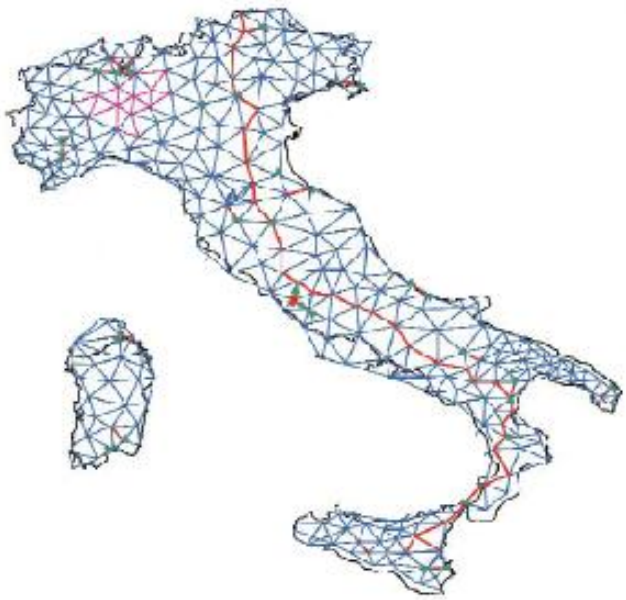


LE DETERMINANTI DEGLI INVESTIMENTI PRIVATI IN INFRASTRUTTURE DI TELECOMUNICAZIONE

SES – Servizio Economico Statistico

AUTORITÁ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI
AGCOM

INDICE

1. Introduzione 3

2. La liberalizzazione dei mercati delle telecomunicazioni in Europa 5

3. L'esperienza italiana 9

4. Le decisioni di investimento degli operatori 13

5. Le evidenze empiriche 15

5.1 Il patrimonio informativo utilizzato 15

*5.2 Le centrali di Telecom Italia e l'apertura all'*unbundling 16

5.3 L'evoluzione delle linee unbundling *e* bitstream 20

5.4 La distribuzione delle linee ULL per regione e per provincia 21

5.5 Le presenze degli altri operatori in centrale 23

6. L'influenza dei fattori demo-sociali ed economici sulle scelte di investimento degli operatori privati 27

7. Conclusione ed indicazioni di *policy* 31

Riferimenti bibliografici 35

APPENDICE 37

1. Introduzione

1. Nel corso degli ultimi anni la discussione circa le modalità di sviluppo delle reti di telecomunicazioni, ed in particolare di quelle a banda larga ed ultralarga, ha occupato le posizioni più alte nell'agenda dei governi, dei regolatori e, più in generale, delle istituzioni nazionali e comunitarie. Gran parte di questo interesse è dovuto al fatto che le telecomunicazioni, configurandosi come *general purpose technologies*, contribuiscono in maniera significativa sia alla crescita economica, sia al rafforzamento della coesione sociale.

2. In questo contesto è facile allora capire perché le determinanti degli investimenti in infrastrutture di telecomunicazioni siano state oggetto di numerosi studi ed analisi da parte sia della comunità accademica, sia degli esperti del settore. La maggior parte di questi studi, però, si è focalizzata sulle relazioni intercorrenti fra la concorrenzialità del settore ed il livello degli investimenti; meno studiata, almeno in Italia, è invece la relazione fra condizioni socio-demografiche, redditività ed investimenti.

3. Il presente studio del Servizio Economico Statistico è volto a colmare questo vuoto, ed in particolare a valutare la rilevanza che hanno avuto alcuni elementi demografici e socio-economici – quali l'età della popolazione, il livello di istruzione, i livelli reddituali, la partecipazione alla forza lavoro, la natura del territorio – sulle decisioni di investimento degli operatori privati. Lo studio si avvale del patrimonio informativo acquisito dall'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni (AGCOM) nel corso degli anni, ed in particolare di informazioni circa l'utilizzo dei servizi di *unbundling* del *local loop* (ULL) da parte degli operatori concorrenti.

4. La decisione di utilizzare i servizi di ULL quale *proxy* degli investimenti infrastrutturali deriva da tre ragioni: la prima, dalla circostanza che, date le informazioni disponibili, un'analisi econometrica retrospettiva, statisticamente significativa, è oggi possibile in Italia solo con riferimento alle decisioni circa l'utilizzo di servizi ULL; la seconda, dalla consapevolezza che tali servizi in Italia costituiscono la principale modalità di acquisto all'ingrosso utilizzata dagli operatori per servire gli utenti finali – in un contesto in cui gli investimenti in infrastrutture indipendenti da quella dell'*incumbent* appaiono, alla data attuale, marginali; infine dal fatto che per potersi avvalere dei servizi di ULL, gli operatori devono investire per interconnettersi alla centrale locale, per co-locarsi presso di essa e per attrezzare propri spazi con gli apparati necessari alla fornitura dei servizi al dettaglio.

5. Va ricordato, tuttavia, che questo lavoro viene realizzato nel momento in cui l'adozione dei servizi di ULL da parte degli operatori ha superato il proprio livello massimo e tali servizi iniziano ad essere sostituiti da servizi di nuova generazione a banda ultralarga, nei quali diventa progressivamente prevalente l'impiego di fibra ottica, anche a seguito dell'attuazione del Piano del Governo. È quindi possibile affermare che si è conclusa una fase regolamentare, durata circa quindici anni, e che il fenomeno dell'ULL può essere finalmente analizzato e compreso nelle sue complesse dinamiche, specie quelle di investimento, al fine di predire quali determinanti, osservate in passato, potranno ancora influenzare le decisioni d'investimento in futuro. La lezione che ne deriverà potrà quindi essere utile, non solo per comprendere il passato e il ruolo svolto dalla regolazione fin qui, ma anche per comprendere le dinamiche future per la banda ultralarga.

6. L'analisi empirica proposta in questo lavoro utilizza dati riferiti ad un arco temporale molto esteso, dal 2001 al 2014, relativi alle centrali dell'operatore *incumbent* (Telecom Italia) e consta sia di un'analisi statistica, che si focalizza sull'aspetto geografico del fenomeno, sia di un'analisi

dinamica di tipo econometrico. I dati sono stati messi anche in relazione ad informazioni demografiche e socio-economiche mediante la definizione di un modello econometrico probabilistico (*probit*), volto a stimare la probabilità di apertura ai servizi di *unbundling* di una centrale in quattro periodi temporali (2001, 2007, 2011 e 2014). Una centrale aperta all'*unbundling* sottintende, infatti, per un operatore concorrente la stesura di una rete proprietaria da un punto di interconnessione fino alla centrale di Telecom Italia e l'istallazione dei propri apparati negli appositi spazi predisposti da Telecom Italia.

7. Il presente documento è articolato come segue: la prossima sezione presenta una breve disamina del percorso di liberalizzazione dei mercati delle telecomunicazioni in Europa. Nella sezione 3 viene delineata l'esperienza regolamentare italiana. Nella sezione 4 sono individuati alcuni fattori che incidono sulle decisioni di ingresso degli operatori nei mercati delle telecomunicazioni. Le sezioni 5 e 6 descrivono i dati utilizzati e riportano le evidenze empiriche dell'analisi statistica. L'ultima sezione contiene, infine, qualche considerazione conclusiva e alcune direttrici di ricerca futura. Si rinvia all'Appendice per le informazioni di natura più tecnica, specifiche del modello econometrico, e i risultati delle stime effettuate.

2. La liberalizzazione dei mercati delle telecomunicazioni in Europa

8. In virtù delle proprie caratteristiche strutturali nonché della sua rilevanza sociale ed economica, il settore delle telecomunicazioni è sempre stato sottoposto a regolamentazione. Dall'inizio degli anni novanta, però, sulla spinta del progresso tecnologico e della diffusione di modelli mutuati da altre industrie (il trasporto aereonautico fra tutte) anche nel settore delle telecomunicazioni inizia a farsi strada il concetto di r*egulation by competition*. Seguendo questo concetto, passando attraverso le fasi prodromiche della privatizzazione dell'operatore statale e della liberalizzazione dell'accesso al settore, si sarebbe potuto sostituire il modello – allora dominante – di monopolio regolamentato con un modello caratterizzato dalla presenza di più operatori in concorrenza fra loro sul mercato *retail* ricorrendo all'accesso alla rete dell'*incumbent*.

9. La fase di transizione dal monopolio alla concorrenza ha portato con sé numerosi problemi regolamentari tra i quali, solo per citarne alcuni, le modalità tecniche ed economiche di accesso ad infrastrutture – quelle dell'operatore dominante – che si configurano come *essential facility*, la necessità di garantire il servizio universale, la necessità di garantire il *level playing field* quando l'*incumbent* è integrato verticalmente.

10. Ad un primo quadro regolamentare, quello della *Open Network Provision*, è seguito nel 2002, dopo un processo di revisione, un nuovo quadro normativo che è stato recepito nel nostro Paese nel settembre 2003 con il Codice delle comunicazioni elettroniche; esso si articolava in una Direttiva Quadro e quattro direttive di settore: Direttiva Accesso, Direttiva Autorizzazione, Direttiva Servizio Universale e Direttiva Protezioni Dati. Il pacchetto comprendeva anche il regolamento riguardante l'accesso disaggregato alla rete locale (ossia la tratta di rete che collega la centrale telefonica locale alla casa dell'utente, il cosiddetto "ultimo miglio"), nonché una Raccomandazione, successivamente modificata due volte, che individuava i mercati rilevanti dei prodotti e dei servizi del settore delle comunicazioni elettroniche suscettibili di regolamentazione *ex ante*.[1] Tra questi, il mercato dell'accesso fisico all'ingrosso alle infrastrutture di rete è sempre stato incluso sia per la sua natura di *essential facility*, sia per l'assenza di condizioni concorrenziali.

11. L'imposizione, nel mercato dell'accesso fisico all'ingrosso, di obblighi regolamentari in capo agli operatori per i quali si riscontrava una posizione di significativo potere di mercato era volta principalmente a garantire agli operatori che non disponevano di una rete proprietaria l'accesso alla rete dell'*incumbent* al fine di fornire i servizi di telecomunicazione ai propri clienti. La deregolamentazione del settore avrebbe pienamente raggiunto i suoi scopi solo quando gli altri operatori non avessero più fatto ricorso alla rete di accesso dell'*incumbent*, creando un mercato in cui si fosse sviluppato un adeguato livello di concorrenza infrastrutturale.

12. L'imposizione di obblighi di *unbundling* è stata una strategia regolamentare ampiamente adottata dai regolatori europei al fine della promozione della competizione infrastrutturale. Tale strategia rientrava in un disegno regolamentare più ampio, ispirato al cosiddetto principio della *ladder of investment* (LoI), teorizzato e popolarizzato da Martin Cave. [2]

13. Secondo il principio della LoI, i nuovi entranti inizialmente – e transitoriamente – occuperebbero il livello più basso della scala, attraverso la rivendita dei servizi dell'operatore *incumbent* (competizione basata sui servizi) per poi passare, una volta consolidata la propria posizione nel mercato, a livelli sempre più alti della LoI, acquisendo servizi che fanno sempre meno

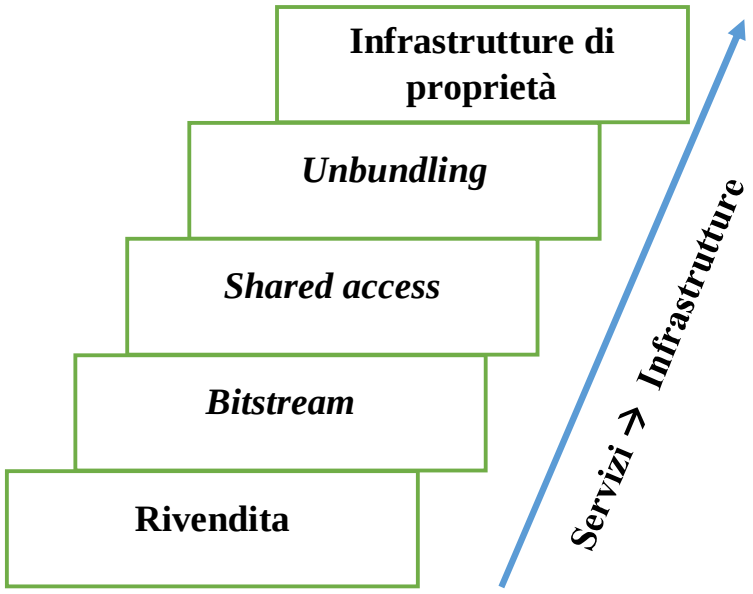
[1] Raccomandazioni n. 2003/311/CE, n. 2007/879/CE e n. 2014/710/UE.
[2] Cave, 2003; Cave e Vogelsang, 2003; Cave, 2006.

uso delle infrastrutture dell'*incumbent* a vantaggio di quelle proprie (competizione basata sulle infrastrutture). In questo modo, l'operatore che ha acquisito una sufficiente forza economica e di mercato può risalire la scala degli investimenti allo scopo di godere di margini più elevati, determinati dalla differenza tra i prezzi *wholesale* e *retail* nel mercato dell'accesso e dalle maggiori economie di scala raggiungibili ai livelli più alti della LoI.[3]

14. L'azione dei regolatori, pertanto, in una fase iniziale dello sviluppo della concorrenza nei mercati dell'accesso, è stata orientata a facilitare l'accesso da parte di nuovi operatori ai mercati *wholesale* mediante l'adozione di meccanismi regolamentari in grado di garantire prezzi ridotti per gli elementi di rete che risultano particolarmente onerosi per un nuovo entrante.[4] Dopo che i nuovi operatori hanno acquisito quote di mercato, incrementato la propria *customer base* e consolidato la propria reputazione nel tempo, la politica regolatoria si è indirizzata verso la promozione delle scelte di investimento a livelli maggiori di infrastrutturazione; soprattutto in vista delle evoluzioni tecnologiche verso le reti di nuova generazione.

15. E' utile ricordare che la scala degli investimenti – nella sua forma più "estesa" – prevede, in ordine crescente di infrastrutturazione, i servizi di: *i*) rivendita, *ii*) *bitstream*, *iii*) *shared access*, *iv*) *unbundling*, *v*) accesso ai cavidotti e infrastrutture di proprietà (Figura 1).[5]

Figura 1 – Scala degli investimenti



16. Nella prassi seguita a livello europeo, pertanto, i servizi di accesso alla rete degli operatori *incumbent* sono di solito costituiti da: 1) accesso *bitstream*, 2) *shared access* (accesso disaggregato condiviso) e 3) ULL o *full* ULL (accesso completamente disaggregato).

[3] Dalla sua introduzione, la teoria della LoI è stata oggetto di interesse ed approfondimento sia per i diversi regolatori europei sia per le associazioni degli operatori *incumbent* europei (ETNO) e degli altri operatori (ECTA) ed ha avviato un intenso dibattito teorico, stimolando la produzione di lavori empirici per supportarne o confutarne la validità. Si veda, a titolo di esempio, Bourreau, Dogan e Manant, 2011. Per alcuni studi empirici si rimanda a Hausman e Sidak, 2005; Crandall e Sidak, 2007; Distaso, Lupi e Manenti, 2008.

[4] Si veda Belloc, Nicita, Parcu, 2013; Nicita, Belloc, 2016.

[5] Cfr. Commissione europea, *Commission Staff Working Document accompanying the Commission Recommendation on regulated access to Next Generation Access Networks (NGA)*.

