AUTORITÀ PER LE GARANZIE NELLE COMUNICAZIONI
AGCOM

DOCUMENTO I

DELLA DELIBERA N. 348/19/CONS

LE TECNOLOGIE DI ACCESSO, IL LIVELLO DI INFRASTRUTTURAZIONE E LE PRINCIPALI DINAMICHE DI MERCATO

SOMMARIO

1. Descrizione tecnica dei servizi di accesso alla rete fissa e grado di infrastrutturazione degli operatori 2

1.1. Descrizione tecnica delle modalità di accesso alla rete telefonica pubblica in postazione fissa per clienti residenziali e non residenziali 2

1.2. Il livello di infrastrutturazione raggiunto, nel 2017, in reti a banda larga 7

1.3. Il livello di infrastrutturazione raggiunto, nel 2017, in reti a banda ultra-larga 7

1.3.1. Gli Aiuti di Stato 9

1.3.2. I piani di investimento privati 9

2. Gli effetti della regolamentazione dell'Autorità dal 2013 ad oggi 11

2.1. La risalita della scala degli investimenti 11

2.2. La diffusione delle diverse tecnologie di accesso alla rete fissa da postazione fissa 12

2.3. Dinamica del mercato dei servizi di accesso alla rete fissa 13

2.3.1. Dinamica del mercato dei servizi di accesso per servizi voce 16

2.3.2. Dinamica del mercato dei servizi di accesso per servizi trasmissione dati 17

2.3.3. Sviluppo dei servizi retail venduti in bundle 21

2.3.4. Sviluppo dei servizi VULA 25

2.4. Dinamica delle quote di mercato degli operatori 26

2.4.1. Quote di mercato al dettaglio 27

2.4.2. Quote di mercato all'ingrosso 31

1. Descrizione tecnica dei servizi di accesso alla rete fissa e grado di infrastrutturazione degli operatori

1. Di seguito si richiamano, innanzitutto, le differenti modalità di fornitura, da parte degli operatori ai clienti finali, dell'accesso alla rete pubblica per servizi voce e dati da postazione fissa (nel seguito "rete telefonica pubblica") attualmente disponibili sul mercato italiano. Successivamente, si fornisce una descrizione del livello di infrastrutturazione degli operatori del mercato.

2. Il presente documento descrive le tecnologie di accesso, il livello di infrastrutturazione e le principali dinamiche dei mercati dei servizi di accesso all'ingrosso alla rete fissa e recepisce gli esiti della consultazione pubblica nazionale e del parere reso dall'AGCM. Pertanto, il presente documento aggiorna e sostituisce il corrispondente Documento I della delibera n. 613/18/CONS.

1.1. Descrizione tecnica delle modalità di accesso alla rete telefonica pubblica in postazione fissa per clienti residenziali e non residenziali

3. Le tecnologie di accesso attualmente a disposizione della clientela finale (sia per effettuare e/o ricevere chiamate telefoniche e per accedere ai servizi correlati, sia per effettuare servizi di trasmissione dati) si distinguono, coerentemente con la descrizione di cui alla delibera n. 292/18/CONS, in tecnologie: *i)* su rete solo in rame dalla centrale locale-FTTE; *ii)* su rete mista fibra-rame; *iii*) solo su rete in fibra ottica; e *iv)* su rete mista fibra (o *backhauling* radio)-*Wireless* (*Wireless Local Loop* – WLL o FWA), illustrate dettagliatamente nel seguito. A tale proposito, appare in primo luogo opportuno far riferimento alle seguenti definizioni riportate nella delibera n. 292/18/CONS, nell'ambito del procedimento istruttorio completato dall'Autorità al fine di attuare le disposizioni normative previste dal decreto-legge del 16 ottobre 2017, n. 148 art. 19 *quinquiesdecies*.

- "*Reti di accesso di nuova generazione (NGAN)*": reti di accesso che si basano in tutto o in parte su elementi ottici e in grado di fornire servizi d'accesso a banda larga con caratteristiche più avanzate (quale una maggiore velocità trasmissiva di picco e una maggiore banda media garantita) rispetto alle reti di accesso a banda larga di base intese come quelle realizzate esclusivamente su portante in rame.

- "*Centrale locale*": edificio o locale ove sono presenti gli apparati attivi (quali gli OLT) di multiplazione, commutazione, conversione ottico/elettrico e passivi (quali gli ODF) di connessione e permutazione delle linee in fibra ottica.

- "*Optical Line Termination (OLT)*": apparato attivo di terminazione della linea ottica, presente nella centrale locale, che si interfaccia con più apparati ONU o ONT della rete di accesso e che allo stesso sono attestati. Tale apparato implementa, in una rete NGA, tra le altre, le funzionalità di conversione ottico-elettrica (O/E) dei segnali, demodulazione, controllo, multiplazione dei flussi dati degli utenti finali allo stesso attestati, tenuto conto dei previsti *standard* internazionali (quali, ad esempio, G-PON, XG-PON, EPON, ed evoluzioni). A seconda che si tratti di una architettura punto-

multipunto o punto-punto una porta dell'OLT controlla una ONT o più (ad oggi fino a 128 su distanze di decine di chilometri).

- "*Optical Network Unit (ONU)*": apparato attivo, di interfaccia tra la rete in fibra ottica e la rete in rame, dislocato nelle vicinanze dell'utente finale e, specificatamente, nell'armadio stradale, nelle reti di accesso FTTN (FTTC), o alla base o in prossimità dell'edificio, nelle reti FTTB. Si interfaccia con le NT (la NT è la terminazione di rete quando l'utente finale è attestato alla rete in rame) degli utenti finali. La ONU è dislocata in centrale locale nel caso di utenti attestati su rete rigida.

- "*Optical Distribution Frame (ODF)*": apparato passivo di attestazione e permutazione delle fibre ottiche (permutatore ottico), collocato nella centrale locale della rete di accesso NGA; allo stesso sono attestate, da un lato, le fibre ottiche collegate agli apparati attivi di centrale, *inter alia* gli OLT, e, dall'altro lato, le fibre ottiche, dedicate o condivise, su cui sono attestati gli utenti finali.

- "*PON Passive Optical Network*": rete di accesso passiva (senza elementi attivi) di tipo punto-multipunto utilizzata per realizzare reti di accesso FTTH. Una rete PON è costituita da portanti in fibra ottica, una porta OLT, un certo numero di *splitter* (dispositivo ottico passivo reciproco che suddivide ed accoppia il segnale luminoso proveniente da una fibra su più fibre ottiche e viceversa) e un certo numero di ONU. Mediante una singola PON è possibile collegare alla *centrale locale* fino a 128 clienti finali (pertanto, fino a 128 ONT).

- *"Topologia di rete punto-multipunto (P2MP)*": topologia di rete in cui le linee di accesso sono dedicate ai singoli utenti finali dal *punto terminale*, nell'abitazione, fino a un nodo intermedio (Punto di Distribuzione o nodo attivo) dove le linee sono aggregate in una linea condivisa. L'aggregazione può essere passiva (mediante *beam splitters* o ripartitori ottici passivi, nell'architettura PON) o attiva (ad esempio nelle reti FTTC tramite la ONU). L'architettura P2MP con rete ottica passiva PON è basata su una topologia di rete di distribuzione tipicamente ad albero, con più livelli di diramazione realizzati mediante l'uso di ripartitori ottici passivi (*splitters*). Le reti PON sono caratterizzate dall'assenza di apparati attivi al di fuori delle terminazioni di linea ottica (OLT) e delle terminazioni di rete ottica (ONT). Una parte della rete di accesso ottica è pertanto condivisa fra gli utenti finali, per cui sono necessarie specifiche tecniche di controllo per l'accesso al canale di comunicazione (MAC, *Medium Access Control*, definiti dagli *standard* internazionali quali GPON o EPON), come pure tecniche che garantiscano la sicurezza dei dati trasmessi (*data encryption*).

- *"Topologia di rete punto-punto (P2P)"*: topologia di rete in cui le linee di accesso dell'utente rimangono allo stesso dedicate dalla sua abitazione fino all'ODF (la tecnologia usata è indicata, ad esempio, come "*Active Ethernet*").

- "*Standard (x)PON*": APON (ATM PON) primo *standard* PON, cui è seguito lo *standard* BPON (*Broadband* PON). Ha fatto seguito lo *standard* EPON (*Ethernet* PON con *downstream line rate* di 2,25 Gbit/s, *upstream line rate* di 1,25 Gbit/s, con splitting 1:16, e sue evoluzioni sino a capacità di 10Gbit/s in *downstream* ed

upstream), dell'organismo IEEE e il GPON (Gigabit PON, dell'ITU, *downstream line rate* 2,488 Gbit/s, *upstream line rate* 1,244 Gbit/s, con *splitting* fino a 1;128. Ad oggi disponibili *standard* XG-PON, fino a 10 Gbit/s in *downstream* e 2,5 Gbit/s in *upstream* e TWDM-PON ove sono state introdotte tecniche di multiplazione di lunghezza d'onda per una capacità trasmissiva complessiva di 80 Gbit/s in *downstream* ed *upstream*). Le distanze gestite sono di 20 km di norma sino a 60 km in funzione dello *split ratio* impiegato e delle tecnologie ottiche di trasmissione e ricezione istallate presso gli OLT e ONT/ONU.

- "*Punto terminale di rete"*: il punto fisico a partire dal quale il contraente ha accesso ad una rete pubblica di comunicazione; in caso di reti in cui abbiano luogo la commutazione o l'instradamento, il punto terminale di rete è definito mediante un indirizzo di rete specifico che può essere correlato ad un numero di contraente o ad un nome di contraente; per il servizio di comunicazioni mobili e personali il punto terminale di rete è costituito dall'antenna fissa cui possono collegarsi via radio le apparecchiature terminali utilizzate dagli utenti del servizio.

- "*Customer premises equipment (CPE)*": generico insieme di apparati di comunicazione attivi, localizzati presso la sede dell'utente finale residenziale o affari, che permettono a quest'ultimo di utilizzare i servizi di connettività dati e/o fonia (come, ad esempio, *modems* o *router*, *set-top boxes*, PABX).

- "*Punto di Distribuzione*": nodo intermedio in una rete di accesso NGA dove uno o più linee in fibra ottica provenienti dall'ODF sono "divise (diramate)" e distribuite per connettere le abitazioni degli utenti finali (attraverso il segmento terminale di rete). Un Punto di Distribuzione in genere serve diversi edifici o abitazioni. Può essere collocato o alla base di un edificio o nella strada. Un Punto di Distribuzione contiene, in genere, un permutatore di attestazione delle linee del cliente finale e, in funzione del tipo di architettura, uno *splitter* ottico passivo.

