitense). Gli apparati compatibili con questo standard hanno emissioni elettromagnetiche limitate, a norma di legge, a 1 watt e quindi inferiori a quelle di un'antenna per cellulari. Lo standard può assicurare una velocità di connessione di 24 Mb/s su frequenze dei 2,4 gigahertz. L'evoluzione di questo standard, implementabile anche nei vecchi apparati con protocollo HIPERLAN 1, è l'HIPERLAN 2 che raggiunge una velocità di 54 Mb/s lordi su frequenze in Banda ISM dei 5 GHz, con un raggio di copertura del segnale che può arrivare fino a 30-40 km.

6. Valutazioni conclusive

Dall'analisi condotta sullo stadio di sviluppo del mercato della banda larga in Italia si evince il permanere di una situazione di arretratezza del nostro paese rispetto alla media europea e alla media OCSE. Ciò appare evidente sia con riferimento al tasso di penetrazione, che in molte aree del paese appare estremamente basso, sia considerando l'ampiezza media effettiva della banda erogata. Quest'ultimo problema riguarda non solo le zone periferiche e rurali, ma anche quelle urbane e densamente popolate non raggiunte da fibra ottica.

I principali fattori che vi concorrono sono: la scarsa alfabetizzazione informatica della popolazione, l'orografia del territorio, l'assenza di incentivi economici per gli operatori del mercato a investire in aree a basso rendimento futuro, il permanere di una posizione dominante da parte dell'impresa *incumbent*. Le risposte regolamentari comprendono sia interventi regolamentari finalizzati a garantire l'accesso alla rete di Telecom Italia da parte degli operatori concorrenti, sia interventi (a livello statale e regionale) per potenziare le infrastrutture e abbattere il divario digitale tra aree urbane e periferiche.

La recente presentazione da parte di Telecom dell'offerta di riferimento per la fornitura del servizio *bitstream* su rame e fibra ottica, a un prezzo fissato sulla base di un meccanismo che riflette il costo effettivo del servizio intermedio più una quota di rendimento adeguato fissata dall'Autorità (c.d. *cost plus*), può costituire un utile strumento per l'ingresso di altri operatori. Occorre, tuttavia, un controllo stringente da parte dell'Agcom sulle applicazioni dell'offerta di riferimento per i servizi *bitstream* da parte di Telecom Italia s.p.a. al fine di garantire l'effettivo orientamento al costo dei prezzi praticati agli operatori concorrenti.

Con riferimento allo sviluppo delle infrastrutture necessarie a garantire la connettività a banda larga, l'analisi delle principali iniziative intraprese a livello statale e regionale suggerisce che è tuttora necessario, da un lato, intensificare le iniziative volte a coordinare i vari livelli territoriali di governo per il potenziamento delle infrastrutture, dall'altro, ricorrere all'erogazione di un finanziamento pubblico agli operatori nelle zone maggiormente esposte al fallimento di mercato.

Non appare, invece, risolutivo del problema del *digital divide* che colpisce le aree rurali e periferiche il ricorso alla tecnologia WiMAX. Analizzandone in dettaglio le caratteristiche teoriche e le effettive potenzialità, almeno per le frequenze nella banda dei 3.5GHz, oggetto dell'asta in Italia e negli altri paesi UE, si giunge alla conclusione che WiMAX presenta gravi limiti di capacità e di trasmissione del segnale, che si accrescono quando si passa dai centri urbani alle zone rurali.

Fonti bibliografiche

- [1] Balestra F. M., *Nota alla sentenza del Consiglio di Stato 10.1.2007 n. 27 (Telecom Italia/AGCM et al. – Abuso mercato x-Dsl)*, Giust.amm.;
- [2] Between *Analisi sulle determinanti del processo di sviluppo della banda larga*. Rapporto finale, giugno 2008;
- [3] CENSIS, *Il controllo delle reti telematiche*, Rapporto 2007;
- [4] Comitato interministeriale per la diffusione della banda larga in Italia, *Linee guida per i piani territoriali per la banda larga*, Commissione permanente per l'innovazione tecnologica, settembre 2007;
- [5] Crea G., Giannaccari A. (2005), *Il binomio banda larga e industria dei contenuti tra innovazione, diritto antitrust e regolazione*, Mercato, Concorrenza, Regole, p. 77 ss.
- [6] European Commission, *Broadband access in the EU: situation at 1 July 2007*;
- [7] Guerri C. M. (2007), *Un mondo a banda larga: lo sviluppo delle telecomunicazioni in Europa*;
- [8] ISTAT, *Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione: disponibilità nelle famiglie e utilizzo degli individui*, Statistiche in breve su famiglia e società, 2007;
- [9] Nava G. (2006), *La rivoluzione copernicana nella regolamentazione dell'accesso a banda larga all'ingrosso: un percorso ancora in evoluzione*, Dir. internet, 407-414;
- [10] OECD Broadband Portal, June 2007;
- [11] OECD, *Science, Technology and Industry Scoreboard*, 2007;
- [12] Palmieri A. (2006), *L'antitrust nel settore delle comunicazioni elettroniche: offerta al dettaglio dell'accesso a banda larga e terminazione all'ingrosso su rete fissa nel settore*, Dir. internet, p. 452-467;
- [13] Ragusa M. (2007), *Reti e servizi di pubblica utilità: il caso delle comunicazioni elettroniche*, Dir. e Soc., 317-365.
- [14] SEC(2008) 356, Volume 1, allegato a COM(2008) 153, *Relazioni sui mercati europei delle comunicazioni elettroniche 2007 (13° Relazione)*;
- [15] Tar Lazio, Roma, *sentenza 16 novembre 2006, n. 12515*.