17. Il servizio *bitstream* consiste nella fornitura da parte dell'operatore di accesso alla rete fissa di telecomunicazione della capacità trasmissiva tra la postazione di un utente finale ed il punto di presenza di un operatore o *Internet Service Provider* (ISP) che vuole offrire il servizio a banda larga all'utente finale. Come tale, il servizio consente agli operatori acquirenti di esercitare un minor livello di controllo sulla linea fisica rispetto ai servizi collocati ai gradini più alti della *ladder*.

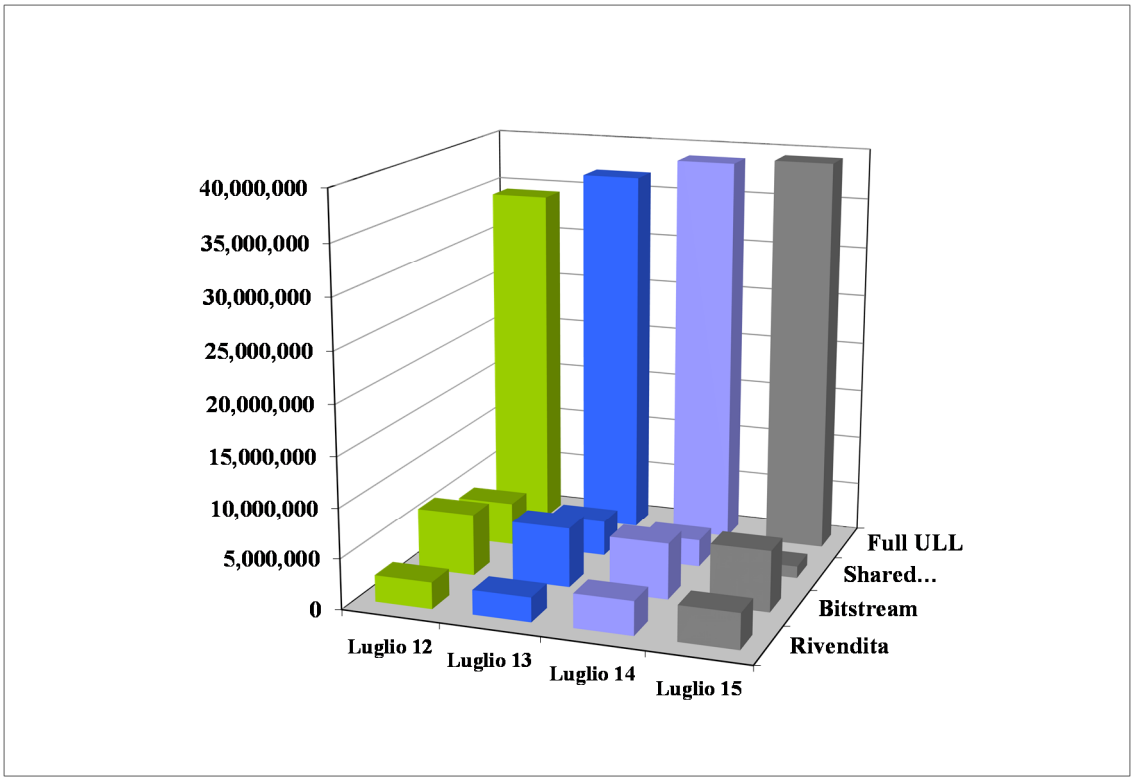
18. Il servizio di accesso condiviso, cosiddetto *shared access*, è la fornitura dell'accesso alla porzione superiore dello spettro disponibile sulla rete locale dell'operatore di accesso. La porzione inferiore dello spettro continua ad essere utilizzata per la fornitura di servizi di fonia vocale, per cui l'operatore dominante conserva il controllo della linea in rame e può vendere ancora servizi voce agli utenti finali.

19. Infine, il servizio di accesso completamente disaggregato alla rete locale, detto anche *full unbundling* o ULL, consiste nella fornitura dell'accesso alla rete locale dell'operatore di accesso con l'uso dell'intero spettro delle frequenze disponibili. Con tale servizio l'operatore concorrente, attraverso la co-locazione dei propri apparati nella centrale dell'operatore *incumbent*, può connettere direttamente alla propria rete di telecomunicazione i clienti finali. Questo servizio consente l'uso esclusivo da parte dell'operatore concorrente del doppino telefonico che collega il cliente finale alla centrale dell'operatore storico, consentendogli il pieno controllo della linea in rame e quindi la possibilità di offrire servizi sia voce che dati.

20. I servizi di accesso che occupano i livelli più alti nella *ladder of investment* richiedono maggiori investimenti iniziali e sono caratterizzati da una maggior proporzione di costi fissi, spesso non recuperabili. Il servizio ULL, ad esempio, richiede investimenti infrastrutturali per interconnettersi alla centrale locale, per co-locarsi presso di essa e per attrezzare propri spazi con gli apparati necessari alla fornitura dei servizi al dettaglio. Di converso, il servizio *bitstream* (collocato ad un gradino della scala più basso) implica maggiori costi *wholesale* di tipo variabile, ma richiede minori investimenti iniziali in quanto i costi fissi sono sostanzialmente trascurabili.

21. L'ULL costituisce la forma prevalente di competizione nel mercato DSL a livello europeo: infatti, il numero delle linee in *unbundling* per i nuovi entranti non solo aumenta nel tempo, come indica la Figura 2, ma rappresenta la modalità di accesso prevalente tra i nuovi operatori.

Figura 2 – Linee DSL dei nuovi operatori per tipologia di accesso nell'Unione europea (luglio 2012-luglio 2015)



Fonte: elaborazioni AGCOM su dati della Commissione Europea (https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/telecommunications-data-files-desi-2016)

22. Infatti, in Europa, l'ULL rappresenta, nel luglio 2015, il 78% degli accessi DSL dei nuovi entranti. Il confronto con i dati a partire da luglio 2012 evidenzia una significativa migrazione da altre forme di accesso verso l'ULL, in linea con il principio della *ladder*.

Principali risultati

- **L'*unbundling* risulta essere la forma di accesso all'ingrosso maggiormente diffusa in Europa**
- **A livello europeo l'accesso in modalità *unbundling* nel periodo luglio 2012-luglio 2015 aumenta del 15% circa**

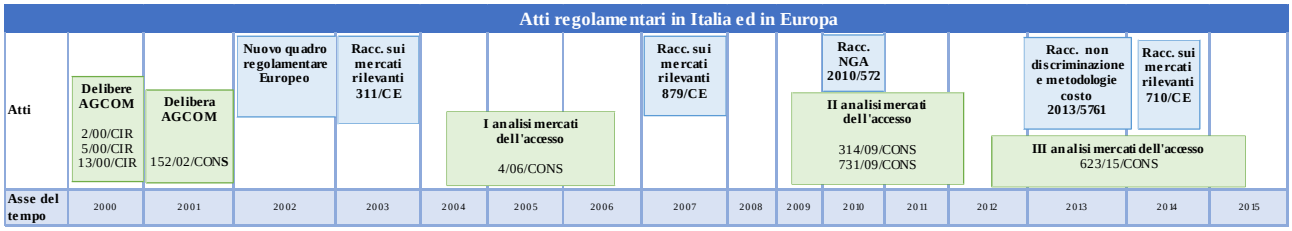
3. L’esperienza italiana

23. In seguito alla trasposizione in normativa nazionale delle direttive comunitarie, verso la fine degli anni ’90, l’Autorità ha avviato un percorso che ha portato alla progressiva apertura della rete di Telecom Italia, *ex* operatore monopolista. Considerata l’assenza di reti di accesso alternative a quella in rame di Telecom Italia, la possibilità di utilizzare le infrastrutture esistenti è stata una condizione essenziale per il decollo della concorrenza sul mercato dei servizi.

24. Al fine di ridurre le barriere all’ingresso, è stato pertanto necessario imporre all’operatore avente notevole forza di mercato una serie di misure volte sia a consentire l’uso della propria rete da parte di operatori terzi, sia a definire le condizioni tecniche ed economiche di accesso. L’Autorità ha individuato nell’*unbundling* del *local loop* lo strumento regolamentare più adatto a realizzare un assetto concorrenziale di lungo periodo nel settore.

25. L’esame dell’*iter* regolamentare (Figura 3) rende evidente che già nel corso del 2000, con la delibera n. 2/00/CIR, l’Autorità aveva imposto a Telecom Italia obblighi puntuali di fornitura di servizi di accesso disaggregato alla propria rete locale, anticipando le determinazioni dell’Unione europea.

Figura 3 – Principali tappe regolamentari in Italia ed in Europa



26. Per supportare le fasi di concreta implementazione degli obblighi di ULL, l’Autorità ha istituito (delibera n. 5/00/CIR) una unità, con il compito di monitorare le attività di sperimentazione, le fasi di negoziazione e la prima attivazione dei servizi di ULL.

27. A partire dal mese di ottobre 2000, Telecom Italia ha aperto alla sperimentazione degli operatori un numero limitato di centrali. Successivamente l’Autorità (delibera n. 13/00/CIR) ha introdotto una procedura (da reiterare per tre periodi, a cadenza quadrimestrale) finalizzata all’individuazione di un numero di siti di centrale da poter “aprire” agli operatori concorrenti, ossia in cui gli operatori – anche sulla base delle manifestazioni d’interesse – avrebbero potuto co-locarsi con i propri apparati trasmissivi. La prima delle tre fasi previste dalla delibera si è conclusa nel marzo 2001 con l’individuazione di circa 530 siti di centrale ed ha dato l’avvio anche ai lavori di realizzazione degli spazi per la co-locazione. Le centrali maggiormente richieste sono state quelle delle grandi città del nord, con Milano in testa, ma le domande hanno interessato anche altri centri urbani, tra cui Roma e Napoli.

28. A conclusione della procedura per la selezione delle centrali da aprire all’ULL sono stati individuati circa 1000 siti, distribuiti su tutto il territorio nazionale (13% Milano, 9% Roma, 29% Centro, 28% Nord, 21% Sud) ed in grado di assicurare una copertura di circa la metà della clientela di Telecom Italia.

29. L'apertura dei primi siti all'ULL ha rappresentato una fase di espansione del mercato che ha visto impegnati gli operatori nuovi entranti in ingenti investimenti di infrastrutturazione. Entrare in un mercato liberalizzato, grazie all'intervento regolamentare, consentiva di avere maggiori certezze in merito alla remunerazione dell'investimento permettendo di ridurne il livello di rischio. Il numero di linee in ULL tra il 2001 ed il 2007 è quasi raddoppiato, passando da poco più di 1.800.000 a 3.300.000 circa.

30. Sulla rapida dinamica degli investimenti di rete fissa – nel periodo compreso tra il 1998 ed il 2002 – hanno largamente inciso i nuovi entranti che, nell'arco di soli tre anni, hanno raddoppiato i propri investimenti, arrivando a contribuire nel 2002 per il 46,5% agli investimenti totali di rete fissa.[6]

31. Alla prima fase di sviluppo tra il 1998 ed il 2002 è seguito un periodo di assestamento del mercato, dovuto anche alla difficoltà, da parte degli operatori, di ampliare la propria base clienti ed affermare la propria reputazione, in considerazione anche del mutevole contesto tecnologico e di mercato. Difatti dal 2002, anno a partire dal quale gli investimenti in reti mobili superano quelli di rete fissa, gli investimenti in infrastrutture si sono ridotti ad un tasso del 4,88% all'anno. La riduzione, in larga parte attribuibile alla maggiore pressione concorrenziale nel mercato ed alla conseguente incertezza circa le prospettive di reddito future, ha riguardato sia l'operatore *incumbent*, sia gli altri operatori, la cui quota di investimenti sul totale è passata, nel 2006, dal 46,5% al 28,6%.

32. Dal punto di vista regolamentare, l'obiettivo che l'Autorità ha perseguito nei primi anni del 2000 è stato quello di definire le migliori condizioni, sia economiche sia tecniche, dell'offerta di servizi di accesso all'ingrosso, che potessero incentivare gli altri operatori ad investire nelle infrastrutture di rete favorendo una competizione il più possibile basata sulle infrastrutture piuttosto che sui servizi.

33. Infatti, il provvedimento di separazione amministrativa e contabile delle attività di Telecom Italia del 2002 (delibera n. 152/02/CONS) si inquadra proprio nella più ampia strategia regolamentare volta ad incoraggiare una competizione infrastrutturale al più elevato livello possibile. L'Autorità ha, infatti, ritenuto che tale tipo di competizione fosse il più idoneo a creare le condizioni per un assetto concorrenziale durevole con effetti di lungo periodo sul benessere sociale, in termini di minori prezzi ed una più ampia gamma di servizi e di prodotti.

34. In tal senso, è stata definita una griglia di strumenti regolatori finalizzati a stimolare la competizione *facility based* attraverso la definizione dei prezzi e delle modalità di fornitura sia del servizio di *unbundling*, sia dei servizi potenzialmente sostitutivi e meno infrastrutturati.

35. Questa strategia regolamentare ha seguito, quindi, due linee principali: da un lato l'Autorità ha fissato un prezzo dell'accesso disaggregato alla rete locale in rame di Telecom Italia che, compatibilmente con i costi sottostanti, incentivasse gli altri operatori ad investire in ULL; dall'altro, i prezzi e le modalità di offerta dei servizi all'ingrosso potenzialmente sostitutivi sono stati stabiliti in modo da non vanificare gli investimenti infrastrutturali attuati dagli operatori concorrenti.

36. Tra il 2004 ed il 2006 l'Autorità ha effettuato la prima analisi del mercato dell'accesso disaggregato all'ingrosso (delibera n. 4/06/CONS) dalla quale è emersa la posizione di dominanza di Telecom Italia e la conseguente imposizione di obblighi regolamentari, tra cui quello di fornitura dell'accesso, ai sensi della Direttiva Accesso.

37. A partire dal 2007 si è assistito ad una fase di ripresa degli investimenti con i quali gli operatori concorrenti, che avevano consolidato la propria clientela, affermando il loro *brand*, da una parte

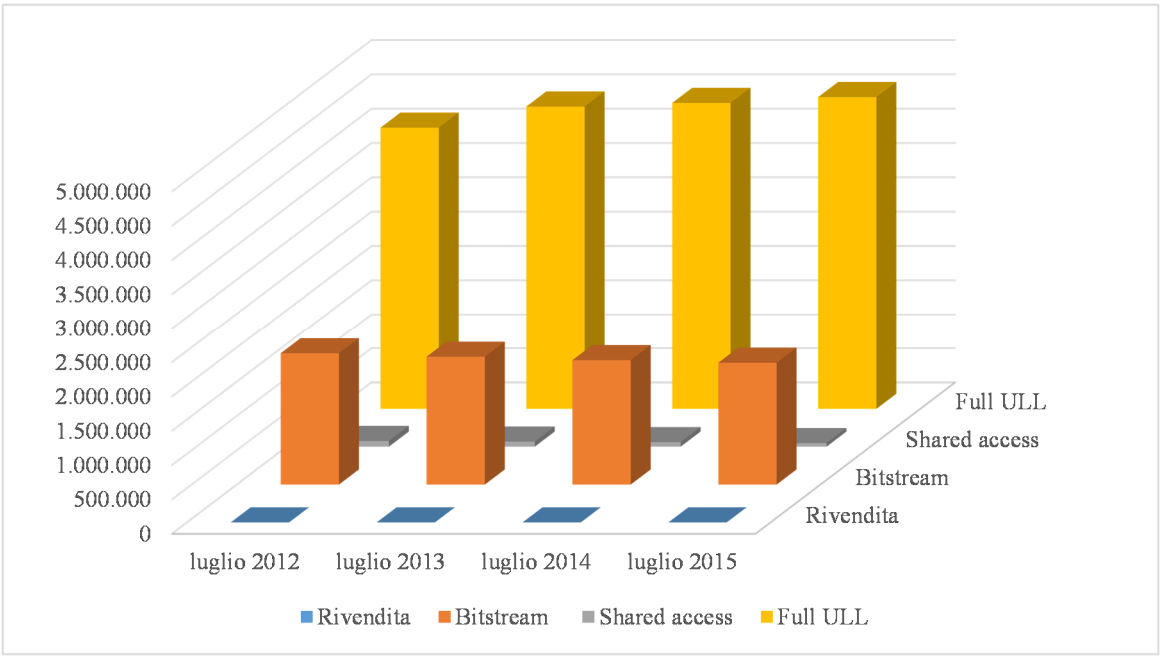
[6] Cfr. Tabella 9, delibera n. 208/07/CONS, allegato B.

rispondevano alle strategie di differenziazione dei prodotti e dei prezzi che Telecom Italia aveva messo in pratica in risposta al loro ingresso, dall'altra rincorrevano le evoluzioni tecnologiche verso la banda larga.