- "*Optical Network Termination (ONT)*": apparato attivo, installato presso la sede dell'utente finale, che svolge le funzionalità di terminazione di rete ottica in una rete di accesso FTTH. Tale elemento di rete si interfaccia con l'OLT e svolge le funzionalità di conversione elettro ottica dei segnali in ingresso e implementa gli *standard* trasmissivi di accesso al mezzo fisico (secondo gli *standard* previsti quali, ad esempio, G-PON, XG-PON, EPON e sue evoluzioni, per la tecnologia GPON, o Gigabit P2P *Ethernet*, nelle topologie P2P). Presenta specifiche interfacce verso l'utente finale (come la GE RJ-45). L'ONT e gli apparati lato cliente (*modem*, *router*, apparecchio telefonico, apparati TV) possono essere o meno integrati in un unico dispositivo.

- "*Tratta terminale di rete*": segmento di rete che collega il *punto terminale di rete* all'interno dell'abitazione dell'utente finale al primo *Punto di Distribuzione* della rete di accesso; tale segmento di terminazione comprende il cablaggio verticale all'interno dell'edificio e, eventualmente, il cablaggio orizzontale fino al *Punto di Distribuzione*.

- "*Rapporto di contesa o fattore di contemporaneità*": rapporto tra la banda di picco consentita dalla tecnologia di accesso utilizzata dall'utente finale e la banda minima allo stesso garantita.

- "*Rete rigida*": rete che collega rigidamente il cliente alla centrale locale, senza che vi sia un punto di flessibilità costituito dall'armadio di ripartizione.

- "*Rete elastica*": rete con cliente collegato alla centrale locale tramite armadio di ripartizione.

4. Ciò premesso, le architetture di accesso utilizzabili per la fornitura di servizi di comunicazione elettronica sono classificabili nel modo seguente.

Rete di accesso FTTH (*Fiber To The Home*)

Per rete di accesso FTTH (*Fiber To The Home*) si intende una rete di accesso in fibra ottica fino all'abitazione dell'utente, cioè una rete di accesso composta da portanti trasmissivi in fibra ottica per tutta l'estensione della tratta che va dall'*Optical Distribution Frame* (ODF) (a cui si connette l'OLT), installato in una centrale locale, al *punto terminale di rete* a cui si connette la ONT. Una rete di accesso FTTH può essere realizzata secondo una architettura punto-punto oppure punto-multipunto utilizzando le previste tecnologie trasmissive.

La topologia di rete FTTH punto-punto è basata su un'architettura che prevede l'installazione di un collegamento dedicato in fibra ottica tra l'*Optical Distribution Frame* (ODF) ed il *punto terminale di rete*. Il percorso di rete della fibra ottica può essere composto da differenti sezioni di fibre giuntate con muffole e connettori.

La topologia di rete FTTH punto-multipunto prevede l'impiego di tratte di fibra ottica passiva che possono essere condivise tra più utenti finali e collegate a mezzo di *splitter passivi* secondo una topologia ad albero; in tal caso si fa riferimento a tecnologie cosiddette PON (*Passive Optical Network*).

Le architetture di accesso FTTH sono basate, per quanto riguarda la tecnica e i protocolli trasmissivi, principalmente su *standard* definiti in sede ITU (ad esempio G-PON e sue evoluzioni) o IEEE (ad esempio *Ethernet PON* e sue evoluzioni). Le due tecnologie si differenziano per la tipologia di protocollo di accesso al mezzo fisico; le ONT installate presso le sedi dei clienti devono essere compatibili con lo *standard* adottato dal gestore di rete, che offre i servizi di accesso, per l'OLT a cui sono attestate. L'architettura FTTB, di cui al punto seguente, è equivalente all'architettura FTTH nel caso in cui sia lo stesso proprietario/condominio ad aver realizzato una cablatura in fibra ottica.

Rete di accesso FTTB (*Fiber To The Building*)

Per rete di accesso FTTB (*Fiber To The Building*) si intende una rete in fibra ottica che, a partire dall'ODF, si estende fino alla base dell'edificio dell'utente finale, mentre all'interno dell'edificio sono utilizzati portanti trasmissivi in rame. La *tratta terminale di rete,* a valle dell'elemento di terminazione del collegamento in fibra ottica (ONU), è realizzata attraverso l'impiego di portanti trasmissivi in rame; la fibra ottica, dalla centrale locale, è terminata presso un *armadietto,* alla base di un edificio, contenente gli apparati attivi (ONU) necessari a svolgere previste funzionalità trasmissive e di conversione ottico/elettrica.

Rete di accesso FTTN (*Fiber To The Node*)

Per rete di accesso FTTN (*Fiber To The Node*) si intende una rete di accesso che impiega portanti trasmissivi in fibra ottica a partire dall'ODF sino ad un nodo intermedio e portanti trasmissivi in rame per rilegare tale nodo e l'utente finale; il nodo intermedio di distribuzione può coincidere con l'armadio ripartilinea della rete di accesso in rame (in tal caso si parla di rete di accesso FTTC – *Fiber To The Cabinet*). L'accesso dei singoli utenti alla rete pubblica dati da postazione fissa avviene grazie all'impiego di protocolli e tecniche trasmissive adatte al portante in rame (VDSL e sue evoluzioni, GFAST, ecc.).

Rete di accesso FTTE (*Fiber ToThe Exchange*)

Per rete di accesso FTTE (*Fiber To The Exchange*) si intende una rete di accesso che impiega esclusivamente portanti trasmissivi in rame a partire dal permutatore della centrale locale sino all'abitazione dell'utente finale. Tale architettura è basata sul riutilizzo completo della rete di accesso in rame, incluso la rete rigida, utilizzando le tecnologie ADSL, VDSL o SHDSL. La velocità massima dipende dalle caratteristiche del doppino (lunghezza, rumorosità e qualità del cavo)[1].

Rete di accesso FWA (*Fixed Wireless Access*)

Per rete di accesso FWA *(Fixed Wireless Access)* si intende l'architettura di accesso in cui la fibra ottica e/o altro mezzo di *backhauling* raggiunge una stazione radio base a cui sono collegati i terminali d'utente mediante l'utilizzo di un determinato intervallo di frequenze radio.

Le architetture FWA si differenziano in funzione della banda di frequenza utilizzata (da 3,4-GHz a 28 GHz) e della tecnologia trasmissiva (es. *Hyperlan*, WiMAX, LTE,

[1] Nei casi migliori possono consentire di ottenere prestazioni dell'ADSL2+ fino a 20 Mbit/s in *downstream* e 1 Mbit/s in *upstream* e del VDSL 2 sino a 100 Mbps in *downstream* e 20 Mbps in *upstream.*

LTE *Advanced*). Tali varianti ne influenzano fortemente le caratteristiche propagative, la velocità trasmissiva, solo in alcuni casi a banda ultra larga, la latenza.

1.2. Il livello di infrastrutturazione raggiunto, nel 2018, in reti a banda larga

5. La copertura *broadband* con tecnologie ADSL/SDSL è prossima al 100% delle famiglie a fine 2018, secondo i dati del DESI Report 2019 della Commissione[2]. L'evoluzione della copertura *broadband* è stata accompagnata da un rinnovamento della tecnologia di trasporto di *backhaul* dalla centrale locale ai nodi IP. Sia TIM che gli OAO stanno migrando il proprio traffico dati su rete *Ethernet*. Tale processo è stato agevolato dall'Autorità anche in virtù della delibera n. 78/17/CONS, relativa all'approvazione delle OR dei servizi *bitstream* e VULA, con la quale si è promossa, per i servizi di trasporto acquistati da parte degli OAO da TIM, la migrazione tecnologica da ATM (tecnologia meno efficiente e più costosa) a quella *Ethernet*. La delibera n. 87/18/CIR riporta lo stato dell'arte del processo di migrazione su rete *Ethernet* e i consumi di banda annuali.

6. Gli operatori possono offrire servizi a banda larga al dettaglio su infrastruttura proprietaria, oppure utilizzando i servizi di accesso all'ingrosso locale (mercato 3a) o centrale (mercato 3b), a seconda delle proprie scelte di investimento infrastrutturale e del proprio modello di *business*.

7. In tale ambito si registra una netta prevalenza del ricorso a servizi di accesso locale. A fine 2018 i servizi di *unbundling* sono offerti in 2.655 centrali ed i collegamenti attivi sono 3.401.922 (pari a circa il 20% della popolazione telefonica[3]), mentre l'analogo valore era, alla fine del 2013, di 1.726 centrali e 5.321.204 collegamenti attivi. Come si vedrà in seguito, alla riduzione del numero di linee ULL si è accompagnata, negli ultimi anni, una rapida crescita degli accessi SLU (alla fine del 2018, le centrali in cui si utilizza SLU sono 783 con una copertura del 35% della popolazione telefonica).

8. Con riferimento invece all'accesso centrale all'ingrosso, i servizi *bitstream naked* passano da circa 1.114.000 linee alla fine del 2013 a circa 1.115.000 a fine 2018. A questi si aggiungono i servizi di accesso condiviso con linee POTS che sono passati da circa 712.000, alla fine del 2013, a 232.000 a fine 2018.

1.3. Il livello di infrastrutturazione raggiunto, nel 2018, in reti a banda ultra-larga

9. L'analisi delle condizioni di mercato registrate negli ultimi anni ha confermato le prospettive indicate nell'ambito dell'indagine congiunta AGCOM-AGCM[4] circa il concretizzarsi degli investimenti annunciati dagli operatori in infrastrutture proprietarie FTTC, nonché l'avvio di rilevanti piani, privati e pubblici, di infrastrutturazione in reti FTTH.

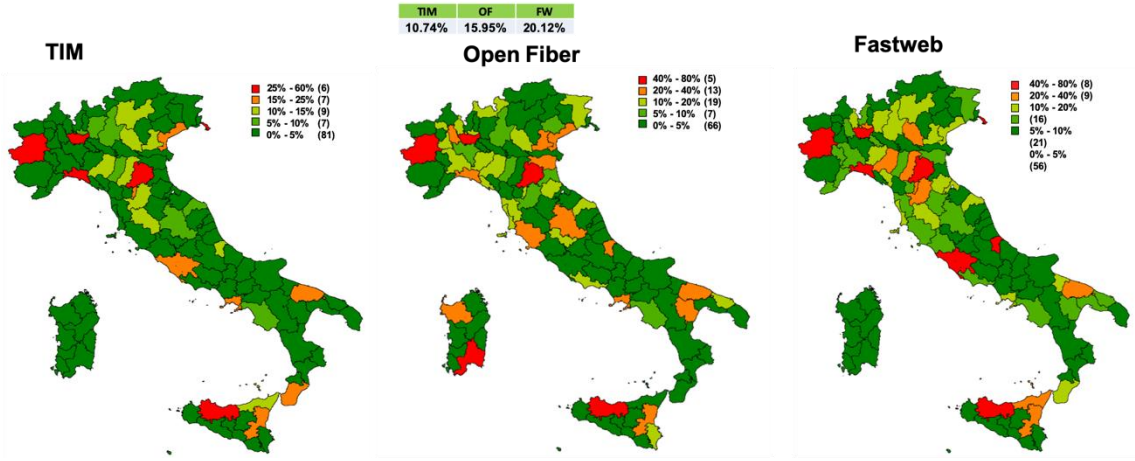
[2] Cfr. DESI report 2019 (Country profile -Italy).
[3] Per popolazione telefonica si intende il numero di accessi fisici in rame della rete di TIM.
[4] Cfr. Indagine conoscitiva sulla concorrenza statica e dinamica nel mercato dei servizi di accesso e sulle prospettive di investimento nelle reti di telecomunicazioni a banda larga e ultra-larga, novembre 2014.

10. Le infrastrutture di rete fissa a banda ultra-larga tra il 2014 ed il 2018 sono state realizzate principalmente attraverso architetture FTTC. Nello specifico si segnalano, per quanto riguarda le infrastrutture FTTC, i seguenti elementi principali.

11. A fine 2018 TIM ha adattato, per la fornitura di servizi NGA, circa 105.000 cabinet con una copertura di oltre l'80% della popolazione telefonica. Fastweb e Vodafone hanno attivato servizi SLU rispettivamente in circa 17.000 e 23.000 *cabinet* con una copertura di 25-35% della popolazione telefonica.

12. Per quanto riguarda le infrastrutture FTTH da informazioni disponibili all'Autorità nell'ambito della reportistica trimestrale, si osserva che la copertura FTTH è realizzata da tre principali operatori.[5]

Figura 1 – Mappa della copertura FTTH



13. **A fine 2018 il livello di copertura NGA risulta pari all'90%** (di cui il 24% su rete FTTH) delle famiglie[6] (fonte DESI 2019).

14. Gli operatori possono offrire servizi a banda ultra larga al dettaglio su infrastruttura proprietaria, oppure utilizzando i servizi di accesso all'ingrosso locale (mercato 3a) o centrale (mercato 3b), a seconda delle proprie scelte di investimento infrastrutturale e del proprio modello di *business*. A livello locale gli OAO utilizzano principalmente i servizi SLU e VULA FTTC.

15. Come noto, nel caso in cui la distanza dell'utente dal *cabinet* (armadio di strada) non superi i 500 metri, l'architettura FTTC consente di raggiungere, attraverso lo *standard* VDSL2, velocità di connessione dell'ordine di 50-80 Mbps in *download* in funzione delle caratteristiche del cavo e delle interferenze presenti (oltre i 100 Mbps con lo *standard* Vplus) e 10 Mbps in *upload* (20, 30 Mbps con le tecnologie innovative descritte). Le prestazioni possono essere notevolmente migliorate con il *vectoring*.

16. Tale *standard*, sebbene risulti adeguato al raggiungimento degli obiettivi previsti per l'Agenda digitale al 2020, non sembra essere l'architettura di riferimento

[5] Copertura calcolata sulla base delle Unità Immobiliari (dato aggiornato a fine 2018).
[6] Cfr. DESI report 2019 (Country profile - Italy).

rispetto agli obiettivi strategici fissati dalla Commissione Europea sino al 2025 delineata nell'ambito della comunicazione della Commissione COM (2017) 228.

17. Tale strategia si fonda su tre principali obiettivi di connettività al 2025: i) rendere disponibili servizi alla rete Internet ad altissima capacità (*download*/*upload* ad 1 Gbps) in tutti i luoghi che guidano lo sviluppo socio-economico (scuole, università, centri di ricerca, ospedali, stazioni, amministrazioni, imprese) in modo da incentivare lo sviluppo della domanda su tale livello di connettività; ii) permettere a tutti i cittadini Europei, sia in aree rurali che urbane, l'accesso a connessioni ad almeno 100 Mbps che possano essere aggiornate sino a 1 Gbps, eliminando il *digital divide* e favorendo politiche di coesione sociale della popolazione in tutti i territori; iii) garantire lo sviluppo, nelle aree urbane e nelle principali strade, della connettività 5G con l'obiettivo di sviluppare al meglio applicazioni per l'Internet delle Cose che necessitano di una connettività ad alta capacità, costante ed ubiqua alla rete Internet.

1.3.1.Gli Aiuti di Stato

18. Il Governo, tramite la società *in house* Infratel, ha espletato, nelle aree del territorio C e D, per un totale di circa 9,3 Mln di UI su oltre 6.700 Comuni in 18 Regioni, due delle tre gare previste per colmare il ritardo dell'Italia rispetto agli obiettivi 2020 dell'Agenda Digitale Europa in termini di realizzazione delle nuove infrastrutture di accesso a banda ultra-larga[7].

19. L'operatore *Open Fiber* (OF)[8] è risultato vincitore di 5 lotti nella prima gara e 6 lotti nella seconda gara. In particolare, per la prima gara, si tratta di 5 lotti (Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto, Toscana, Abruzzo, Molise) per circa 3.000 Comuni e 4,6 Mln di UI; e, per la seconda gara, si tratta di 6 lotti (Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Friuli V. Giulia, Marche, Umbria, Lazio, Campania, Basilicata) per circa 3.700 Comuni e 4,7 Mln di UI. Più recentemente, la società OF si è aggiudicata anche il terzo bando di gara indetto da Infratel, che coinvolge le Regioni Puglia, Calabria e Sardegna, per il collegamento di ulteriori 317.000 UI in 959 Comuni.

1.3.2.I piani di investimento privati

20. Tra il 2018 ed il 2020 gli investimenti dei principali operatori si focalizzeranno quasi esclusivamente nello sviluppo di infrastrutture di tipo FTTH.

21. Un nuovo *player* (Open Fiber), con un modello di *business wholesale only*, sta realizzando i propri piani di infrastrutturazione secondo un'architettura FTTH nelle principali città con l'obiettivo di coprire 271 città entro il 2022 e 9,5 Mln di UI.

[7] L'obiettivo 2 dell'Agenda Digitale Europea (ADE) del 2010 prevede che entro il 2020 si raggiunga l'inclusione dell'intera popolazione all'accesso a servizi di rete ad almeno 30 Mbps in *download*; l'obiettivo 3 dell'ADE prevede invece che entro il 2020 si raggiunga un tasso di adozione del 50% della popolazione a servizi di accesso di almeno 100 Mbps.

[8] Open Fiber è una società creata alla fine del 2015 con il 50% di capitale del principale distributore di energia elettrica italiano (Enel) ed il 50% di capitale del fondo *Equity* CDP (di proprietà di CDP, società di proprietà del Ministero dell'Economia e delle Finanze, MEF).

22. Il ciclo di investimenti privati in infrastrutture FTTC è in fase di completamento; infatti, solo l'operatore Fastweb ha intenzione di ampliare ulteriormente la copertura FTTC nel triennio considerato, per un ammontare di circa 1 Milione di sedi cliente (+30% di copertura rispetto a quello attualmente raggiunto), sino a raggiungere 5,5 Mln di UI complessivamente.

23. L'operatore *incumbent*, attraverso la *joint venture* con Fastweb (*Flash Fiber*), intende realizzare l'*upgrade* in FTTH, entro il 2020, di circa il 20% degli utenti oggi coperti con infrastrutture FTTC per un totale di circa 3 Mln di UI sino al 2020 in 29 città ed un investimento di circa 1,2 Miliardi di Euro.

24. Gli investimenti privati in infrastrutture FTTH sono partiti e proseguiranno nelle aree ad oggi maggiormente competitive, ove possono essere realizzate le maggiori economie di scala e di densità e coinvolgeranno aree del territorio anche in assenza di specifico *upgrade* della rete attraverso investimenti in reti FTTC.

Progetti di co-investimento in infrastrutture

25. Dal punto di vista degli investimenti in infrastrutture, rileva il fatto che TIM e Fastweb, che nei periodi di riferimento delle precedenti analisi di mercato si erano concentrate sulla realizzazione di reti FTTC alternative, nel 2016 hanno creato una *joint-venture* (chiamata *Flash Fiber*, FF) per completare le loro rispettive reti FTTC e portarle fino a raggiungere il cliente finale, di fatto trasformandole in reti FTTH.

26. La *joint-venture* è gestita e coordinata da TIM e prevede la partecipazione del capitale all'80% da parte di TIM ed al 20% da parte di Fastweb. *Flash Fiber* ha l'obiettivo di realizzare una rete interamente in fibra ottica, di tipo *fiber to the home* (FTTH), in 29 delle principali città italiane, situate esclusivamente in aree incluse nei cosiddetti *cluster* territoriali A e B (ad eccezione di Milano che è già cablata in FTTH), con la copertura di circa 3 milioni di case passate in FTTH entro il 2020.

27. Le infrastrutture così realizzate saranno rese disponibili da FF a TIM e Fastweb, a un prezzo concordato, mediante la fornitura di servizi passivi di accesso su rete GPON; le risorse di rete eccedenti il fabbisogno industriale di TIM e Fastweb resteranno nella disponibilità di FF, che potrà cederle in uso ad operatori terzi.

28. Si evidenzia che a febbraio 2017, l'Autorità Garante delle Concorrenza e del Mercato (AGCM) aveva avviato il procedimento istruttorio "I799 - Tim-Fastweb-realizzazione rete in fibra" ai sensi dell'articolo 14 della legge n. 287/90, nei confronti di TIM e Fastweb al fine di verificare se l'accordo attraverso il quale si è proceduto alla costituzione dell'impresa comune Flash Fiber e le previsioni ad esso connesse fossero suscettibili di realizzare un'intesa restrittiva della concorrenza, avente ad oggetto e/o per effetto il coordinamento delle attività commerciali di TIM e Fastweb, in violazione dell'articolo 101 TFUE. In risposta alle criticità di natura concorrenziale sollevate dall'AGCM, Fastweb e TIM hanno presentato una proposta di Impegni ai sensi all'articolo 14-*ter*, comma 1, della legge n. 287/90, che è stata quindi sottoposta a *market*

test. Con il provvedimento di chiusura dell'istruttoria[9], l'AGCM ha ritenuto che gli Impegni presentati dalle Parti (TIM e Fastweb), nella versione finale, che risulta dopo le modifiche accessorie apportate a valle del *market test*, fossero idonei a valorizzare le componenti di efficienza dell'accordo di co-investimento – tra le quali rientra anche il potenziale miglioramento della concorrenza infrastrutturale nei mercati delle comunicazioni elettroniche su rete fissa, favorendo lo sviluppo di offerte competitive di servizi di accesso all'ingrosso e permettendo, così, a più operatori di predisporre offerte di servizi ad alta capacità sul mercato al dettaglio – e capaci di rimuovere le problematiche di natura concorrenziale che erano state individuate dall'Autorità nel suo provvedimento di avvio.