38. Al fine di verificare la situazione competitiva, tra il 2009 ed il 2012 l'Autorità ha effettuato la seconda analisi dei mercati dell'accesso all'ingrosso (delibere nn. 314/09/CONS, 731/09/CONS e 1/12/CONS) declinando, a valle dell'individuazione di Telecom Italia quale operatore detentore di significativo potere di mercato, gli appropriati rimedi regolamentari.

39. Dall'esame dell'andamento delle linee ULL per il nostro Paese (Figura 4) emerge che il fenomeno è sostanzialmente in linea con il *trend* rilevato in precedenza a livello europeo. L'accesso ULL passa dal 67% circa del totale degli accessi di luglio 2012 al 71% circa di luglio 2015, mentre l'accesso *bitstream* nello stesso intervallo temporale passa da 31,3% a 27,8%.

Figura 4 – Linee DSL dei nuovi operatori per tipologia di accesso in Italia (luglio 2012-luglio 2015)



40. Alla fine del 2013, come risulta dall'indagine conoscitiva condotta dall'AGCOM congiuntamente all'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato (AGCM), i servizi di *unbundling* risultavano offerti in 1.726 centrali che coprono il 56% circa della popolazione telefonica. Si assiste anche ad un processo di crescita delle linee in *unbundling* che, alla fine del 2014, superano il valore di 5 milioni.

Principali risultati

- **Con delibera n. 2/00/CIR, l'Autorità ha imposto a Telecom Italia obblighi puntuali di fornitura di servizi di accesso disaggregato alla propria rete locale, anticipando le determinazioni dell'Unione europea**
- **Tra il 1998 ed il 2002 i nuovi operatori hanno raddoppiato i propri investimenti, arrivando a contribuire per il 46,5% agli investimenti totali di rete fissa**
- **L'accesso ULL tra luglio 2012 e luglio 2015 passa dal 67% al 71% circa**
- **L'Italia presenta un numero di linee in *unbundling* fra i più elevati in Europa**

4. Le decisioni di investimento degli operatori

41. La competizione, nel settore delle telecomunicazioni, si manifesta sia attraverso le decisioni di prezzo e di quantità, sia con le scelte tecnologiche, ed è condizionata dalla struttura della domanda e dell'offerta e dalle esternalità di rete.

42. La letteratura in materia è molto ampia in ragione dei numerosi fattori che influenzano la decisione di un'impresa di entrare in nuovi mercati e dei molteplici approcci utilizzati per lo studio del fenomeno. L'attenzione sui processi di entrata ha riguardato principalmente il settore manifatturiero, mentre minore attenzione è stata posta ai modelli di entrata nei mercati delle telecomunicazioni. Con riferimento a quest'ultimo settore di particolare interesse è l'ottima *survey* di Cambini e Jiang del 2009 alla quale si rimanda per i riferimenti bibliografici ivi contenuti.

43. Si vuole solamente ricordare che, in linea generale, come rilevato da più di uno studio, i fattori che guidano le decisioni di entrata nel mercato sono fondamentalmente due: i costi di ingresso e la sostenibilità del profitto dopo l'ingresso. Come è logico attendersi, la diminuzione di questi costi porterebbe ad una più elevata probabilità di ingresso nel mercato delle telecomunicazioni (Ford *et al.*, 2005).

44. Ma le scelte di ingresso possono essere influenzate da ulteriori fattori quali il livello di concorrenza, da intendersi come il numero di operatori presenti nella centrale di accesso alla rete dell'operatore *incumbent*, nonché la regolamentazione dei servizi di accesso.

45. A tale riguardo è interessante ricordare che un filone di lavori empirici ha riguardato, appunto, la relazione tra politiche regolamentari e strategie di ingresso o decisioni di investimento nei mercati dell'accesso. Il lavoro di Cadman e Dineen (2006), ad esempio, studia la relazione tra investimenti e regolamentazione in nove paesi europei, tra cui l'Italia, lungo un arco temporale di tre anni utilizzando i dati del *Regulatory Scorecard* 2005 dell'ECTA. Questo lavoro mostra una relazione chiara e statisticamente significativa tra efficacia regolamentare (misurata dall'ECTA *Scorecard*) ed il livello degli investimenti nei paesi dell'Unione europea. Anche Grajeck e Röller (2009) studiano la stretta relazione tra regolamentazione e incentivo agli investimenti e forniscono l'evidenza empirica di un *trade–off* tra regolamentazione dell'accesso e incentivi agli investimenti sia per gli operatori *incumbent* sia per i nuovi entranti.[7]

46. Anche l'assetto demografico e sociale del Paese, che può incidere favorevolmente sull'incremento della *customer base*, svolge un ruolo di primo piano nelle scelte di investimento degli operatori, specie in un settore quale quello delle telecomunicazioni.

47. Il ruolo dei fattori socio-demografici è stato, anch'esso, oggetto di diversi studi empirici. Alexander e Feinberg (2004) hanno riscontrato che un incremento della popolazione provoca un aumento della probabilità di un nuovo ingresso sui mercati locali dei servizi di accesso. Gli studi di Zolnierek *et al*. (2001) dimostrano che è più probabile che un nuovo operatore nei mercati locali dei servizi di accesso entri nelle aree urbane densamente popolate. Inoltre, poiché la densità è legata alla domanda potenziale, un'elevata domanda potenziale unita ad un livello elevato di reddito e ad un'alta

[7] Utilizzando i dati inerenti a più di settanta operatori di telefonia fissa in venti paesi dell'Unione europea, compresa l'Italia, nel periodo 1977-2006, gli autori hanno dimostrato che la regolamentazione ha un differente impatto sulle decisioni di investimento dell'*incumbent* o dei nuovi entranti, ponendo seri dubbi sulla validità del quadro regolamentare europeo. I risultati suggeriscono, infatti, che la regolamentazione scoraggia gli investimenti dei nuovi entranti anche se, a livello complessivo, l'ingresso nel mercato da parte dei nuovi entranti mostra segnali di crescita.

densità di popolazione incide positivamente sull'ingresso di un nuovo operatore nel mercato locale dei servizi di accesso (Clarke *et al.*, 2004).

48. Alcuni dei fattori individuati dalla teoria economica come influenti sul fenomeno decisionale degli operatori, volto all'ingresso o meno in centrale e, quindi, altrimenti espresso in termini di probabilità di apertura all'ULL di una centrale, sono rappresentati in maniera schematica nella Figura 5.

Figura 5 – Decisioni di investimento: evidenza della letteratura

Caratteristiche / Probabilità	Fattori demografici Popolazione Età della popolazione	Politiche regolamentari Costo del servizio Condizioni di accesso	Fattori ambientali Altitudine	Fattori economici Livello di reddito Occupazione
ULL	✓	✓	✓	✓

Principali risultati

- **Sulle entrate nel mercato incidono i costi di ingresso e la sostenibilità del profitto dopo l'ingresso**
- **Sulle decisioni di investimento incidono anche le politiche regolamentari e alcuni fattori socio-demografici, economici ed ambientali**

5. Le evidenze empiriche

49. Nel seguito si riportano i principali risultati di un'analisi quantitativa, di tipo sia statico sia dinamico, che pone in luce l'elemento territoriale e temporale. Per rendere più agevole la lettura, l'analisi è stata divisa in cinque paragrafi: il primo descrive le informazioni utilizzate; il secondo esamina il processo di apertura all'*unbundling* delle centrali dell'operatore dominante; il terzo contiene un'analisi dell'evoluzione delle linee *bitstream* ed ULL; il quarto contiene un approfondimento sulle linee ULL a livello regionale e provinciale; per concludere, il quinto descrive l'evoluzione della concorrenzialità nelle centrali aperte all'ULL.

5.1 Il patrimonio informativo utilizzato

50. I dati utilizzati nell'analisi si distinguono in due tipologie: *i*) informazioni afferenti alle centrali di accesso di Telecom Italia, con particolare riferimento al numero di operatori presenti in centrale, al numero di linee in *full* ULL, alle quote di mercato degli operatori; *ii*) informazioni relative alle condizioni socio-economiche e alle dinamiche demografiche dei comuni italiani presso i quali le singole centrali di accesso sono ubicate.

51. In merito alla prima tipologia di informazioni sono state utilizzate sia quelle fornite da Telecom Italia all'Autorità nell'ambito delle attività procedimentali e di monitoraggio, sia quelle regolarmente pubblicate dallo stesso operatore *incumbent*.

52. Sono stati, pertanto, utilizzati dati raccolti dall'Autorità in occasione dei diversi cicli di analisi dei mercati dell'accesso e dati richiesti trimestralmente a Telecom Italia nell'ambito dell'Osservatorio dell'Autorità sui mercati del settore delle comunicazioni. Essi contengono, ad esempio, per le centrali aperte all'*unbundling*, il numero delle linee in ULL e delle linee *retail* di Telecom Italia, il numero di operatori presenti in centrale e la densità di linea delle centrali. In particolare, quest'ultima grandezza,[8] oltre ad essere correlata in maniera strettissima con i costi di realizzazione di una rete di accesso, rappresenta la migliore *proxy* della densità abitativa e della dispersione degli utenti intorno alle centrali.

53. Le informazioni pubblicate da Telecom Italia sono quelle diffuse tramite il suo portale *wholesale* "Anagrafica Centrali" che contiene informazioni anche sulle centrali non aperte all'ULL, utilizzate per la fornitura di altri servizi all'ingrosso.

54. In merito alla tipologia di dati demografici, sociali ed economici, sono state utilizzate le informazioni pubblicate dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT), dal Dipartimento delle Finanze del Ministero dell'Economia e Finanze[9] e dal sito Unioncamere.[10]

55. In particolare, a livello comunale, sono state acquisite dall'ISTAT le variabili demografiche, quali la popolazione totale, per classi di età e per titolo di studio, nonché il numero di famiglie, la densità abitativa, le variabili relative all'occupazione, le informazioni sulle caratteristiche e la conformazione del territorio.

56. Per i dati reddituali si è fatto riferimento alle variabili IRPEF desunte dai modelli dichiarativi Unico, 730 e 770 pubblicate dal Ministero dell'Economia e Finanze. Per completare il quadro

[8] La densità di linea è ottenuta come il rapporto tra i metri lineari di scavo e di palificazione ed il numero di linee uscenti dal *Main Distribution Frame* della rete di accesso di Telecom Italia.
[9] Cfr. http://www1.finanze.gov.it/analisi_stat/index.php?opendata=yes.
[10] Cfr. http://www.unioncamere.gov.it/Atlante_2015/.

informativo delle variabili economiche sono stati considerati i dati di Unioncamere relativi alle unità locali presenti a livello comunale.[11]

57. Le informazioni utilizzate presentano una diversa periodicità: trimestrale per i dati dell'Osservatorio, annuale per quelli relativi alle analisi di mercato e ai redditi e decennale per i dati ISTAT di tipo censuario.[12]

58. L'unità di analisi è rappresentata dalle centrali di accesso di Telecom Italia. Per procedere alla stima del modello è stato costruito un *data set* composto da un insieme di variabili relative a:

- localizzazione geografica delle centrali: nome della centrale, codice IDBRE, regione, provincia, comune, latitudine, longitudine;
- concorrenzialità: numero di linee ULL, numero di operatori concorrenti presenti in ciascuna centrale, densità di linea, numero di linee *bitstream*, quote di mercato (in volumi) di Telecom Italia e degli altri operatori, indice HHI,[13] linee attivabili;
- demografia: popolazione totale, popolazione per fasce d'età e per titolo di studio, densità abitativa, numero di famiglie;
- conformazione del territorio: superficie comunale espressa in kmq, zona altimetrica, altitudine, tipologia di comune;
- aspetti economici: reddito pro-capite, numero di unità locali, densità delle unità locali, tassi di occupazione e disoccupazione;
- condizioni economiche per la fornitura del servizio di ULL: canone mensile ULL per la fornitura di una coppia in rame, quota parte del contributo impianto per la fornitura della coppia in rame e costo complessivo mensile di co-locazione.

*5.2 Le centrali di Telecom Italia e l'apertura all'*unbundling

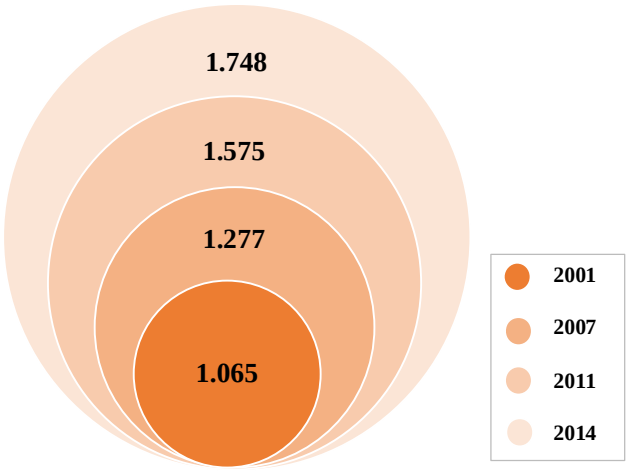
59. Una prima informazione desumibile dai dati a disposizione è quella relativa alla dinamica della numerosità delle centrali di Telecom Italia aperte all'*unbundling* (Figura 6), nonché alla loro distribuzione territoriale (Figura 7).

[11] Con il termine unità locale si intende il luogo variamente denominato (stabilimento, laboratorio, negozio, officina, ristorante, albergo, bar, ufficio, agenzia, magazzino, studio professionale, abitazione, scuola, ospedale, dogana, intendenza, ecc.) in cui si realizza la produzione di beni o nel quale si svolge o si organizza la prestazione di servizi destinabili o non destinabili alla vendita.