2. Gli effetti della regolamentazione dell'Autorità dal 2013 ad oggi

2.1. *La risalita della scala degli investimenti*

29. Lo schema seguente illustra, in modo sintetico, il crescente grado di infrastrutturazione nel mercato italiano, consentito dal contesto regolamentare creato dalle delibere dell'Autorità dal 2013 ad oggi, per il tramite degli indicatori della Relazione Annuale.

[9] Provvedimento dell'AGCM n. 27102 del 28 marzo 2018 - I799 - TIM-FASTWEB- Realizzazione rete in fibra.

Tabella 1 - Indicatori del grado di infrastrutturazione nel mercato italiano

Indicatore	Descrizione	Settore	Valore 2014	Valore 2015	Valore 2016	Valore 2017	Valore 2018
Quota di mercato dell'*incumbent* nei mercati dell'accesso	Quota sul totale delle linee	Comunicazioni elettroniche	61%	58%	56%	54%	51%
	Quota sul totale delle linee a banda larga		48%	47%	46%	45%	44%
Risalita nella scala degli investimenti	Variazione della domanda di linee in ULL + SLU+VULA (var. % rispetto all'anno precedente)	Comunicazioni elettroniche	1%	5%	5%	7%	5%
	Variazione della domanda di linee in *bitstream* + WLR (var. % rispetto all'anno precedente)		-4%	-7%	-8%	-10%	-11%
Copertura NGA[3]	Unità immobiliari raggiunte	Comunicazioni elettroniche	24%	46%	72%[4]	87%[5]	90%[6]

Fonte: Relazione annuale dell'Autorità

2.2. *La diffusione delle diverse tecnologie di accesso alla rete fissa da postazione fissa*

30. Come evidenziato nella tabella seguente, le tecnologie utilizzate nelle reti di accesso per la fornitura di servizi a banda larga da postazione fissa sono prevalentemente quelle xDSL[10]. Tuttavia, mentre nel passato queste ultime rappresentavano più del 97% del numero totale di accessi a banda larga, alla fine del 2018, grazie alla diffusione dei servizi di connettività in fibra ottica (FTTx) e su rete *wireless* (FWA), tale percentuale si è ridotta a poco più del 50%.

[10] La maggiore diffusione delle tecnologie xDSL rispetto alle altre dipende fondamentalmente dall'evoluzione del contesto di mercato italiano. Infatti, l'ubiquità e la qualità della rete di distribuzione in rame, nonché l'assenza di infrastrutture alternative ad essa, quali quelle della televisione via cavo, hanno facilmente decretato il successo delle tecnologie xDSL rispetto alle altre.

Tabella 2 - Distribuzione degli accessi a banda larga per tipologia (anni 2014-2018)

	DSL	FTTC	FTTH	FWA
2014	90.83%	3.10%	2.26%	3.73%
2015	85.45%	7.17%	2.40%	4.90%
2016	78.41%	13.03%	2.97%	5.48%
2017	65.68%	23.68%	4.12%	6.35%
2018	50.29%	37.41%	5.06%	7.23%

Fonte: Elaborazioni dell'Autorità su dati forniti dagli operatori

31. In particolare, si fa presente che attualmente in Italia il servizio all'ingrosso *bitstream* in tecnologia xDSL rappresenta la principale tipologia di accesso centrale all'ingrosso. Sebbene nel corso degli ultimi anni alcuni operatori alternativi, quali BT Italia, Fastweb, Mclink e Kpnwest[11], abbiano iniziato ad offrire su rete in rame servizi di accesso *bitstream* all'ingrosso, tale servizio è tuttora venduto principalmente dall'operatore TIM, sia su rete ATM sia su rete *Ethernet*, ed è regolamentato dalla delibera n. 623/15/CONS e successive delibere di implementazione[12].

32. Da un punto di vista tecnico, i servizi *bitstream* su rete ATM si configurano come servizi di trasporto dati a pacchetto ad alta velocità e si basano sull'integrazione delle tecnologie trasmissive xDSL ed SDH lato cliente finale, con consegna all'operatore a livello ATM. I servizi *bitstream* su rete *Ethernet* si configurano come servizi di trasporto dati su tecnologia *Ethernet* e si basano sull'integrazione delle tecnologie trasmissive asimmetriche (ADSL) e simmetriche (SHDSL) lato cliente finale, con consegna all'operatore a livello *Ethernet*.

33. Solo di recente, si sta assistendo alla diffusione dei servizi *bitstream* su rete NGA forniti da TIM, a cui dovrebbero affiancarsi i servizi all'ingrosso offerti da altri operatori infrastrutturati, attraverso reti NGA alternative a quelle dell'*incumbent*[13]. I servizi *bistream* su rete NGA sono forniti da TIM su rete in fibra ottica con connessione a livello 2 (*Ethernet*) e, come per l'analogo servizio offerto su rete in rame, includono sia componenti della rete di accesso (servizio VULA), sia componenti della rete di trasporto (*backhaul*) *Ethernet* fino al nodo di consegna.

2.3. Dinamica del mercato dei servizi di accesso alla rete fissa

34. Si osserva innanzitutto che, nel periodo di riferimento della presente analisi di mercato, il numero dei servizi su rete fissa ha sperimentato un'inversione di tendenza: per la prima volta il numero di accessi su rete fissa è cresciuto (del 2% da settembre 2016 a

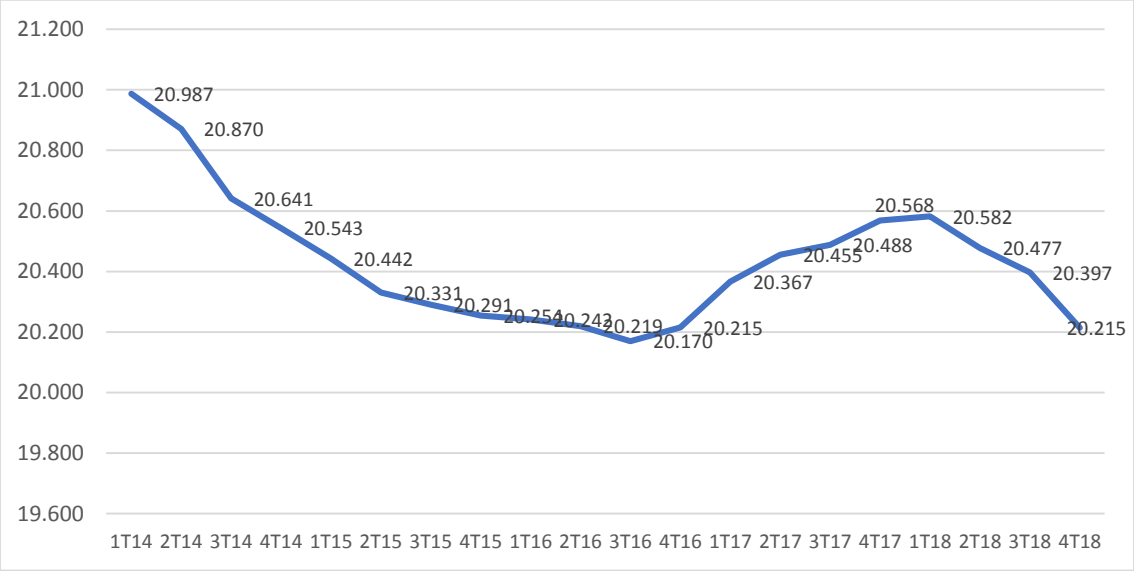
[11] Dall'8 agosto 2018, Mclink e Kpnwest − insieme ad Infracom Italia, Big TLC e *Simple Solutions* − si sono fuse per incorporazione nella società Irideos S.p.A..

[12] Si noti che il servizio *bitstream* può essere fornito anche su linea non attiva, o su linea sulla quale il servizio telefonico su tecnologia PSTN è stato cessato dall'utente finale in seguito all'attivazione del servizio bitstream. In tal caso il servizio viene definito *naked bitstream*.

[13] Nel mese di giugno 2017 erano attive circa 594.000 linee VULA, vendute nel mercato all'ingrosso da TIM, che sono significativamente cresciute fino ad arrivare a circa 2,2 milioni di linee a fine 2018.

dicembre 2017), in seguito alla significativa diffusione dei servizi su rete FTTC e FWA. Nel corso del 2018 si è tuttavia determinata una nuova flessione delle linee fisse, che sono tornate al livello di fine 2016.

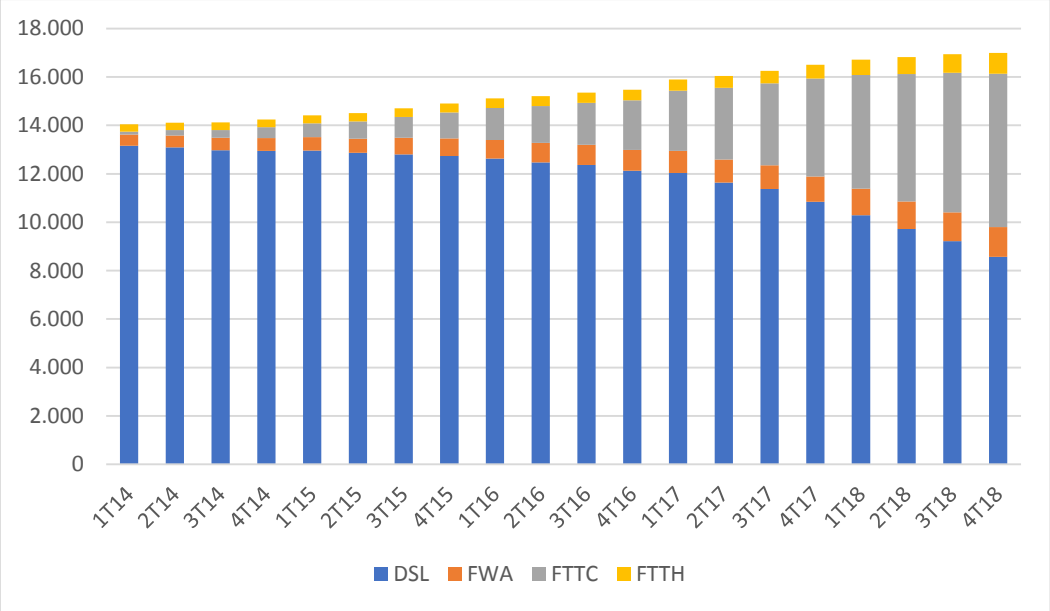
Figura 2 – Numero di accessi su rete fissa (migliaia)



Fonte: elaborazioni AGCOM su dati forniti dagli operatori

35. Come illustrato nella figura seguente, l'impatto più rilevante sull'andamento del numero di accessi su rete fissa è dovuto alla significativa diffusione dei servizi su rete FTTC e, in minor parte, alla crescita dei servizi forniti su rete FTTH e su rete fissa *wireless* (FWA – *Fixed Wireless Access*). Si osserva una corrispondente marcata riduzione degli accessi DSL.