[12] Come in precedenza indicato, i periodi di riferimento dell'analisi sono gli anni 2001, 2007, 2011 e 2014. Tenuto conto delle difficoltà riscontrate nel reperire le medesime informazioni per i riferimenti temporali oggetto di osservazione, laddove la variabile è stata ritenuta ragionevolmente *time-invariant*, come ad esempio la "densità di linea", disponibile per il solo anno 2009, si è ipotizzata la costanza della variabile di riferimento per i tre anni; laddove le informazioni non erano disponibili sono state considerate delle *proxy* elaborate sulla base dei valori della stessa variabile disponibili per un periodo adiacente a quello oggetto di studio (esempio, l'informazione relativa al reddito pro-capite, disponibile per il 2013, è stata utilizzata come *proxy* per l'anno 2014).

[13] L'indice di Herfindall-Hirschmann misura il livello di concentrazione di un mercato ed è dato dalla somma dei quadrati delle quote di mercato (espresse in percentuale) detenute da ciascun operatore.

Figura 6 – Centrali di Telecom Italia aperte all'ULL

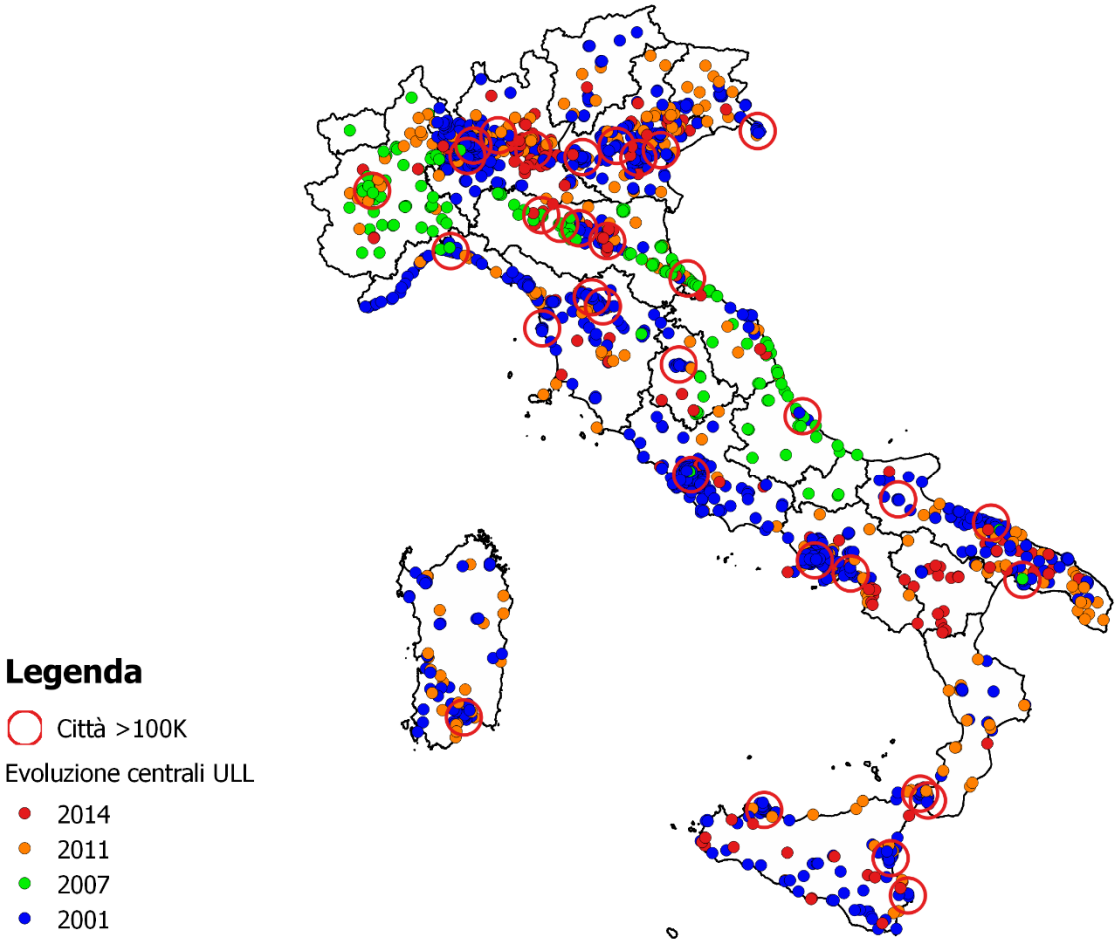


60. In dettaglio, il nucleo iniziale è costituito da 1.065 centrali aperte già a fine 2001, che rappresentano il 10,5% di tutte le centrali dell'operatore *incumbent*. Nel 2007 il numero delle centrali aperte all'ULL è aumentato, passando a 1.277, con un incremento di 212 centrali rispetto al 2001. Tra il 2007 ed il 2011 si osserva l'apertura di 298 nuove centrali per cui, a fine 2011, le centrali di Telecom Italia aperte all'*unbundling* risultano essere 1.575. Alla fine del 2014, infine, il numero di centrali aperte all'*unbundling* risulta pari a 1.748, con un incremento rispetto al periodo precedente di 173 nuove centrali.

61. Si evidenzia, inoltre, che l'espansione territoriale delle centrali aperte ai servizi di *unbundling* sembra rispondere ad una logica di contiguità in base alla quale le centrali più vicine alle centrali già aperte presentano una maggiore probabilità di essere aperte, rispetto a quelle più distanti.

62. D'altra parte si rileva che a partire dal 2010 il processo di apertura delle centrali può aver risposto ad una logica differente. Difatti le amministrazioni centrali e locali dello Stato, al fine di ridurre il *digital divide*, hanno messo in atto una serie di iniziative di sostegno agli investimenti privati in rete di *backhaul* e di accesso, favorendo l'apertura di nuove centrali.

Figura 7 – Distribuzione delle centrali di Telecom Italia aperte all'ULL sul territorio

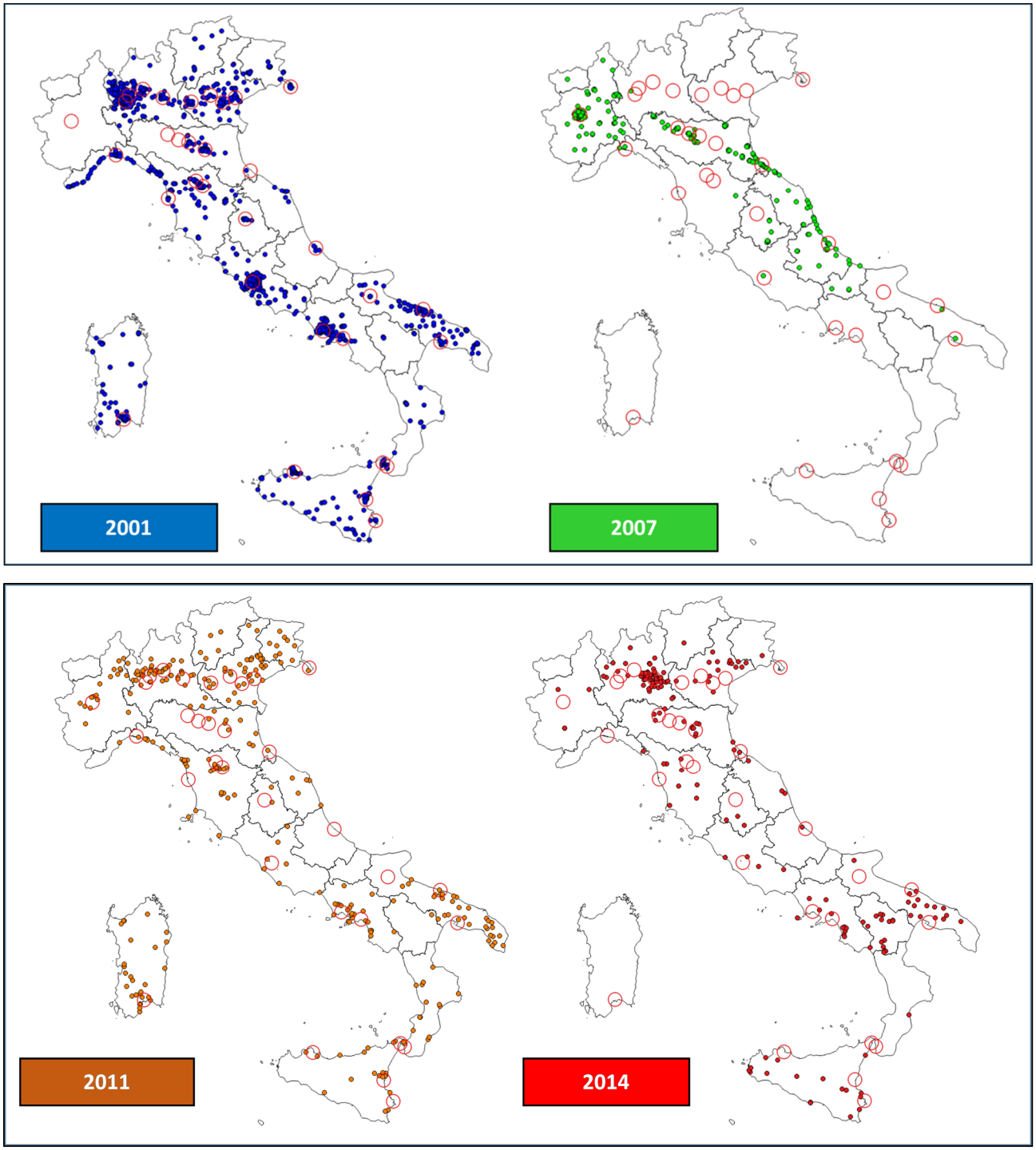


63. La dinamica di sviluppo degli investimenti sul territorio è più facilmente osservabile dalla Figura 8, che mostra il processo di apertura delle centrali in Italia. In particolare, nel 2001, oltre all'apertura delle centrali nelle grandi città (ovvero quelle con popolazione superiore a 100.000 abitanti), si osserva che nessuna centrale risultava aperta in Piemonte, in Valle d'Aosta ed in Molise. A fine 2007 le nuove centrali che vengono aperte all'ULL, indicate con colore verde, sono dislocate prevalentemente lungo la dorsale appenninica e nelle regioni nord-occidentali, prevalentemente in Piemonte, dove sono localizzate il 42% delle 212 nuove centrali aperte all'ULL.

64. Tra il 2007 ed il 2011, le 298 nuove centrali sono localizzate soprattutto nelle regioni dell'Italia settentrionale (il 28% in Lombardia e Veneto) e meridionale (circa il 40%). Tra il 2011 ed il 2014, delle 173 centrali aperte all'ULL, circa un terzo è localizzato in Lombardia.

65. Inoltre, le regioni del Mezzogiorno – dove per ragioni legate alla morfologia del territorio o per la particolare debolezza della domanda non erano stati ancora effettuati interventi di adeguamento strutturale della rete in rame – sono state interessate successivamente rispetto alle altre regioni dal processo di apertura delle centrali. Infatti, come si evidenzia nell'ultima cartina della Figura 8, più di un terzo delle suddette 173 centrali è stato aperto in Campania, Basilicata, Puglia e Sicilia.

Figura 8 – Evoluzione delle centrali aperte all'ULL



Legenda: *in figura sono riportate le centrali che sono state aperte all'ULL in ciascun periodo di osservazione (1.065 centrali aperte al 2001 (blu); 212 centrali aperte tra il 2001 ed il 2007 (verde); 298 centrali aperte tra il 2007 ed il 2011 (arancio); 173 centrali aperte tra il 2011 ed il 2014 (rosso)).*

5.3 L'evoluzione delle linee unbundling *e* bitstream

66. In questo paragrafo si svolgono alcune considerazioni circa l'adeguatezza del principio della LoI a spiegare l'evoluzione del processo di infrastrutturazione degli operatori.

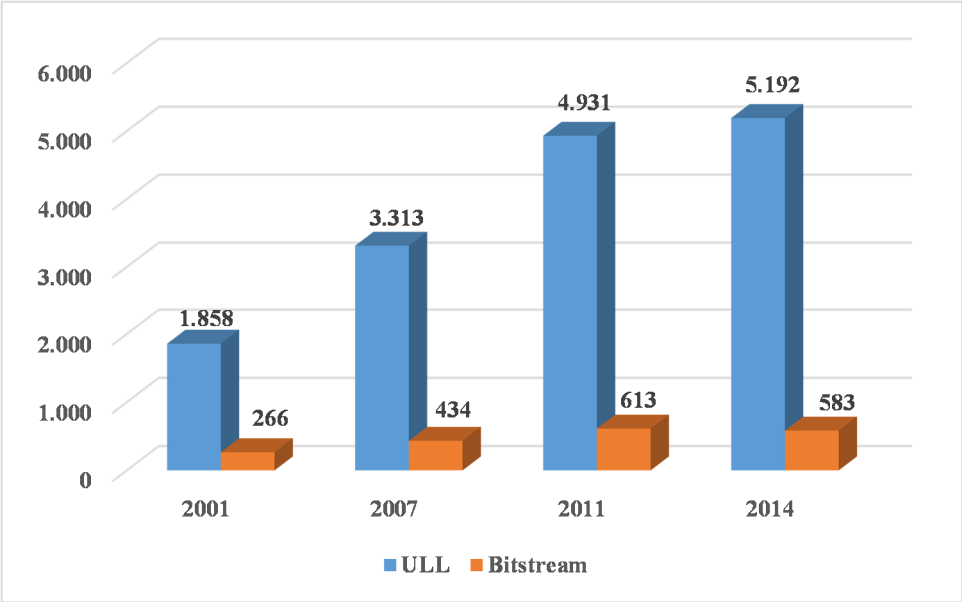
67. A tale proposito è utile analizzare i dati relativi al numero delle linee in ULL e *bitstream* negli anni di riferimento (Figura 9). Un considerevole incremento – pari all'80% circa – si osserva per le linee ULL tra il 2001 ed il 2007, che passano da circa 1.900.000 a poco più di 3.300.000. Parallelamente si registra un incremento di poco più del 60% per le linee *bitstream* che da 266.000 passano a 434.000. Una variazione positiva del numero di linee ULL, seppur più contenuta rispetto agli anni 2001 e 2007, si osserva anche tra il 2007 ed il 2011 (+49%). L'incremento è in linea con quanto descritto nei diversi *Implementation Report* pubblicati dalla Commissione Europea: tra le varie offerte di servizi di accesso, l'ULL risulta essere, come si è constatato in precedenza, quella di maggior successo in Europa.[14]

68. Tra il 2011 ed il 2014 il numero di linee in *unbundling* aumenta ulteriormente, anche se la variazione percentuale è di entità notevolmente inferiore (+5%) rispetto a quanto osservato negli anni precedenti: le linee in ULL nel 2014 si attestano intorno ai 5 milioni. Anche la fornitura dei servizi *bitstream* mostra, a partire dal 2001, un incremento in termini assoluti fino al 2011, ma il *trend* in termini percentuali è decrescente fino al 2014, anno in cui la variazione rispetto al 2011 risulta negativa (-5%). Tenuto conto che il numero medio di operatori concorrenti nelle centrali aperte all'*unbundling* aumenta di una sola unità in sette anni, passando da 2,9 nel 2007 a 3,9 nel 2014, e che l'incremento del 5% delle linee ULL è parallelo alla diminuzione del 5% dei servizi *bitstream*, è ragionevole ipotizzare una risalita della LoI da parte degli altri operatori.