Figura 3 - Numero di connessioni internet su rete fissa per tipologia di rete (DSL, FWA, FTTC, FTTH)



Fonte: Elaborazioni dell'Autorità su dati forniti dagli operatori

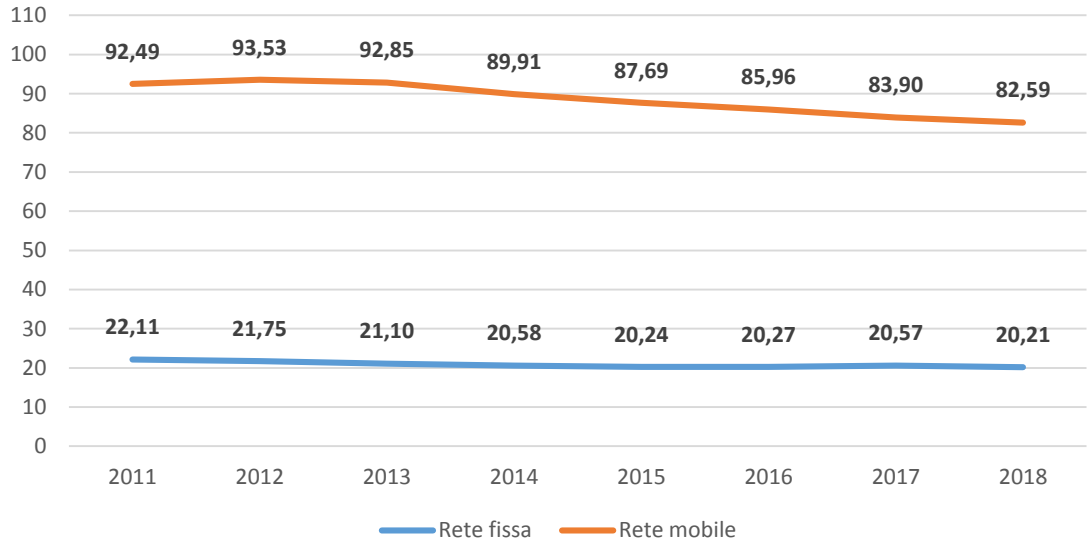
36. In particolare, si può osservare una crescita significativa degli accessi realizzati attraverso architetture FTTC (pari a circa 6,3 Mln di linee a dicembre 2018, distribuite tra FTTC *retail* di TIM, servizi VULA FTTC e SLU acquistati dagli OAO. A tale ultimo riguardo, a dicembre 2018, si contano circa 1 milione di linee SLU attive, con una copertura SLU superiore al 30% del Paese realizzata da parte degli OAO, e circa 2,2 Mln di linee attive VULA-FTTC) ed in misura inferiore attraverso soluzioni FTTH, nonché una consistente crescita anche dei servizi FWA. Il numero di linee DSL è in diminuzione per via della competizione con i servizi *fixed wireless* nelle aree rurali e con i servizi NGA nelle aree densamente popolate. Inoltre, la crescita del mercato della banda larga su rete fissa è sostenuta soprattutto dall'interesse crescente dei consumatori verso i servizi innovativi su rete NGA.

37. Il mercato dei servizi su rete fissa è dunque in una fase di evoluzione significativa, per via della crescita della copertura delle reti NGA e dell'adozione da parte dei clienti finali dei servizi *ultra-broadband*.

38. Confrontando gli andamenti del numero di accessi da rete fissa e da rete mobile[14], riportati nella figura seguente, si osserva che entrambe le tipologie di servizio di accesso si riducono tra il 2011 e il 2018.

[14] Nell'analisi di sostituibilità tra accessi fissi e mobili l'Autorità tiene conto, con riferimento agli accessi su rete mobile, delle sole linee *human*, escludendo le linee *machine-to-machine* il cui andamento non è influenzato dalle scelte degli utenti finali in relazione alla fruizione dei servizi telefonici.

Figura 4 – Numero di accessi diretti su rete mobile e fissa (milioni)

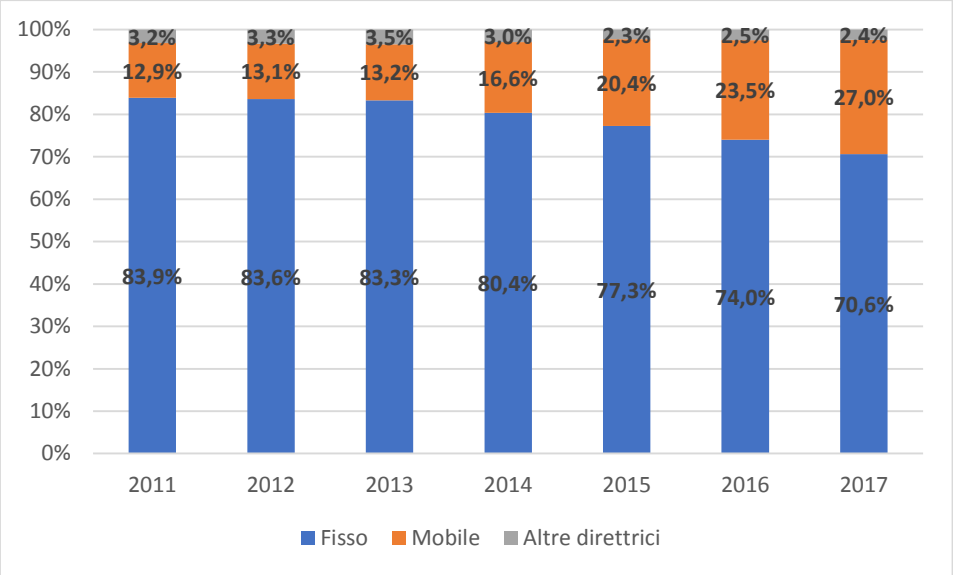


Fonte: elaborazioni AGCOM su dati forniti dagli operatori

*2.3.1. **Dinamica del mercato dei servizi di accesso per servizi voce***

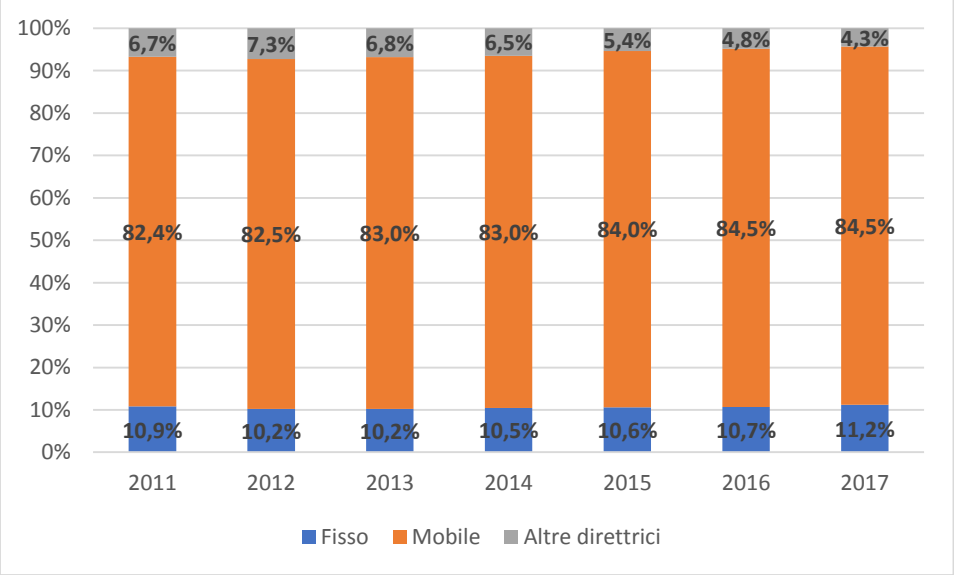
39. In linea con quanto evidenziato nella delibera n. 599/18/CONS relativa all'analisi di mercato dei servizi di terminazione mobile, l'analisi temporale della ripartizione del traffico originato da rete fissa e da rete mobile per direttrice, conferma la polarizzazione dei volumi già osservata nella precedente analisi di mercato, in quanto i volumi di traffico originati da rete fissa continuano ad essere terminati su rete fissa ed i volumi originati da rete mobile continuano ad essere destinati principalmente alla rete mobile. In particolare, come illustrato nelle figure seguenti, nel caso di traffico da rete fissa, la percentuale di traffico fisso-fisso, per quanto in riduzione, è ancora molto elevata, con un valore pari al 70% del totale nel 2017; nel caso di traffico da rete mobile, la percentuale di traffico mobile-mobile è leggermente in crescita e comunque stabilmente superiore all'80% del traffico mobile totale.

Figura 5 – Distribuzione, per direttrice, dei volumi di traffico voce originati da rete fissa



Fonte: elaborazioni AGCOM su dati forniti dagli operatori

Figura 6 – Distribuzione, per direttrice, dei volumi di traffico voce originati da rete mobile



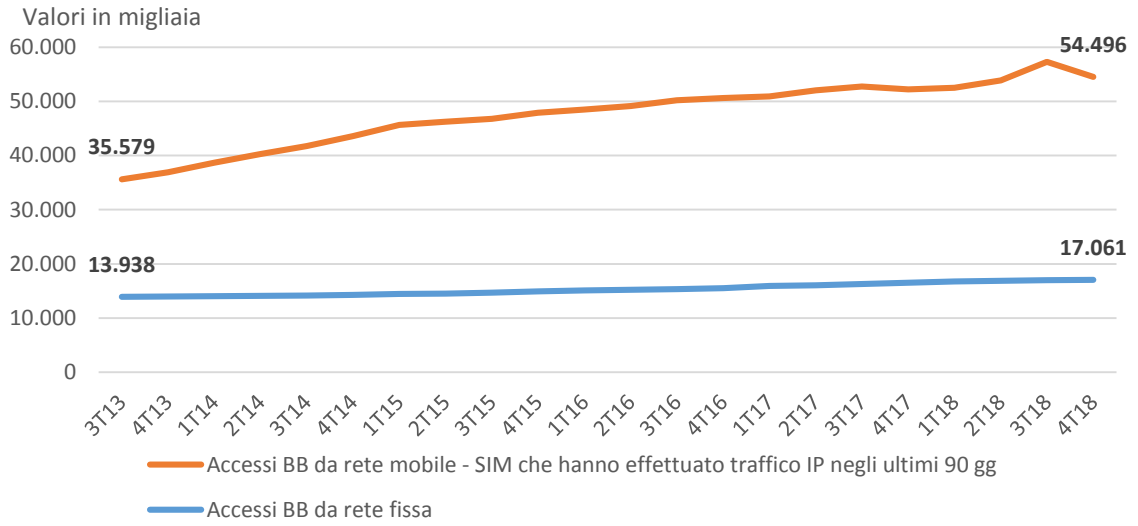
Fonte: elaborazioni AGCOM su dati forniti dagli operatori

2.3.2. Dinamica del mercato dei servizi di accesso per servizi trasmissione dati

40. Con riferimento al livello di diffusione dei servizi di accesso a banda larga da rete fissa rispetto a quelli da rete mobile, la figura seguente mostra un andamento

crescente sia per il numero di accessi a larga banda da rete fissa, sia per il numero di accessi a banda larga da rete mobile, seppure con tassi di crescita più sostenuti per quanto riguarda gli accessi a larga banda da rete mobile. Le linee BB mobili *retail* crescono del 53% nel periodo 3T13-4T18, mentre nello stesso periodo le linee BB fisse *retail* crescono del 22%. A questi valori corrispondono una crescita trimestrale media del 2,1% per le linee mobili e 1% per le linee fisse.

Figura 7 – Numero di accessi a larga banda da rete fissa e da rete mobile (migliaia) - (2013 - 2017)



Fonte: Osservatorio AGCOM

41. Con l'introduzione delle tecnologie abilitanti le NGA, il *range* di velocità disponibili all'utente passa da alcuni Mbps a 1 Gbps. In linea con la delibera n. 292/18/CONS, si ritiene di poter dire che si inizia a demarcare un potenziale confine, quantomeno in termini di velocità ottenibile, e dunque della qualità del servizio, tra i servizi su rete solo in rame (fatte salve le eccezioni da rete rigida con tecnica VDSL), quelli su reti miste rame-fibra, *wireless*, e su rete solo fibra. Ad esempio, la qualità di servizi di IP TV è significativamente superiore sugli accessi NGA.

42. Tale differenze di velocità di connessione e di qualità del servizio, tuttavia, non appaiono evidenti in termini di *pricing*. Ciò nonostante, i servizi che possono essere offerti sono differenti. Difatti, nel mercato continuano ad essere offerte numerose opzioni per ciascuna tipologia di accesso in termini di livello di prezzo, ampiezza di banda offerta e tipologia di fatturazione. Si evidenzia, in particolare, la presenza di offerte di tipo asimmetrico (offerte per servizi ADSL) paragonabili, in termini di prezzo, ad alcune offerte di accesso in fibra ottica ed altre paragonabili ad offerte di tipo simmetrico (tabella seguente). In aggiunta vi sono alcune offerte che prevedono anche una connessione *Internet* con velocità diverse a seconda della tecnologia sottostante.

Tabella 3 – Confronto tra le principali offerte di accesso a banda larga da rete fissa (aggiornate a maggio 2019)[15]

Offerta	Tecnologia di accesso	Prezzo (Euro/mese)	Velocità (massima)	Altri servizi resi	Operatore
TIM Connect ADSL	Adsl	35 € al mese	fino a 20 MB in download e fino ad 1 MB in upload	Internet + Chiamate illimitate verso fissi e mobili nazionali+ Tim Vision	TIM
TIM Connect Fibra	Fibra	25 € al mese per 12 mesi (solo online fino al 26/05)	1 Giga in download, 100 in upload	Fibra ultraveloce, Chiamate illimitate verso fissi e mobili nazionali +Tim Vision	TIM
TIM Connect	Fibra/Adsl (misto fibra-rame)	20 € al mese per 12 mesi (solo online fino al 26/05)	fino a 200 MB in download e 20 in upload	Internet veloce + Tim Vision	TIM
Giga Network Fibra	Fibra	27,90 € al mese (prezzo fisso, in esclusiva online)	1 GB***	Vodafone Station inclusa con Vodafone Ready, SIM con 30 GB al mese, costi di attivazione inclusi, assistenza dedicata inclusa, linea telefonica con chiamate a consumo	Vodafone
ADSL	Adsl	25 €** (solo online)	20MB	Chiamate illimitate verso fissi + 40 GB per navigare dallo smartphone + SIM	Vodafone
Vodafone One Pro	Fibra/Adsl	36,90 € al mese	1GB	SIM per smartphone 25 giga per navigare e minuti illimitati + Vodafone Ready	Vodafone
Fibra 1000 Unlimited	Fibra	26,98 € al mese (offerta	fino a 1000 Mb/s in download e 100	Modem WiFi, 100 GB, attivazione inclusa, **Chiamate da**	Wind Tre

[15] Note alla tabella: *La maggior parte delle offerte riportate in tabella prevede una tariffa flat per il servizio di accesso e traffico dati; ** Prezzo in promozione; *** L'offerta è valida nelle zone coperte da tecnologia FTTH e FTTC MAKE fino al 31 gennaio salvo proroghe. Le offerte indicate sono disponibili solo a Milano, Bologna, Torino, Bari, Catania, Cagliari, Perugia, Venezia, Napoli, Padova, Palermo e Genova nelle zone coperte da FTTH.

Offerta	Tecnologia di accesso	Prezzo (Euro/mese)	Velocità (massima)	Altri servizi resi	Operatore
by Infostrada		valida solo online fino al 6/05)	Mb/s in upload by Open Fiber	**fisso** ILLIMITATE verso tutti i numeri Fissi e Mobili Nazionali e verso i numeri Fissi di Europa Occidentale, Usa e Canada.	
Wind Home ADSL Vera	Adsl	17,90 €	20MB	50 GB in mobilità	Wind Tre
Wind Absolute by Infostrada	Fibra FTTH,FTTN (FTTCVULA) e ADSL (ADSL2+)	25,99 € al mese	FTTH: fino a 1000 Mb/s in download e 100 Mb/s in upload by Open Fiber FTTC: fino a 200 Mb/s in download e 20 Mb/s in upload in FTTC ADSL: fino a 20 Mb/s in download e 1 Mb/s in upload in ADSL	Chiamate da fisso disponibile dall'attivazione per ADSL	Wind Tre
Internet	Fibra/ Fibra misto rame	da 27,95 € al mese (solo online, prezzo fisso)	Fino ad 1GB	Modem FastGate *gratis. Contributo attivazione, UltraFibra. Un servizio digitale in regalo, WOW FI*	Fastweb
Internet + Telefono	Fibra/Fibra misto rame	30,95 € al mese (solo online, prezzo fisso)	Fino ad 1GB	Modem FastGate incluso, WOW FI, Chiamate illimitate verso fissi nazionali, un servizio digitale in regalo	Fastweb

Fonte: siti web degli operatori (maggio 2019)

43. Inoltre, dai dati comunicati dagli operatori, emerge che nonostante la clientela residenziale abbia esigenze di trasmissioni dati relativamente minori rispetto a quelle di una grande azienda, una significativa percentuale di accessi in fibra ottica è attiva presso tale tipologia di clientela.

2.3.3. Sviluppo dei servizi retail venduti in bundle

44. Negli ultimi anni, si è assistito ad una crescita dei servizi di accesso da rete fissa forniti congiuntamente ad altri servizi (*bundle*). Il fenomeno delle offerte congiunte si può osservare sia in particolare all'interno dei servizi di telefonia fissa (dove il servizio di accesso è offerto insieme ai servizi voce e dati), che più in generale tra i servizi di telefonia fissa e altri servizi di comunicazioni elettroniche (con i pacchetti *multiplay*, che includono telefonia fissa, mobile e tv). A mero titolo esemplificativo, nelle successive tabelle sono riportate alcune offerte congiunte proposte dagli operatori, aggregando ai servizi di accesso alla rete fissa sia altri servizi di comunicazione su rete fissa (Tabella 4) sia servizi dei diversi settori delle comunicazioni elettroniche (Tabella 5).

Tabella 4 – Offerte *bundle* su rete fissa

Offerta	Servizi inclusi			Principali condizioni	Prezzo mensile	Operatore
	A	V	D			
"Connect"	✓	✓	✓	Chiamate illimitate e Internet a 20 Mbps + TIM Vision	25 €	TIM
"Unlimited"	✓	✓	✓	Chiamate illimitate e Internet fino a 1000 Mbps	26,98 €	Wind
"One Pro"	✓	✓	✓	Minuti illimitati e Internet a 1000 Mbps	36,90 €	Vodafone
"Internet+telefono"	✓	✓	✓	Chiamate illimitate e Internet a 1000 Mbps	30 €	Fastweb

Legenda: A=accesso; V=voce; D=dati.
Fonte: sito web TIM a maggio 2019

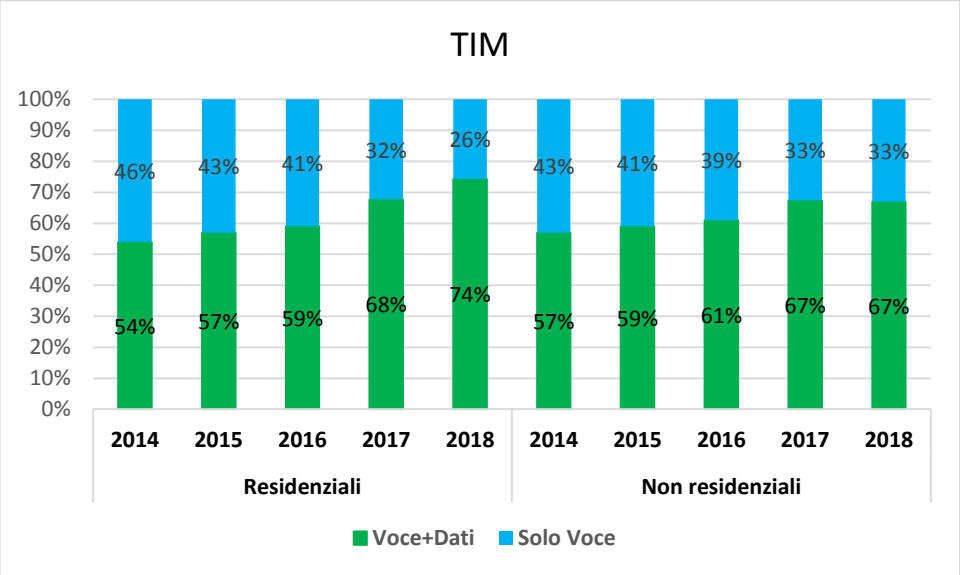
Tabella 5 – Offerte *multiplay* di servizi di comunicazioni elettroniche