69. I dati suggeriscono che la strategia posta in essere dagli operatori negli anni di riferimento è stata quella di entrare in un mercato di recente liberalizzazione a diversi livelli della LoI, sia effettuando investimenti infrastrutturali (necessari per richiedere linee in ULL) sia ricorrendo all'accesso in *bitstream*. Emerge, tuttavia, chiaramente la centralità dell'*unbundling* che registra un numero di linee sottoscritte dagli operatori concorrenti mediamente 8 volte superiore al *bitstream*.

[14] A tal proposito si veda anche Lundborg, 2010.

Figura 9 – Linee ULL e *bitstream* (migliaia)



5.4 La distribuzione delle linee ULL per regione e per provincia

70. L'analisi per regione della distribuzione delle linee *unbundling*, rapportate alla popolazione di ciascuna regione è indicata nella Tabella 1; quest'ultima riporta in riga il rapporto percentuale tra il numero di linee ULL e la popolazione totale nell'anno 2007, in colonna lo stesso rapporto calcolato nell'anno 2014. Per facilitare la lettura della tabella i risultati sono stati raggruppati in quattro classi. In sostanza con tale rapporto si rappresenta la percentuale di popolazione di ciascuna regione che usufruisce dei servizi forniti dagli altri operatori tramite l'accesso in *unbundling*.

71. La Tabella 1 evidenzia che per la maggior parte delle regioni questo rapporto tra il 2007 e il 2014 aumenta significativamente, determinando uno spostamento in una classe superiore. Le uniche regioni per le quali si riscontra una permanenza nella stessa classe tra il 2007 ed il 2014, pur in presenza di un incremento del rapporto, sono il Molise, l'Emilia Romagna, la Toscana, l'Abruzzo, il Lazio e la Liguria.

72. E' di interesse evidenziare come il Molise, la Calabria e la Basilicata siano state le ultime regioni ad essere interessate dagli investimenti infrastrutturali di altri operatori; infatti nel tempo, pur in presenza di una leggera riduzione della popolazione, l'incremento del numero di linee ha raggiunto anche il 356%, come nel caso della Basilicata (Tabella A dell'Appendice).

Tabella 1 – Regioni per numero di linee in ULL/popolazione totale (valori %) (anni 2007 e 2014)

		2014			
		Fino a 2	***2-4***	***4-8***	***>8***
2007	***Fino a 2***		Basilicata Calabria		
	2-4		Molise	Marche Friuli Venezia Giulia Valle D'Aosta Trentino Alto Adige Veneto Umbria Sicilia	
	4-8			Emilia Romagna Toscana Abruzzo	Piemonte Puglia Campania Lombardia Sardegna
	>8				Lazio Liguria

73. L'analisi che ha riguardato le 110 province italiane (Figura 10)[15] mostra come in alcune aree l'evoluzione degli investimenti degli operatori tra il 2007 e il 2014, misurati in termini di numero di linee in *unbundling*, non sia avvenuta in maniera omogenea.

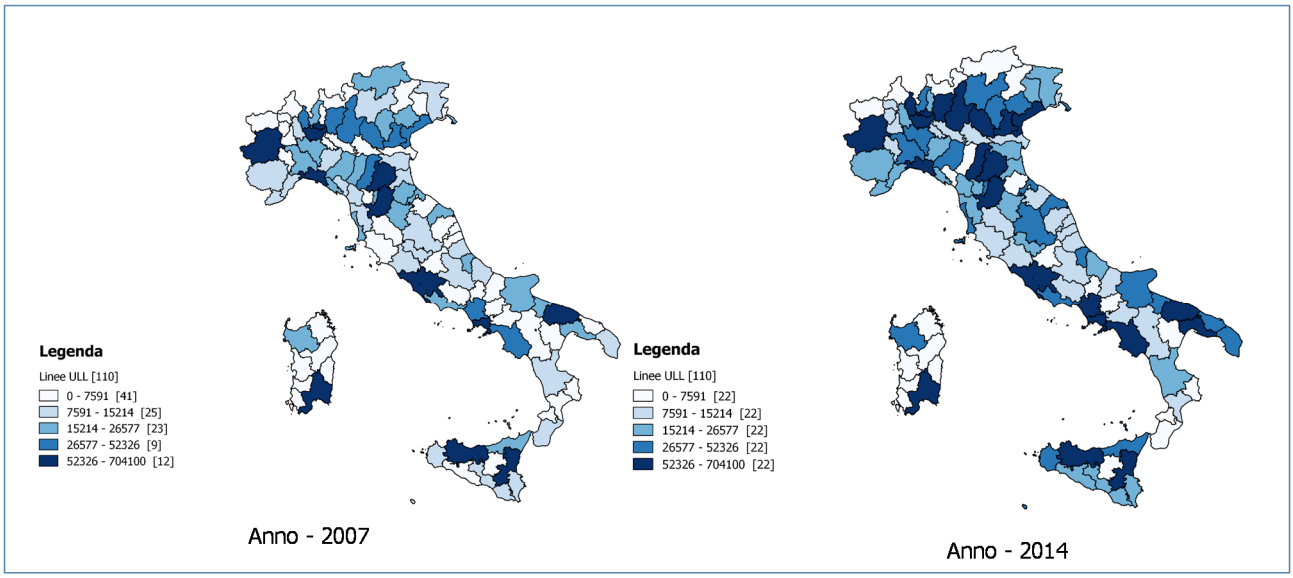
74. A titolo esemplificativo, sebbene in Sicilia sia stato registrato a livello regionale un incremento del numero di linee in ULL, in realtà le uniche province in cui si è manifestato questo fenomeno sono state quelle di Agrigento, Trapani, Ragusa, Siracusa, Caltanissetta e Messina, mentre nelle province di Palermo, Catania ed Enna tale numero è rimasto inalterato. Analogamente in Puglia, la provincia di Bari conserva lo stesso numero di linee ULL sebbene si registri una variazione positiva a livello regionale.

75. Tra il 2007 ed il 2014 le province che presentano un numero di linee ULL contenute nel primo quintile della distribuzione delle province si riducono da 41 a 22. Parimenti si osserva un considerevole incremento di quelle con un numero di linee ULL appartenenti agli ultimi 2 quintili della distribuzione: infatti, il numero di province con linee comprese nel quarto quintile (26.577-

[15] Le classi per le linee ULL sono state determinate definendo i quintili della distribuzione delle province italiane.

52.326) passa da 9 a 22, così come è pari a 22 – partendo da un valore di 12 dell'anno 2007 – anche il numero di province con linee ULL appartenenti all'ultimo quintile.

Figura 10 – Linee ULL per provincia (anni 2007 e 2014)



5.5 Le presenze degli altri operatori in centrale

76. Parallelamente al processo di apertura di nuove centrali all'*unbundling*, nel corso del tempo, come sopra accennato, si è manifestato anche un aumento della presenza degli operatori alternativi in esse. Tra il 2001 ed il 2014, infatti, nelle centrali aperte all'*unbundling* il numero medio di operatori concorrenti attestati passa da 2,9 nel 2007 a 3,9 nel 2014.

77. Osservando la distribuzione degli operatori nelle 10.124 centrali di Telecom Italia, la situazione al 2007 e al 2014 evidenzia da un lato una riduzione delle centrali in cui il numero di operatori concorrenti è inferiore o uguale a 3, dall'altro un aumento delle centrali con un numero di operatori concorrenti maggiore o uguale a 4.

78. Ciò rende ulteriormente evidente non solo la strategia di infrastrutturazione perseguita dagli operatori, ma anche il grado di competizione raggiunto nel tempo. In particolare, il numero di centrali in cui è presente solo Telecom Italia (ossia le centrali non aperte all'ULL) si riduce di 469 unità; il numero di centrali con un solo operatore concorrente si riduce, passando da 343 del 2007 a 327 del 2014, il numero di centrali con 4 operatori concorrenti aumenta, passando da 154 dell'anno 2007 a 411 dell'anno 2014 (Figura 11).

79. Ad avvalorare quanto sopra, è utile riportare quanto riscontrato dall'Autorità nell'ambito del secondo ciclo di analisi dei mercati dell'accesso del 2009.[16] L'Autorità aveva constatato, tenuto conto della possibilità per gli altri operatori di conseguire adeguate economie di scala e di densità in funzione del numero di linee attestate presso ciascuna centrale locale, che la maggior parte delle linee in *unbundling* non solo era concentrata nelle centrali di dimensione superiore a 20.000 linee, ma che una percentuale rilevante del totale delle linee in *unbundling* era distribuita anche nelle centrali

[16] Cfr. delibera n. 314/09/CONS, paragrafi 113-114.

appartenenti alla classe dimensionale inferiore (5.000-10.000 linee), per cui era ragionevole presumere che vi fossero i presupposti per un altro operatore di conseguire le economie di densità necessarie ad accedere alla grande maggioranza dei siti di *unbundling*.

80. E' interessante, a questo proposito, anche evidenziare l'articolazione sul territorio del fenomeno descritto. Nel 2007 la presenza di un solo operatore in centrale è particolarmente evidente nelle regioni del sud Italia, a differenza di quanto si osserva nelle regioni settentrionali in cui vi è una prevalenza di centrali con almeno 2 operatori. Ciò è da imputare al fatto che la maggior parte delle centrali del Sud non fanno parte del primo nucleo di centrali aperte all'ULL.

81. Tra il 2007 e il 2014 le centrali con più di tre operatori passano da 644 a 1.217. In particolare, nelle regioni del nord Italia si osserva un incremento graduale del numero di operatori concorrenti, sia nelle zone in cui era già presente un numero consistente di operatori sia in zone ad esse adiacenti. Nelle regioni del Mezzogiorno, invece, si assiste all'ingresso nelle centrali di un numero di altri operatori almeno pari a 3 senza quella gradualità osservata per le regioni settentrionali.

82. Un'analisi dettagliata della popolazione servita dal solo operatore *incumbent* o da altri operatori è riportata nella Tabella 2, in cui si rappresenta, per macro aree, la percentuale di popolazione servita dalle centrali di Telecom Italia in cui sono presenti da 0 a 4 e più operatori.

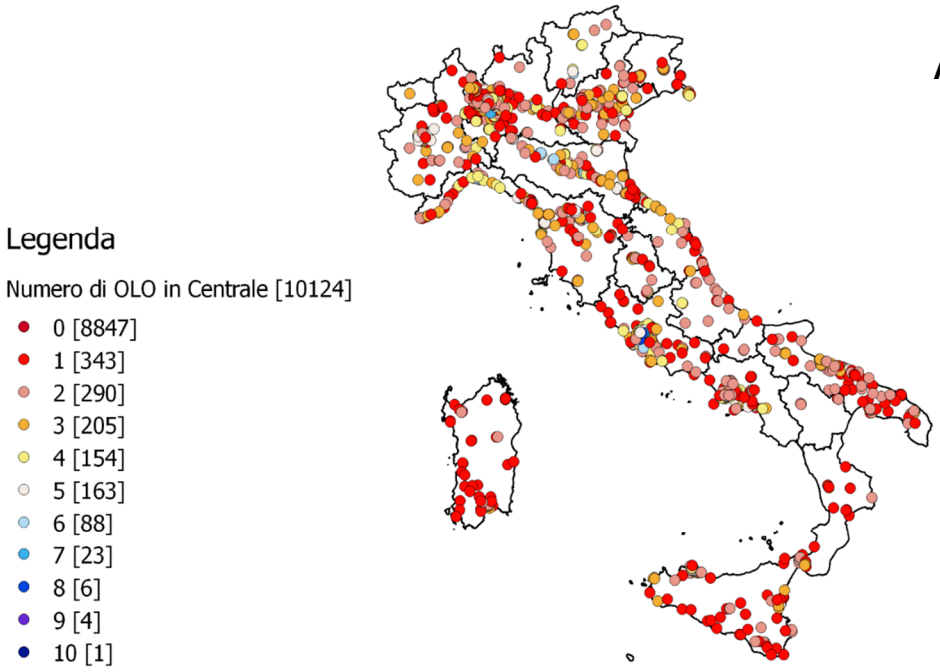
Tabella 2 – Popolazione servita per numero di altri operatori in centrale e ripartizione territoriale (anno 2014)

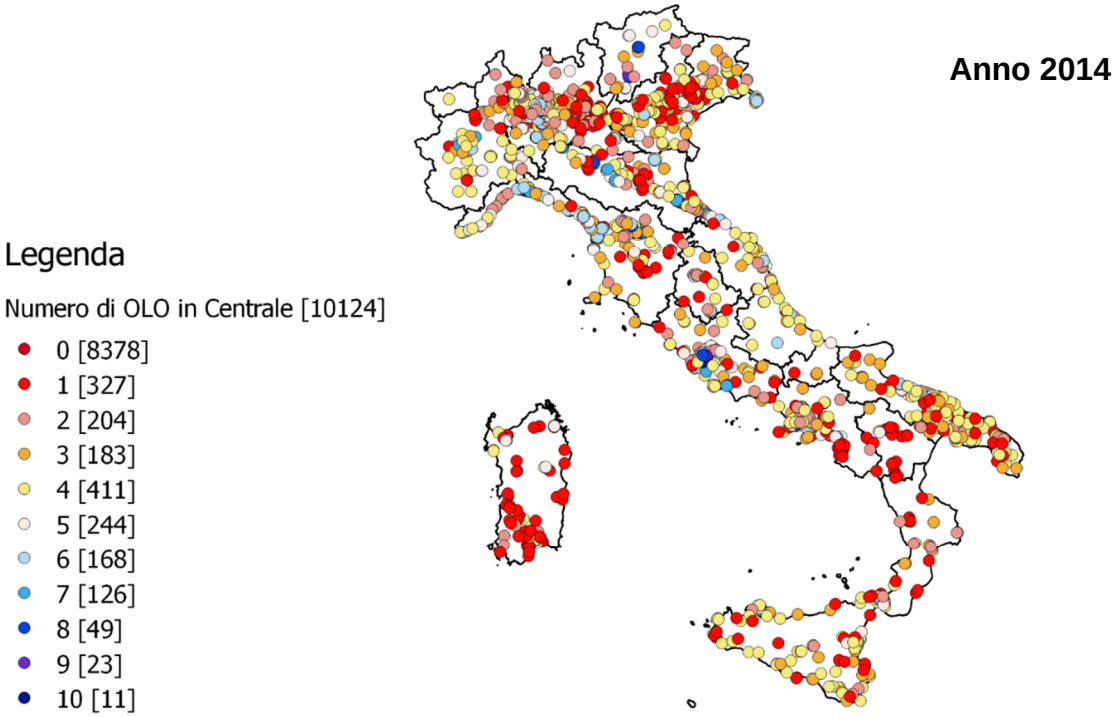
	0	1	2	3	4	>4
Nord-ovest	39,1%	4,8%	6,0%	3,7%	9,3%	37,0%
Nord-est	53,7%	3,6%	4,0%	5,0%	12,4%	21,2%
Centro	45,7%	2,5%	3,0%	4,7%	8,3%	35,8%
Sud	41,1%	6,1%	5,4%	6,9%	20,5%	20,1%
Isole	42,1%	9,2%	3,0%	4,8%	20,2%	20,8%
Totale Italia	**44,0%**	**4,9%**	**4,5%**	**5,0%**	**13,6%**	**27,9%**

83. E' interessante osservare che, sebbene il Nord-est sia divenuta un'area avvantaggiata dal punto di vista economico, la quota di popolazione servita solo da Telecom Italia è pari al 53,7%. Invece se si considerano le centrali con un numero di operatori superiore a 4, risulta che le regioni del Centro presentano la maggiore quota di popolazione servita (35,8%). Residuale è la porzione di popolazione servita da meno di 4 operatori diversi da Telecom Italia.

84. Sebbene l'ULL si sia dimostrato un efficace propulsore per la concorrenza tra operatori, in quanto vivaci dinamiche competitive si riscontrano diffusamente sul territorio laddove si evidenzia la presenza specificamente di almeno 4 operatori, i dati suggeriscono, che in alcune zone del nostro Paese vi sono ancora ampi spazi di infrastrutturazione da parte degli operatori. Nelle aree in cui la concorrenza non si è ancora pienamente sviluppata, una politica di riduzione dei costi di co-locazione degli operatori nelle centrali, potrebbe essere uno stimolo per favorire ulteriormente gli investimenti infrastrutturali degli operatori.

Figura 11 – Numero di operatori concorrenti nelle centrali di Telecom Italia (anni 2007 e 2014)





Principali risultati

- **Le centrali di Telecom Italia aperte all'ULL tra il 2001 ed il 2014 passano da 1.065 a 1.748**
- **Tra il 2001 ed il 2007 il numero delle linee ULL registra un incremento prossimo all'80%. Tra il 2011 ed il 2014 il numero delle linee aumenta ancora ma la variazione risulta notevolmente ridotta (+5%)**
- **La fornitura dei servizi *bitstream* mostra una variazione percentuale decrescente negli anni presi in esame**
- **Tra il 2001 ed il 2014 le presenze degli altri operatori nelle centrali aperte all'ULL sono più che triplicate: da 2.130 a 6.747**
- **Nel 2014 in circa il 40% delle province italiane il numero di linee ULL è superiore a 26.577**
- **Il 42% circa della popolazione italiana è servita da almeno 4 operatori**

6. L'influenza dei fattori demo-sociali ed economici sulle scelte di investimento degli operatori privati

85. In questo lavoro, tenuto conto che le strategie degli operatori possono essere rappresentate come decisioni discrete, quali quella di entrare o di non entrare nel mercato, si è adottato quale *proxy* delle decisioni di investimento, l'ingresso degli operatori nelle centrali di Telecom Italia e quindi la conseguente apertura all'*unbundling* delle centrali dell'operatore dominante, nel presupposto che per un operatore di telecomunicazione, la co-locazione in una centrale comporta un notevole livello di investimenti infrastrutturali, primo fra tutti la costruzione di una propria rete fino al sito di centrale.

86. Poiché le caratteristiche dell'unità di analisi devono essere tali da consentire di attribuire i servizi venduti da ciascun operatore ad ogni singola unità amministrativa (ad esempio il comune), si ritiene che la centrale locale dell'operatore *incumbent* rappresenti l'unità più opportuna, in quanto la fornitura dei servizi di accesso agli altri operatori è basata, in Italia, principalmente sul ricorso alle offerte di servizi di *unbundling* sulla rete di Telecom Italia. La disponibilità di dati a livello di centrale, per un arco temporale sufficientemente esteso, porta ad individuare, quindi, quale unità di analisi, le 10.124 centrali di Telecom Italia.

87. Gli anni 2001, 2007, 2011 e 2014 sono ritenuti quelli maggiormente significativi a rappresentare l'evoluzione degli investimenti infrastrutturali effettuati dagli operatori nel tempo (per risalire la *ladder of investment*). In questi anni, come si è avuto modo di rappresentare in precedenza, si sono succeduti degli eventi economici e regolamentari che hanno posto le basi per l'attuale assetto del mercato e la successiva evoluzione verso le reti di nuova generazione.

88. Di seguito si espongono i principali risultati di quattro modelli *probit*, in cui la variabile dipendente è rappresentata dalla probabilità di apertura all'*unbundling* di una centrale in un determinato comune (Tabella D in Appendice).[17]

89. L'analisi ha evidenziato che la conformazione morfologica del territorio, intesa come altitudine sul livello del mare, manifesta una relazione significativa, in termini statistici, con la probabilità di apertura di una centrale all'ULL in quasi tutti gli anni presi in esame. Tale relazione, che risulta essere negativa, coincide con quanto ragionevolmente atteso, tenuto conto che nelle zone montuose le condizioni sia di mercato sia tecniche non favoriscono le richieste di accesso da parte degli operatori alle centrali di Telecom Italia.

90. Per quanto riguarda le variabili demografiche, si è presa in esame dapprima la numerosità della popolazione al livello comunale ed è emerso che essa esercita un'influenza positiva sulla variabile dipendente.[18] Tuttavia si è ritenuto che una migliore *proxy* della potenzialità del mercato potesse essere rappresentata dal numero di famiglie presenti nel comune cui afferisce la centrale. Tale variabile, infatti, non solo denota il bacino teorico di utenza *wholesale* che può essere raggiunto dagli operatori, ma è anche un indicatore della domanda potenziale nel mercato *retail*. I modelli elaborati hanno dimostrato come il numero di famiglie eserciti un'influenza positiva sulla variabile dipendente e risulti statisticamente significativo per tutti gli anni considerati, anche se la sua significatività diminuisce col passare del tempo.

[17] Si rinvia all'Appendice per maggiori dettagli sui dati e sui risultati econometrici.
[18] Tale risultato, peraltro, risulta coerente con il filone di studi, già citato in precedenza, che sostiene l'idea secondo cui è più probabile l'ingresso di un *competitor* nei mercati dell'accesso nella aree densamente popolate (Alexander e Feinberg, 2004; Zolnierek *et al.*, 2001; Clarke *et al.*, 2004).

91. L'età della popolazione, intesa come percentuale della popolazione del comune con età compresa tra i 15 ed i 64 anni, incide in maniera significativa e positivamente sulla probabilità di apertura di una centrale. Tale risultato suggerisce che la domanda di servizi di telecomunicazione al dettaglio proviene quasi esclusivamente da individui in grado di stipulare i contratti di utenza con gli operatori e che rientrano nella fascia di età considerata.

92. Le classi di popolazione per titolo di studio – analfabeti e laureati nel comune – non sembrano avere una grossa rilevanza sul fenomeno. Tuttavia la percentuale di laureati assume una valenza positiva a partire dall'anno 2011. Negli anni 2001 e 2007 i servizi di telecomunicazione forniti erano prevalentemente servizi di trasmissione vocale e, pertanto, il grado di istruzione dell'utenza potenziale riveste un'importanza marginale rispetto a quanto si osserva per gli anni 2011 e 2014, in cui l'offerta di servizi si è arricchita anche di servizi di trasmissione dati.

93. Non emerge un chiaro effetto legato alla struttura dei redditi della popolazione. Se da un lato, infatti, i redditi influenzano positivamente l'apertura delle centrali negli anni 2001 e 2007, per il 2011 ed il 2014 tale variabile perde di significatività. Tale andamento può essere interpretato facendo riferimento all'evoluzione nel tempo delle tariffe dei servizi telefonici (prevalentemente utilizzati per il traffico vocale); nei primi anni, infatti, il costo dei servizi risultava più elevato rispetto a quello registrato negli ultimi anni e, quindi, sostenibile da fasce di popolazione con reddito più elevato. Con il decremento del prezzo dei servizi di telefonia vocale dovuto all'affermazione della concorrenza nel mercato, più ampie fasce di popolazione ne hanno beneficiato e, quindi, il fattore reddituale ha perso significatività nella fase di maturità dell'*unbundling*.

94. Analogamente per la variabile legata al mercato del lavoro, il tasso di occupazione risulta significativo con segno negativo solo nel 2001, perdendo completamente di significatività negli anni successivi. Prendendo in considerazione gli aspetti collegati alla struttura imprenditoriale del territorio intesa come numero di imprese presenti nei singoli comuni, si osserva come tale variabile non significativa all'usuale livello del 5%, per gli anni 2001 e 2007, acquista significatività statistica crescente a partire dall'anno 2011. La sua positività denota una relazione diretta con la probabilità di apertura all'ULL di una centrale.

95. Interessanti sono le relazioni con gli aspetti tecnici dei siti di centrale e quelli economici relativi alla fornitura del servizio di ULL.

96. Più in particolare, la densità di linea mostra sempre una relazione positiva in tutti gli anni di riferimento ed una significatività statistica elevata, influenzando positivamente la probabilità di osservare una centrale aperta all'ULL. La densità di linea, espressa come rapporto tra i metri lineari di scavo e di palificazione ed il numero di linee uscenti dal *Main Distribution Frame* della rete di accesso di Telecom Italia, rappresenta una *proxy* di grande rilevanza per l'analisi del fenomeno considerato, in quanto intrinsecamente contiene informazioni sia sulla densità della popolazione sia sulla relativa dispersione geografica intorno all'area di centrale.

97. Le condizioni economiche di fornitura del servizio ULL rispecchiano le attese in merito al segno negativo del coefficiente della variabile relativa al costo del servizio. Infatti esso rappresenta un deterrente alle scelte di investimento degli operatori e di conseguenza incide negativamente sulla probabilità di apertura all'ULL di una centrale.

Tabella 3 – Decisioni di investimento: evidenza dei fattori esplicativi in Italia

Fattori esplicativi	Significativo				Non significativo			
	2001	2007	2011	2014	2001	2007	2011	2014
Fattori ambientali								
- altitudine	√		√	√		√		
Fattori tecnologici								
- densità di linea	√	√	√	√				
Fattori demografici								
- età	√	√	√	√				
- numero di famiglie	√	√	√	√				
- titolo di studio					√	√	√	√
Fattori economici								
- occupazione	√					√	√	√
- reddito	√	√					√	√
- imprese			√	√	√	√		
Politiche regolamentari								
- costo del servizio di ULL	√	√	√	√				

98. Dalla Tabella 3 emerge come i fattori esplicativi lungo il ciclo di vita dell'*unbundling* abbiano assunto una diversa significatività. In particolare, si osserva una riduzione del livello di significatività per il numero di famiglie a partire dal 2007. E' utile ricordare a tal fine come, a partire proprio dagli anni successivi al 2007, la strategia degli operatori di telecomunicazione si sia basata sull'espansione dei servizi forniti, specie con l'affermazione dei servizi di trasmissione dati, piuttosto che sulla penetrazione del mercato. Di qui la minore significatività di un fattore come quello abitativo che in realtà aveva già esaurito i suoi effetti, in quanto la *customer base* raggiunta da molti operatori aveva consentito di ottenere dei livelli di profitto tali da scegliere di ampliare la gamma dei servizi, piuttosto che espandere ulteriormente le utenze. Il fattore occupazione, così come quello reddituale, significativi nei primi anni di liberalizzazione del mercato, perdono di significatività negli anni successivi. Anche in questo caso è interessante notare come il ciclo di vita dell'*unbundling* abbia attraversato un primo periodo nel quale il livello di reddito rappresentava un elemento determinante per le scelte di consumo di servizi telefonici da parte degli utenti, dal momento che il prezzo di questi servizi fino al 2007 era superiore rispetto all'indice dei prezzi al consumo.[19] A partire dal 2008, si registra una flessione dell'indice dei prezzi dei servizi telefonici (che passa da un valore pari a circa 100 di dicembre 2008 ad uno pari a 92,3 di marzo 2014) tale da far registrare in una seconda fase del ciclo di vita dell'*unbundling* una perdita di significatività del fattore reddito ed occupazione. Al contrario, il numero di imprese presenti nel territorio comunale, fino al 2007 senza alcuna significatività, acquistano importanza nell'anno 2011, ed ancor di più nel 2014. In questo caso la dinamica assume significato se osservata congiuntamente allo sviluppo dei servizi di trasmissione dati utilizzati dalle imprese. L'utilizzo sempre più massiccio delle comunicazioni su rete Internet e lo sviluppo dell'*e-business* hanno favorito ed incoraggiato la diffusione di servizi di telecomunicazioni

[19] Cfr. Relazione annuale AGCOM, 2014.

che gli operatori potevano offrire in maniera soddisfacente ai propri clienti solo con almeno un accesso disaggregato alla rete locale.

99. Per valutare in che misura varia la probabilità di apertura all'*unbundling*, sono stati calcolati anche gli effetti marginali delle variabili esplicative sulla variabile dipendente, in corrispondenza dei loro valori medi. L'effetto marginale indica, in altri termini, la variazione della probabilità per un incremento unitario di ciascuna variabile indipendente.

100. In particolare si osserva come un incremento percentuale unitario della variabile densità di linea tende a tradursi in un incremento della probabilità di apertura all'ULL di una centrale pari al 2,5% nel 2001, al 4% nel 2007, a circa il 7% nel 2011 e a circa il 9% del 2014.

101. L'effetto marginale della variabile relativa al numero di famiglie presenti nel comune è più contenuto e graduale di quello della variabile densità di linea. Infatti, un incremento dell'1% del numero di famiglie impatta sulla probabilità di osservare una centrale aperta all'ULL dell'1,5% nell'anno 2001, dell'1,9% nel 2007, del 2% nel 2011 fino al 2,3% nell'anno 2014.

Principali risultati

- **Il numero di famiglie, così come la popolazione nella fascia d'età tra 15 e 64 anni, influenzano positivamente la probabilità che una centrale di Telecom Italia sia aperta all'ULL**
- **Le condizioni economiche di fornitura del servizio ULL incidono negativamente sulla probabilità e rappresentano, quindi, un deterrente alle scelte di investimento degli operatori**
- **Il fattore tecnico della densità di linea mostra una relazione positiva sulla probabilità di apertura all'ULL di una centrale in tutti gli anni presi in esame**

7. Conclusione ed indicazioni di *policy*

102. Nel presente lavoro sono state analizzate le determinanti degli investimenti infrastrutturali degli operatori concorrenti a partire dall'anno 2001. Grazie all'utilizzo di un ampio *dataset* contenente anche informazioni di tipo geostatistico è stato possibile effettuare un'analisi statistica a livello territoriale ed un'analisi econometrica retrospettiva sulle determinanti socio-demografiche, economiche e concorrenziali degli investimenti degli operatori che hanno deciso di avvalersi dei servizi di *unbundling* per fornire i propri servizi di telecomunicazione agli utenti finali.

103. L'indagine ha permesso di analizzare l'evoluzione, dal punto di vista geografico, del processo di apertura all'*unbundling* delle centrali dell'operatore dominante a partire dal 2001. E' emerso che ad una fase iniziale, in cui gli investimenti degli operatori si sono concentrati nelle zone urbane maggiormente popolate, ha fatto seguito una seconda fase in cui gli investimenti si sono concentrati in zone ancora marginalmente servite dagli operatori quali la zona adriatica e la dorsale appenninica, per poi, in una terza fase, diffondersi in maniera più omogenea su tutto il territorio nazionale.

104. L'analisi mostra anche, ed è questa forse la parte più qualificante della ricerca, che l'espansione geografica degli investimenti – come misurata dal numero e dalla ubicazione di siti di centrale aperti ai servizi di *unbundling* – è stata costantemente accompagnata da un incremento del numero degli operatori presenti nei siti di centrale. E' ragionevole ritenere che tale progressivo incremento derivi da considerazioni principalmente legate al lato dell'offerta, quali la possibilità per gli operatori che si avvalgono di servizi di *unbundling* di godere di maggiori economie di densità a livello locale e di maggiori economie di scala a livello nazionale. Del resto la densità di linea, che in questo contesto può essere considerata una variabile fortemente correlata con la densità abitativa e quindi con il livello di economie di densità raggiungibili da un operatore in una determinata centrale, assume un'elevata significatività statistica in tutti gli anni e condiziona positivamente la probabilità di apertura all'ULL di una centrale. In realtà a questo fenomeno potrebbero concorrere, sebbene indirettamente, anche fattori legati al lato della domanda, quali gli effetti di rete che potrebbero aver stimolato l'adozione, da parte degli utenti, di servizi a banda larga e, in ultima analisi, permesso agli operatori di conseguire la base di utenti necessaria a giustificare gli investimenti infrastrutturali.