Offerta	Servizi inclusi			Principali condizioni	Prezzo mensile	Operatore
	F	M	T			
"Vodafone TV"	✓	✓		Internet a 1000 Mbps, SIM dati con 30 Giga + contenuti tv Sky	A partire da 10€ al mese + costo di attivazione di 2€ per 48 mesi scontato al 100% solo online.	Vodafone
"WindHome"	✓	✓	✗	Internet a 1000 Mbps, chiamate a consumo	24,90 €	Wind
"TIM SKY"	✓	✓	✓	Internet a 1000 Mbpscontenuti tv Sky	30 € + 14,90 € al mese	TIM

Legenda: F=fisso; M=mobile; T=tv.
Fonte: siti web degli operatori a maggio 2019

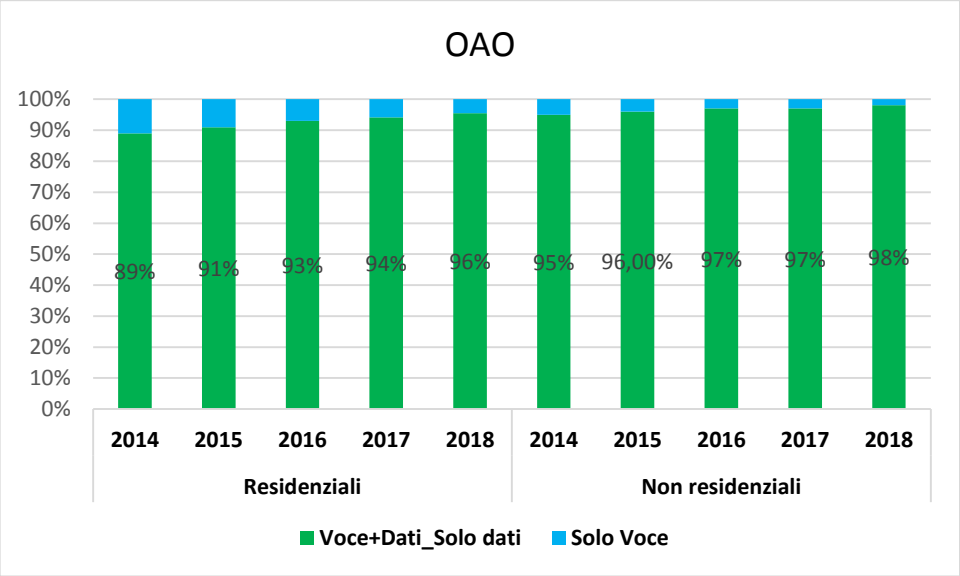
45. Per quanto riguarda il primo tipo di *bundle* (ossia quelli rientranti nel perimetro della rete fissa), nel triennio 2014-2018 vi è stato un aumento della percentuale di servizi di accesso forniti congiuntamente ai servizi voce e/o dati su rete fissa. Le figure seguenti mostrano l'incidenza dei *bundle* su rete fissa (accesso, voce, e dati) rispetto agli accessi totali venduti sul mercato *retail*, separatamente per TIM e per gli OAO e distinguendo per tipologia di clientela servita (residenziale/non residenziale). Alla fine del 2018, circa il 67% degli accessi veduti da TIM è stato fornito congiuntamente ai servizi voce e dati, mentre per gli OAO tale percentuale è pari a circa al 98%.

Figura 8 – Distribuzione dei servizi *retail* di TIM forniti insieme all'accesso



Fonte: elaborazioni AGCOM su dati forniti dagli operatori

Figura 9 – Distribuzione dei servizi *retail* degli OAO forniti insieme all'accesso



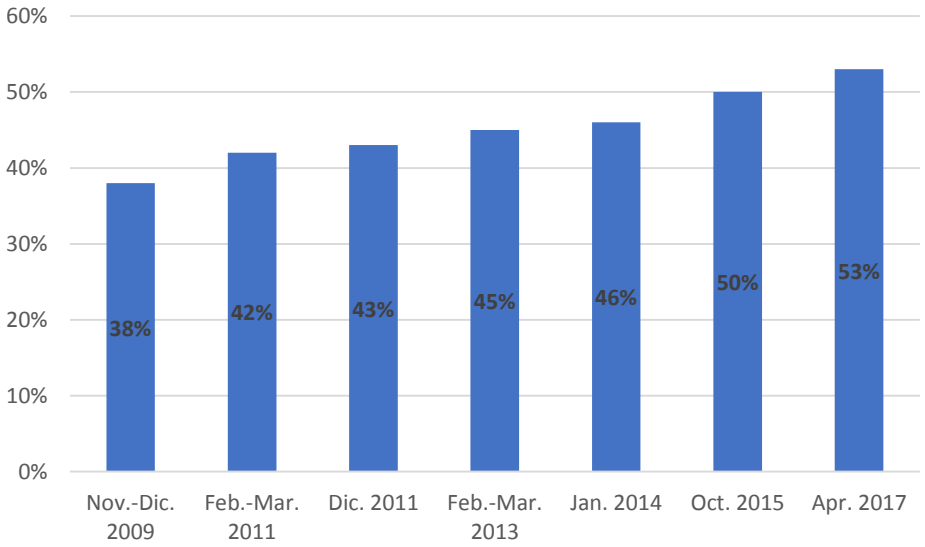
Fonte: elaborazioni AGCOM su dati forniti dagli operatori

46. L'Autorità tuttavia evidenzia come, nonostante il moltiplicarsi di tali offerte *bundle* negli ultimi anni, la crescita sia stata di pochi punti percentuali e, ad oggi, una parte ancora consistente dei consumatori (pari a oltre il 20%, se si aggregano le tipologie di clientela dei vari operatori) non acquista in maniera congiunta i servizi di accesso, di voce e di dati.

47. Anche con riferimento alle offerte *multiplay* (ossia quelle tra i servizi di rete fissa e gli altri servizi di comunicazioni elettroniche), vi è stata negli ultimi anni, sia a livello nazionale che internazionale, una crescita del loro peso percentuale. Secondo gli

ultimi dati disponibili, pubblicati nei consueti rapporti speciali dell'Eurobarometro sul *digital single market*[16], i servizi *multiplay* sono presenti in oltre la metà delle famiglie europee intervistate (Figura 10).

Figura 10 – Incidenza dei servizi *multiplay* nelle famiglie europee

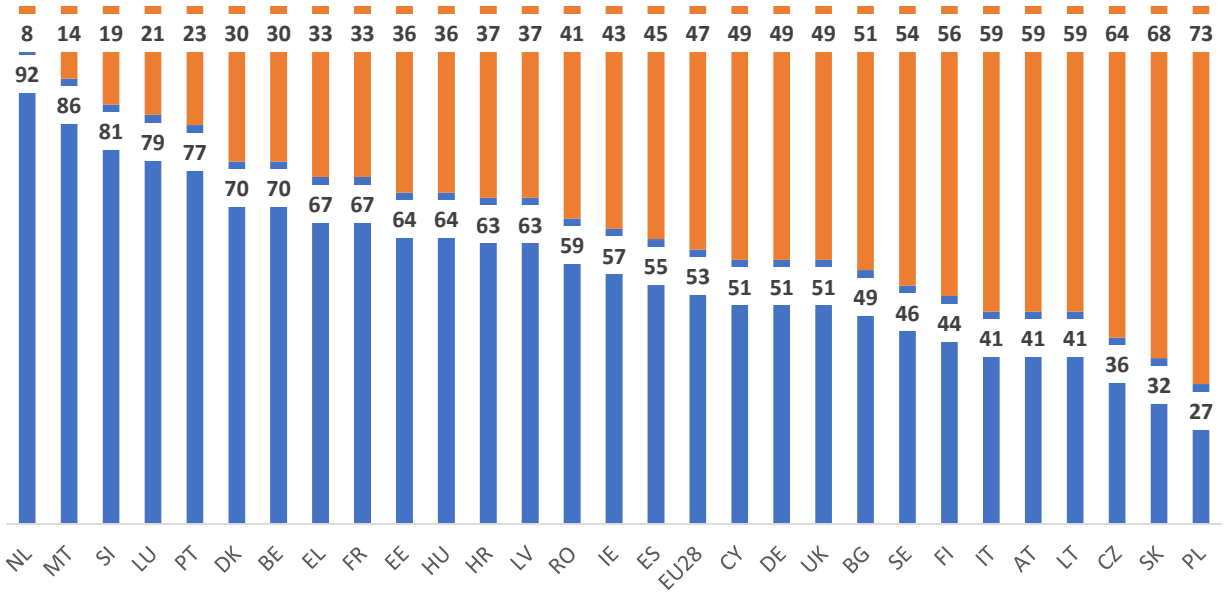


Fonte: Special Eurobarometer 462

48. Tuttavia, anche in questo caso, la crescita in Italia appare piuttosto contenuta, soprattutto se confrontata con quella degli altri paesi europei. Come evidenziato infatti negli ultimi rapporti dell'Eurobarometro, l'Italia appare – con un'incidenza del 41% – negli ultimi posti tra i 28 paesi considerati nel *report* (Figura 11).

[16] Cfr. Special *Eurobarometer 462 – E-Communications and the Digital Single Market*, aprile 2017.