105. A prescindere però dall'importanza relativa della domanda e dell'offerta, ciò che emerge chiaramente, come è possibile desumere dalla Tabella 2 di pagina 24, è che in una quota molto rilevante delle centrali in cui sono disponibili i servizi di *unbundling* vi sono almeno quattro operatori che competono con l'*incumbent*. Si può pertanto concludere che la disponibilità di servizi di *unbundling* stimola la concorrenza fra operatori che dispongono di infrastrutture (anche se non pienamente) indipendenti.

106. Dall'analisi dei dati emerge anche il forte ruolo esercitato dai fattori demografici sulla domanda di servizi al dettaglio, la quale, guidando la domanda all'ingrosso di servizi di accesso alla rete, influenza in maniera rilevante le decisioni di investimento degli operatori. Il numero di famiglie residenti in un comune ha un effetto sempre positivo sull'apertura ai servizi di *unbundling* delle centrali afferenti a quel comune, come anche la numerosità della popolazione compresa tra 15 e 64 anni. I dati, inoltre, evidenziano l'esistenza di una relazione fra grado di istruzione della popolazione ed infrastrutturazione degli operatori solo per gli anni 2011 e 2014, e non per i precedenti anni 2001 e 2007. A questo proposito appare ragionevole ipotizzare che il legame fra investimenti e livello di istruzione sia divenuto significativo solo nel momento in cui i servizi di *unbundling* hanno iniziato ad essere utilizzati dagli operatori principalmente per offrire servizi dati – per i quali numerose ricerche hanno mostrato l'esistenza di una relazione fra il loro consumo ed il livello di istruzione – ossia solo più di recente.

107. Per quanto riguarda l'effetto del tessuto produttivo del territorio in cui le centrali sono ubicate, come misurato dal numero di imprese presenti, questo ha mostrato un'influenza positiva sugli investimenti solo negli anni 2011 e 2014. Questo fenomeno, come la relazione fra investimenti e livello di istruzione, potrebbe essere spiegato dal successivo uso dei servizi di *unbundling* per la fornitura di servizi dati. Il tasso di occupazione, ad eccezione del primo anno di indagine, non sembra influenzare il livello degli investimenti.

108. Infine, come atteso, il prezzo dei servizi di accesso in *unbundling* incide negativamente sugli investimenti in *unbundling* e risulta una variabile statisticamente significativa.

109. Sulla base di questi risultati si possono trarre alcune prime indicazioni di *policy*. In primo luogo risulta chiaro che la diffusione dei servizi di *unbundling* costituisce un rilevante *driver* della competizione, a dimostrazione della sussistenza di uno stretto legame fra investimenti e concorrenza. La dimensione delle centrali dell'operatore *incumbent*, da intendersi come numero di linee sottese, rappresenta però un chiaro limite all'estensione dei processi di investimento (e quindi di infrastrutturazione) degli operatori verso centrali di dimensioni progressivamente inferiori. Pertanto qualunque misura in grado di incoraggiare gli investimenti dei concorrenti nelle centrali di dimensione inferiore, ossia quelle in cui maggiore è il peso dei costi fissi e delle indivisibilità di questi ultimi, nonché delle difficoltà di conseguire quote di mercato significative, apporterà evidenti benefici alla concorrenzialità del mercato locale. Le misure di riduzione dei costi di co-locazione nelle centrali più piccole intraprese con la delibera n. 623/15/CONS, relativa al terzo ciclo di analisi dei mercati dell'accesso, vanno proprio in questa direzione e risultano pertanto pienamente in linea con i risultati empirici di questa analisi.

110. In secondo luogo, in virtù della sussistenza di una relazione positiva fra livello di istruzione, numero di imprese presenti sul territorio da un lato, ed investimenti in *unbundling* dall'altro, appare evidente che tutte le politiche volte a favorire il livello di istruzione (specie di alfabetizzazione informatica) e l'adozione di servizi di connettività dati da parte delle imprese potranno stimolare l'infrastrutturazione e quindi la concorrenzialità. D'altra parte appare evidente che gran parte dei ritardi in termini di adozione di servizi di connettività in Italia potranno sicuramente ricevere beneficio da misure di stimolo alla domanda quali la distribuzione di *voucher* per l'acquisto di servizi di accesso dati o per la formazione in campo ICT come previsto dalla strategia italiana per la banda ultralarga.

111. Queste indicazioni di *policy*, volte a stimolare la diffusione dei servizi di *unbundling*, potrebbero apparire obsolete alla luce di quanto già affermato in questo lavoro circa la conclusione della fase regolamentare dell'*unbundling* e l'avvio di quella relativa ai servizi di nuova generazione. In realtà, come anticipato nell'introduzione, l'esperienza dello sviluppo della concorrenza nei servizi in rame può sicuramente fornire indicazioni anche per la promozione della concorrenza nella fornitura di servizi di nuova generazione. Molti, infatti sono i punti di contatto tra le discussioni di ieri sulla necessità di aprire le centrali all'ULL e quelle di oggi sullo sviluppo delle reti di nuova generazione. Del resto, dal dibattito attuale sui fattori di sviluppo delle reti di nuova generazione si evince che molte delle determinanti degli investimenti in reti NGA sono riconducibili ai medesimi fattori demo-sociali che hanno stimolato lo sviluppo dell'ULL, ciò sia perché le scelte tecnologiche del passato influiscono su quelle future, sia perché le dinamiche competitive che si sono create sul mercato dell'accesso in rame condizionano gli sviluppi futuri della rete in fibra ottica.

112. Ed è anche sulla base delle considerazioni espresse ai punti precedenti che è lecito attendersi che in Italia lo sviluppo delle reti NGA manifesterà un'evoluzione territoriale che ricalcherà in larga misura quella osservata per gli investimenti in ULL. Gli investitori privati si orienteranno, infatti,

prevalentemente verso le medesime aree in cui le condizioni di mercato sono più favorevoli al recupero degli investimenti.

113. Anche per le reti NGA, il fattore demografico – nelle sue diverse articolazioni – risulterà il principale *driver*; quindi, come si sta verificando, gli investimenti si concentreranno inizialmente nelle aree più densamente popolate nell'ottica di sfruttare le economie di scala per abbassare i costi unitari.

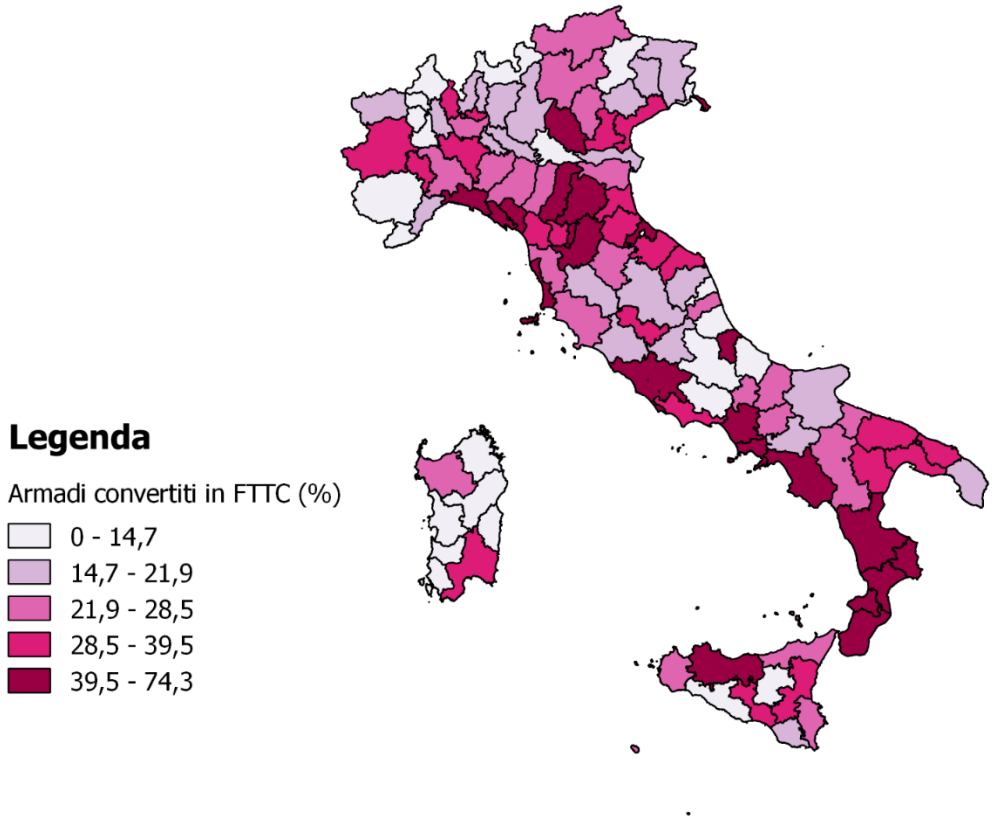
114. L'elemento di innovazione che si impone nell'attuale dibattito sullo sviluppo delle reti in fibra è costituito dal ruolo attivo assunto dallo Stato nel *deployment* delle reti. Difatti, l'intervento pubblico, che deve avvenire nel pieno rispetto della normativa europea in materia di aiuti di stato, appare imprescindibile per aggredire quegli stessi problemi strutturali – derivanti dalla dimensione delle centrali e dalla ridotta densità abitativa – che hanno ostacolato lo sviluppo dei servizi di *unbundling* e che nel contesto delle reti di nuova generazione, siano esse di tipo FTTC (*Fiber to the Cabinet*) o FTTB/H (*Fiber to the Building/Home*), si presentano in maniera ancor più rilevante.

115. Sia che si configuri come complementare rispetto a quello degli investitori privati sia che riguardi autonome iniziative circoscritte ad alcune aree del territorio, l'intervento pubblico rappresenta una dimensione da investigare. Di notevole interesse sarebbe, infatti, lo studio congiunto anche degli effetti dei finanziamenti pubblici e delle *joint-venture* pubblico-private sulle decisioni di investimento degli operatori.[20]

116. Un utile, ma non esaustivo riferimento, a tale proposito, è la rappresentazione a livello provinciale (Figura 12) degli armadi di strada di Telecom Italia che risultano convertiti alla tecnologia FTTC. Al 33,8% degli armadi di Telecom Italia convertiti (pari a circa 51.000 armadi), si aggiungono gli investimenti realizzati dagli altri operatori quali Fastweb e Vodafone, che tuttavia non sono riportati in figura e che, nella maggior parte dei casi, sono realizzati in prossimità di quelli di Telecom Italia.

[20] A riguardo, un recente contributo al dibattito sullo sviluppo delle reti *ultra broadband* in Italia è fornito da Cambini *et al.*, 2016.

Figura 12 – Armadi convertiti in tecnologia FTTC (valori % - febbraio 2016)



Riferimenti bibliografici

AGCM-AGCOM, 2014, *Indagine conoscitiva sulla concorrenza statica e dinamica nel mercato dei servizi di accesso e sulle prospettive di investimento nelle reti di telecomunicazioni a banda larga e ultra-larga*.

AGCOM, 2001, *Relazione annuale sull'attività svolta e sui programmi di lavoro*, www.agcom.it.

AGCOM, 2002, *Relazione annuale sull'attività svolta e sui programmi di lavoro*, www.agcom.it.

AGCOM, 2014, *Relazione annuale sull'attività svolta e sui programmi di lavoro*, www.agcom.it.

Alexander D.L., Feinberg R.M., 2004, *Entry in local telecommunication markets*, Review of Industrial Organization, 25(2), 107–127.

Bacache M., Bourreau M., Gaudin G., 2013, *Dynamic Entry and Investment in New Infrastructures: Empirical Evidence from the Fixed Broadband Industry*, Telecom Paris Tech Working Paper No. ESS-11-01.

Belloc F., Nicita A., Rossi M.A., 2012, *Whither policy design for broadband penetration? Evidence from 30 OECD countries*, Telecommunications Policy (2012).

Belloc F., Nicita A., Parcu P., 2013, *Liberalizing Telecommunications in Europe: Path-Dependency and Institutional Complementarities*, Journal of European Public Policy, 20(1), 132–154.

Bourreau M., Dogan P., Manant M., 2011, *A critical review of the "ladder of investment" approach*, Telecommunications policy 34 (11) 683–696.

Cadman R., Dineen C., 2006, *European Telecom's Lost Investment: An analysis of the ECTA Scorecard*, Strategy and Policy Consultants Network Ltd.

Cambini C., Jiang Y., 2009, *Broadband investment and regulation: A literature review*, Telecommunications Policy 32, 559–574.

Cambini C., Polo M., Sassano A., 2016, *Fiber to the people: the development of the ultra-broadband network in Italy*, Working paper n. 83, IEFE Bocconi.

Cave M., 2003, *Remedies for Broadband Services*, Paper prepared for DG InfoSoc.

Cave M., 2006, *Encouraging infrastructure competition via the ladder of investment*, Telecommunications Policy 30, 223–237.

Cave M., Vogelsang I., 2003, *How access pricing and entry interact*, Telecommunications Policy 27 (2003) 717–727.

Clarke R.N., Hassett K.A., Ivanova Z., Kotlikoff L., 2004, *Assessing the economic gains from telecom competition*, Nber working paper series N. 10482, http://www.nber.org/papers/w10482.

Commissione Europea, 2010, *Commission staff working document accompanying document to the Commission recommendation on regulated access to Next Generation Access Networks (NGA)*, SEC(2010) 1037 final.

Commissione Europea, 2014, *Communications Committee Working Document, Broadband access in the EU: situation at 1 July 2013* COCOM 14-03.

Crandall R.W., Sidak J.G., 2007, *Is Mandatory Unbundling the Key to Increasing Broadband Penetration in Mexico? A Survey of International Evidence*, http://ssrn.com/abstract=996065.

Distaso W., Lupi P., Manenti F.M., 2008, *Static and Dynamic Efficiency in European Telecommunications Market. The Role of Regulation on the Incentives to Invest and the Ladder of Investment*, Handbook of Research on Telecommunications Planning and Management for Business, Editors: Lee, Publisher: Information Science Reference, 1–14.

Ford G.S., Koutsky T.M., Spiwak L.J., 2005, *Competition after unbundling: entry, industry structure and convergence*, Phoenix Center Policy Paper Number 21.

Grajeck M., Röller L-H., 2009, *Regulation and Investment in Network Industries: Evidence from European Telecoms*, SFB 649 Discussion Paper 2009-039.

Greenstein S., Mazzeo M., 2003, *Differentiation strategy and market deregulation: local telecommunication entry in the late 1990s*, NBER Working paper series, n. 9761.

Hausman J., Sidak J., 2005, *Did mandatory unbundling achieve its purpose? Empirical evidence from five countries*, Journal of Competition Law and Economics 1, 173–245.

Lundborg M., 2010, *Lessons Learned from the Regulation of LLU for the Future Regulation of NGA Networks*, in Falch M. & Markendahl J., *Promoting New Telecom Infrastructures. Market, Policies and Pricing*, Edward Elgar P.L., 32–47.

Nardotto M., Valletti T., Verboven F., 2015, *Unbundling the incumbent: evidence from UK broadband*, Journal of the European Economic Association, April 2015, vol.13 (2), 330–362.

Nicita A., Belloc F., 2016, *Liberalisations in Network Industries: Economics, Policy and Politics*, Springer.

Zolnierek J., Eisner J., Burton E., 2001, *An empirical examination of entry patterns in local telephone markets*, Journal of Regulatory Economics, 19, 143–159.

APPENDICE

Tabella A – Popolazione e linee ULL per regione (anni 2007 e 2014)

Regione	Popolazione (31.12.2007)	Popolazione (31.12.2014)	Variazione popolazione %	Linee ULL 2007	Linee ULL 2014	Variazione linee %
Piemonte	4.352.828	4.424.467	1,6	275.109	400.661	45,6
Valle D'Aosta	124.812	128.298	2,8	4.183	5.598	33,8
Lombardia	9.545.441	10.002.615	4,8	591.855	963.787	62,8
Trentino-Alto Adige	994.703	1.055.934	6,2	28.230	60.779	115,3
Veneto	4.773.554	4.927.596	3,2	176.043	299.626	70,2
Friuli-Venezia Giulia	1.212.602	1.227.122	1,2	43.258	94.183	117,7
Liguria	1.607.878	1.583.263	-1,5	145.351	205.700	41,5
Emilia-Romagna	4.223.264	4.450.508	5,4	242.509	351.025	44,7
Toscana	3.638.211	3.752.654	3,1	179.373	290.103	61,7
Umbria	872.967	894.762	2,5	19.767	46.894	137,2
Marche	1.536.098	1.550.796	1,0	39.609	83.064	109,7
Lazio	5.493.308	5.892.425	7,3	627.745	770.885	22,8
Abruzzo	1.309.797	1.331.574	1,7	59.324	79.820	34,5
Molise	320.074	313.348	-2,1	7.246	11.923	64,5
Campania	5.790.187	5.861.529	1,2	352.454	562.342	59,6
Puglia	4.069.869	4.090.105	0,5	167.320	376.824	125,2
Basilicata	591.338	576.619	-2,5	3.546	16.197	356,8
Calabria	1.998.052	1.976.631	-1,1	20.875	55.374	165,3
Sicilia	5.016.861	5.092.080	1,5	240.824	378.267	57,1
Sardegna	1.659.443	1.663.286	0,2	89.315	139.669	56,4

Il modello

Il modello ha lo scopo di stimare la probabilità di apertura di una centrale di Telecom Italia all'*unbundling*, valutando la rilevanza di variabili riconducibili a fattori demografici e socio-economici (Belloc, Nicita *et al.*, 2012; Nardotto *et al.*, 2015).

Per l'anno 2001, ma ugualmente per ciascuno degli ulteriori anni presi in esame – 2007, 2011 e 2014 – il modello econometrico può essere specificato come segue:

$$\begin{aligned}\Pr\left(dummy2001_i = 1\right) &= \alpha_0 + \beta_0\, \text{altitudine}_j + \beta_1\, \text{etarel012}_j + \beta_2\, \text{logfam2001}_j + \beta_3\, \text{analfabetarel01}_j \\ &+ \beta_4\, \text{laureerel01}_j + \delta_0\, \text{tdioccupcom01}_j + \delta_1\, \text{lnrproc01}_j + \delta_2\, \text{logimpr2001}_j \\ &+ \gamma_0\, \text{lndenslinea}_i + \gamma_1\, \text{costo01}_i\end{aligned}$$

$\Pr\left(dummy2001_i = 1\right)$ rappresenta la variabile dipendente di tipo booleano, cioè la probabilità che la *i-esima* centrale sia aperta all'*unbundling* nell'anno 2001.

Tenuto conto che ogni centrale afferisce ad un determinato comune italiano *j*, l'insieme dei vettori delle variabili esplicative sono relativi al comune *j-esimo*. Le variabili dipendenti e la loro descrizione sono indicate nella Tabella B.

Per procedere alla stima dei parametri dei vettori delle variabili esplicative è stato applicato, così come suggerisce la letteratura di riferimento (Greenstein e Mazzeo, 2003; Nardotto *et al.*, 2015), il modello *probit* che risulta idoneo ad applicazioni in cui la variabile dipendente è di tipo dicotomico.[21] I risultati delle stime dei 4 modelli *probit* sono riportate nella Tabella D.

[21] Il modello *probit* utilizza la funzione di distribuzione normale standard. Il metodo utilizzato per stimare il modello *probit* è quello della massima verosimiglianza.

Tabella B – Definizione delle variabili

Variabili esplicative	Acronimo nel modello	Definizione	Anno
altitudine	*altitudine*	Altezza sul livello del mare espressa in metri	2001
densità di linea	*lndenslinea*	Rapporto tra i metri lineari di scavo e di palificazione ed il numero di linee uscenti dal *Main Distribution Frame* della rete di accesso dell'operatore *incumbent*	2009
età	*etarel012* *etarel072* *etarel112*	Popolazione in età 15-64 anni espressa come percentuale della popolazione totale del comune	2001 2007 2011
famiglie	*logfam2001* *logfam2007* *logfam2011*	Logaritmo naturale del numero di famiglie presenti in ciascun comune	2001 2007 2011
titolo di studio	*analfabetarel01* *analfabetarel2011*	Quota di popolazione in termini percentuali a livello comunale senza alcun titolo di studio	2001 2011
	laurearel01 *laurearel11*	Quota di popolazione in termini percentuali a livello comunale in possesso di un diploma di laurea	2001 2011
occupazione	*tdioccupcom01*	Tasso di occupazione a livello comunale	2001
	toccupssl07 *toccupssl11* *toccupssl13*	Tassi di occupazione calcolati in termini di sistemi locali del lavoro[22]	2007 2011 2013
reddito	*lnrproc01* *lnrproc07* *lnrproc11* *lnrproc13*	Logaritmo naturale del reddito pro-capite a livello comunale	2001 2007 2011 2013
imprese	*logimpr2001*	Logaritmo naturale del numero di imprese presenti sul territorio	2001
costo del servizio di ULL	*costo01* *costo07* *costo11* *costo14*	Costo mensile che un operatore deve sostenere per la fornitura di una coppia simmetrica in rame in sede d'utente e per il contributo impianto (in quota parte)	2001 2007 2011 2014

[22] I Sistemi locali del lavoro (SLL), nell'accezione proposta dall'Istat fin dal 1981, rappresentano dei luoghi (precisamente identificati e simultaneamente delimitati su tutto il territorio nazionale) dove la popolazione risiede e lavora e dove quindi indirettamente tende a esercitare la maggior parte delle proprie relazioni sociali ed economiche. Da un punto di vista tecnico e metodologico i SLL sono costruiti come aggregazione di due o più comuni cercando di massimizzare il livello d'interazione tra comuni appartenenti allo stesso SLL, espressa dai flussi di pendolarismo giornaliero tra luogo di residenza (località h) e luogo di lavoro (località k).

Tabella C - Statistiche descrittive sulle variabili esplicative dei modelli *probit*

dummy2001 = Centrale Chiusa

Variabile	Osservazioni	Media	Std. dev.	Min.	Max.
altitudine	9059	321.6474	294.3683	0	2035
logfam2001	9059	7.52888	1.452328	3.526361	13.85392
lndenslinea	9059	4993	.9818957	0	8
etarel012	9059	65.3602	4.089441	34.28571	77.72727
analfabe~l01	9059	1.650266	1.969876	0	19.39477
laurearel01	9059	5.162312	2.584818	.3	25.0719
tdioccupc~01	9059	89.84219	8.447844	48.67725	100
lnrproc01	9059	9.066242	.2952555	8.012143	10.20678
logimpr2001	9059	5.79685	1.588218	1.386294	12.28163
costo01	9059	13.77	0	13.77	13.77

dummy2001 = Centrale Aperta

Variabile	Osservazioni	Media	Std. dev.	Min.	Max.
altitudine	1065	113.9437	139.8954	1	1049
logfam2001	1065	10.33932	1.70173	7.107426	13.85392
lndenslinea	1065	5.229108	.8306271	0	8
etarel012	1065	67.83556	2.308073	60.89196	76.27387
analfabe~l01	1065	1.137944	1.003491	.1313485	8.300888
laurearel01	1065	9.337583	4.041949	1.779623	18.04393
tdioccupc~01	1065	87.04453	9.453489	57.54998	97.84711
lnrproc01	1065	9.247955	.3259767	8.109326	9.785902
logimpr2001	1065	8.737603	1.757685	5.257495	12.28163
costo01	1065	13.77	0	13.77	13.77

dummy2007 = Centrale Chiusa

Variabile	Osservazioni	Media	Std. dev.	Min.	Max.
altitudine	8847	325.4096	295.9452	0	2035
logfam2007	8847	7.553361	1.415922	3.637586	13.89801
lndenslinea	8847	3.968803	.9632279	0	8
etarel072	8847	64.594	3.696449	35.86	76.36
analfabe~l01	8847	1.670475	1.988441	0	19.39477
laurearel01	8847	5.073333	2.514988	.3	25.0719
toccupssl07	8847	46.13131	6.70088	25.80832	60.48272
lnrproc07	8847	9.336973	.2773823	7.863561	10.34231
logimpr2001	8847	5.725119	1.52206	1.386294	12.28163
costo07	8847	9.82	0	9.82	9.82

dummy2007 = Centrale Aperta

Variabile	Osservazioni	Media	Std. dev.	Min.	Max.
altitudine	1277	122.361	142.9182	1	1049
logfam2007	1277	10.4428	1.643062	7.195937	13.89801
lndenslinea	1277	5.248238	.8258692	0	8
etarel072	1277	65.68916	2.459944	59.23	74.55
analfabe~l01	1277	1.082994	.9322812	.1313485	8.300888
laurearel01	1277	9.260867	3.858221	1.779623	18.04393
toccupssl07	1277	46.75954	6.866925	26.96539	60.48272
lnrproc07	1277	9.546498	.2942146	8.464241	10.12032
logimpr2001	1277	8.746349	1.70227	5.257495	12.28163
costo07	1277	9.82	0	9.82	9.82

dummy2011 = Centrale Chiusa

Variabile	Osservazioni	Media	Std. dev.	Min.	Max.
altitudine	8549	331.0896	297.4987	0	2035
logfam2011	8549	7.548367	1.421589	3.555348	13.9395
lndenslinea	8549	3.945374	.9631421	0	8
etarel112	8549	64.16765	3.431492	34.8	74.3
analfa~l2011	8549	1.218447	1.359627	0	15.02
laurearel11	8549	7.634399	2.642399	0	29.06
toccupssl11	8549	46.15365	6.688061	25.80832	60.48272
lnrproc11	8549	9.378978	.2674503	8.091928	10.35779
logimpr2001	8549	5.680152	1.515031	1.386294	12.28163
costo11	8549	11.06	0	11.06	11.06

dummy2011= Centrale Aperta

Variabile	Osservazioni	Media	Std. dev.	Min.	Max.
altitudine	1575	129.9486	152.2444	1	1211
logfam2011	1575	10.17298	1.671822	5.225747	13.9395
lndenslinea	1575	5.133333	.835216	0	8
etarel112	1575	65.06819	2.48229	52.5	72.3
analfa~l2011	1575	.9765333	.7583505	0	5.2
laurearel11	1575	10.40039	2.982847	3.66	24.28
toccupssl11	1575	46.51945	6.915704	26.96539	60.48272
lnrproc11	1575	9.543414	.2949402	8.484928	10.12144
logimpr2001	1575	8.418786	1.742899	3.178054	12.28163
costo11	1575	11.06	0	11.06	11.06

dummy2014 = Centrale Chiusa

Variabile	Osservazioni	Media	Std. dev.	Min.	Max.
altitudine	8376	333.4524	298.499	0	2035
logfam2011	8376	7.529919	1.423104	3.555348	13.9395
lndenslinea	8376	3.934217	.9643653	0	8
etarel112	8376	64.1363	3.445968	34.8	74.3
analfa~l2011	8376	1.216771	1.358066	0	15.02
laurearel11	8376	7.624765	2.644054	0	29.06
toccupssl13	8376	46.14513	6.672589	25.80832	60.48272
lnrproc13	8376	9.366675	.2627524	7.848923	10.24372
logimpr2001	8376	5.660532	1.516767	1.386294	12.28163
costo14	8376	10.91	0	10.91	10.91

dummy2014 = Centrale Aperta

Variabile	Osservazioni	Media	Std. dev.	Min.	Max.
altitudine	1748	138.5338	161.6732	1	1211
logfam2011	1748	10.00162	1.698395	5.225747	13.9395
lndenslinea	1748	5.069222	.846767	0	8
etarel112	1748	65.12928	2.457954	52.5	72.3
analfa~l2011	1748	1.008503	.8545071	0	7.82
laurearel11	1748	10.17281	3.019205	3.2	24.28
toccupssl13	1748	46.52408	6.963781	26.96539	60.48272
lnrproc13	1748	9.483851	.2841878	8.535158	10.04969
logimpr2001	1748	8.241759	1.770089	3.178054	12.28163
costo14	1748	10.91	0	10.91	10.91

Tabella D – Analisi *probit* (anni 2001, 2007, 2011 e 2014)

Variabili esplicative	**Anno 2001 b/se**	**Anno 2007 b/se**	**Anno 2011 b/se**	**Anno 2014 b/se**
altitudine	-0.000***	-0.000	-0.000***	-0.000***
	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)
logfam2001	0.315**			
	(0.11)			
lndenslinea	0.523***	0.720***	0.696***	0.661***
	(0.03)	(0.03)	(0.03)	(0.03)
etarel012	0.102***			
	(0.01)			
analfabetarel01	-0.030	0.012		
	(0.03)	(0.03)		
laurearel01	0.018	-0.010		
	(0.01)	(0.01)		
tdioccupcom01	-0.027***			
	(0.01)			
lnrproc01	0.436*			
	(0.22)			
logimpr2001	0.018	0.148	0.206*	0.218**
	(0.11)	(0.10)	(0.09)	(0.08)
costo01	-1.087***			
	(0.12)			
logfam2007		0.341**		
		(0.11)		
etarel072		0.073***		
		(0.01)		
toccupssl07		-0.003		
		(0.01)		
lnrproc07		0.436*		
		(0.22)		
costo07		-1.746***		
		(0.22)		
logfam2011			0.204*	0.172*
			(0.09)	(0.09)
etarel112			0.064***	0.067***
			(0.01)	(0.01)
analfabetarel2011			-0.045	0.043
			(0.03)	(0.03)
laurearel11			0.040***	0.030***
			(0.01)	(0.01)
toccupssl11			0.000	
			(0.01)	
lnrproc11			-0.073	
			(0.18)	
costo11			-0.997***	
			(0.16)	
lnrproc13				0.045
				(0.17)
toccupssl13				0.005
				(0.01)
costo14				-1.103***
				(0.16)
Log-likelihood	-1902.4196	-1937.8282	-2404.6424	-2719.8334
chi2	3168.843	3158.200	3468.187	3648.787
N	10124.000	10124.000	10124.000	10124.000

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001