Figura 11 – Incidenza dei servizi *multiplay* nelle famiglie europee

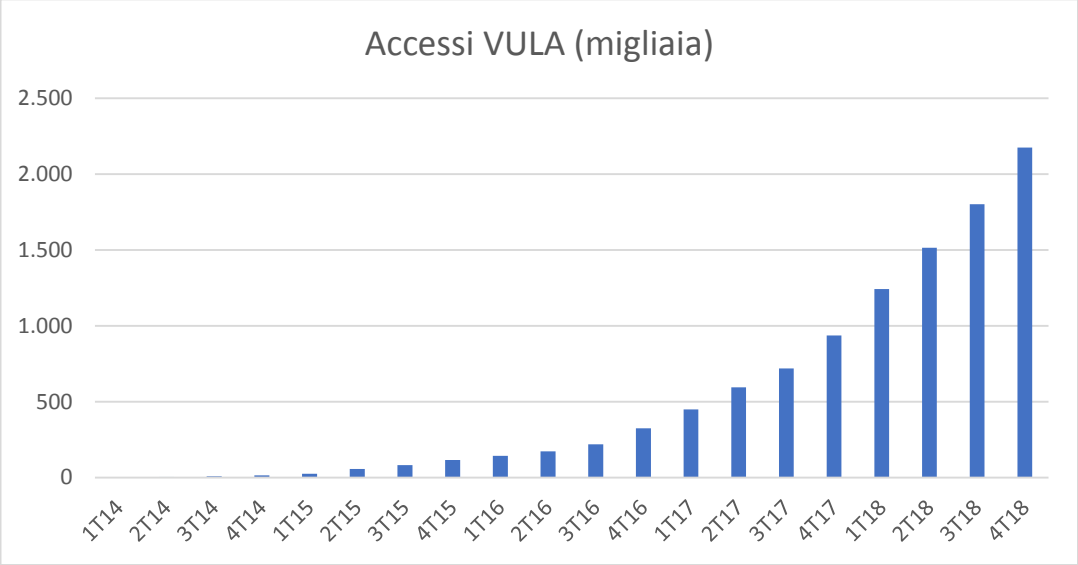


Legenda: in blu l'incidenza dei servizi multiplay
Fonte: Special Eurobarometer 462

2.3.4. Sviluppo dei servizi VULA

49. Nella figura seguente si mostra il significativo sviluppo registrato dal servizio VULA negli ultimi quattro anni; a dicembre 2018 il numero di accessi VULA è pari a 2.175.000.

Figura 12 - Numero di accessi VULA nel quadriennio 2014-2018 (venduto in circa 1350 centrali locali)



Fonte: Elaborazioni dell'Autorità su dati forniti dagli operatori aggiornati a dicembre 2018

50. Si evidenzia, in particolare, che il servizio VULA ha registrato un significativo sviluppo in termini di profili di banda di accesso e di copertura geografica. Nel periodo di riferimento della precedente analisi, il VULA FTTC era, infatti, disponibile solo per i profili a 30 e 50 Mbps, mentre il VULA FTTH per i profili 100/10 Mbps, 40/40 Mbps, 100/100 Mbps; anche la copertura era geograficamente alquanto limitata. Successivamente, il servizio VULA offerto da TIM si è arricchito di ulteriori profili: per i servizi VULA FTTH sono stati introdotti i profili 1000/100 Mbps e 1000/500 Mbps (mentre i profili preesistenti non sono più attivabili a partire dall'ultimo trimestre 2017) e per i servizi VULA FTTC sono stati introdotti i nuovi profili 100/20 Mbps e 200/20 Mbps.

51. Inoltre, si osserva che, attualmente, la copertura del servizio VULA (in particolare FTTC) raggiunge quella della rete NGA di TIM pari a circa il 75% dell'utenza telefonica (3454 centrali) in linea con quella attualmente disponibile per i servizi di *unbundling*. Come si vedrà nel **Documento III** del provvedimento, relativo alla definizione dei mercati rilevanti dal punto di vista geografico, il VULA è commercializzato all'ingrosso in più di 3454 centrali locali di cui circa 700 sovrapposte alle centrali ULL e SLU (queste ultime a loro volta sovrapposte, per lo più, alle centrali ULL).

2.4. Dinamica delle quote di mercato degli operatori

52. Di seguito, si riportano gli andamenti delle quote di mercato *retail* e *wholesale* dei principali operatori nel periodo 2014-2018.

2.4.1.Quote di mercato al dettaglio

53. Le tabelle seguenti mostrano l'andamento delle quote di mercato delle linee di accesso al dettaglio – calcolate sulla base dei volumi venduti per il periodo 2014-2018 – dei principali operatori a livello nazionale, separatamente per la clientela residenziale e quella non residenziale[17]. Si evidenzia che le tabelle riportano le quote di mercato sul totale degli accessi, indipendentemente dall'impiego degli stessi per la fornitura di servizi solo voce, voce e dati, o solo dati.

Tabella 6 – Quote di mercato linee di accesso al dettaglio in volumi (clienti residenziali)

QUOTE DI MERCATO AL DETTAGLIO IN VOLUMI (RESIDENZIALI)					
Operatore	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
TIM	60.20%	57.67%	55.74%	53.82%	**50.40%**
Fastweb	9.66%	10.52%	11.32%	11.67%	12.39%
Wind	15.12%	15.15%	14.53%	14.00%	14.25%
Tiscali	2.15%	2.07%	2.70%	2.71%	2.49%
Vodafone	10.59%	11.17%	11.97%	13.12%	14.71%
Altri operatori	2.29%	3.41%	3.73%	4.68%	5.77%

Fonte: Elaborazioni dell'Autorità su dati forniti dagli operatori

[17] Per linea si intende un "accesso fisico", presso cui è attestato un cliente finale indipendentemente dalla tecnologia di accesso (rame/fibra/*wireless*).

Tabella 7 – Quote di mercato linee di accesso al dettaglio in volumi (clienti non residenziali)

QUOTE DI MERCATO AL DETTAGLIO IN VOLUMI (NON RESIDENZIALI)					
Operatore	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
TIM	68.11%	65.06%	62.57%	60.10%	**56.98%**
Fastweb	10.39%	11.64%	12.12%	14.81%	15.33%
Wind	7.34%	7.83%	8.08%	8.77%	9.62%
BT Italia	2.21%	2.27%	2.35%	1.81%	1.58%
Tiscali	1.25%	1.19%	1.50%	1.43%	1.32%
Vodafone	6.66%	7.91%	9.27%	10.48%	11.86%
Altri	4.04%	4.10%	4.11%	2.61%	3.32%

Fonte: Elaborazioni dell'Autorità su dati forniti dagli operatori

54. Si riportano, nelle tabelle successive (tabelle 8 e 9), le corrispondenti quote di mercato in ricavi, in relazione ai servizi di accesso al dettaglio per clientela residenziale e non residenziale.

Tabella 8 - Quote di mercato linee di accesso al dettaglio in ricavi (clienti residenziali)

MERCATO AL DETTAGLIO QUOTE DI MERCATO IN RICAVI (RESIDENZIALI)					
Operatore	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
TIM	61.86%	61.57%	59.13%	52.63%	**51.98%**
Fastweb	8.98%	9.74%	10.57%	12.72%	13.14%
Wind	14.93%	13.57%	14.19%	17.12%	14.49%
Tiscali	2.14%	2.12%	2.01%	2.80%	2.73%
Vodafone	10.74%	11.23%	11.74%	11.57%	13.38%
Altri operatori	1.35%	1.77%	2.36%	3.16%	4.28%

Fonte: Elaborazioni dell'Autorità su dati forniti dagli operatori

Tabella 9 - Quote di mercato linee di accesso al dettaglio in ricavi (clienti non residenziali)

QUOTE DI MERCATO AL DETTAGLIO IN RICAVI (NON RESIDENZIALI)					
Operatore	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
TIM	60.06%	57.40%	55.96%	48.55%	**47.83%**
Fastweb	17.57%	18.41%	20.06%	25.15%	27.78%
Wind	7.68%	8.27%	7.77%	8.90%	7.02%
Tiscali	0.95%	0.89%	0.72%	0.69%	0.67%
Vodafone	5.21%	5.67%	7.04%	10.21%	12.21%
Altri operatori	8.54%	9.37%	8.45%	6.50%	4.50%

Fonte: Elaborazioni dell'Autorità su dati forniti dagli operatori

55. Dai dati riportati nelle tabelle precedenti emerge una riduzione, nel periodo 2014-2018, della quota di mercato di TIM sia in volumi sia in ricavi, per entrambe le tipologie di clientela (residenziale e non residenziale).

56. Nelle tabelle 10 e 11 sono, invece, riportate le quote di mercato rispettivamente degli accessi a banda larga ed ultralarga al dettaglio in volumi, relativamente agli anni 2014-2018.

Tabella 10 - Quote di mercato degli accessi a banda larga al dettaglio in volumi (anni 2014-2018)

QUOTE DI MERCATO ACCESSI A BANDA LARGA AL DETTAGLIO IN VOLUMI					
Operatore	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
TIM	47.9%	46.4%	45.7%	45.4%	43.9%
Fastweb	14.5%	14.8%	15.2%	14.8%	14.9%
Wind Tre	15.5%	15.4%	14.6%	14.5%	14.4%
Vodafone	12.4%	12.9%	13.7%	14.5%	15.8%
Tiscali	4.2%	3.8%	3.4%	3.3%	2.8%
Linkem	1.7%	2.1%	2.6%	3.0%	3.5%
Altri	3.7%	4.7%	4.8%	4.4%	4.8%

Fonte: Elaborazioni dell'Autorità su dati forniti dagli operatori

Tabella 11 - Quote di mercato degli accessi a banda ultra-larga al dettaglio in volumi (anni 2014-2018)

QUOTE DI MERCATO ACCESSI A BANDA ULTRA-LARGA AL DETTAGLIO IN VOLUMI					
Operatore	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
TIM	29.9%	37.3%	39.9%	46.9%	44.4%
Fastweb	64.4%	45.9%	33.5%	22.3%	19.1%
Wind Tre	0.8%	0.9%	3.7%	7.7%	13.5%
Vodafone	3.8%	15.0%	21.8%	21.3%	21.2%
Altri	1.1%	0.9%	1.2%	1.8%	1.8%

Fonte: Elaborazioni dell'Autorità su dati forniti dagli operatori

57. La quota di mercato di TIM nel mercato della banda ultra-larga risulta mediamente in crescita da circa il 30%, nel 2014, a circa il 47%, nel 2017, tenuto conto del fatto che TIM risultava, prima del 2014, sulla commercializzazione dei servizi NGA *follower* rispetto agli operatori alternativi. La tendenza osservata sino al 2017 si è invertita

nel 2018 con la prosecuzione della diffusione dei servizi VULA e l'ingresso dell'operatore *Wholesale only* Open Fiber, con una quota di mercato che si attesta al 44,4%.

2.4.2.Quote di mercato all'ingrosso

58. Si illustra preliminarmente la struttura e la dinamica complessiva dei mercati dei servizi di accesso all'ingrosso alla rete fissa e, successivamente, si riportano le quote dei principali operatori nei mercati dei servizi di accesso locale (mercato n. 3a della Raccomandazione 2014/710/UE) e centrale all'ingrosso (mercato 3b).

Struttura e dinamica del mercato

59. Si richiama che il precedente ciclo di analisi dei mercati riscontrava una limitata presenza di infrastrutture di accesso alternative a quelle dell'*incumbent* (i servizi di accesso locale all'ingrosso erano forniti prevalentemente da TIM, in possesso dell'unica rete di accesso diffusa capillarmente su tutto il territorio nazionale[18]), un'iniziale fase di investimenti in infrastrutture FTTC da parte di alcuni operatori alternativi e l'avvio di rilevanti piani di investimento pubblici nelle aree a fallimento di mercato.

60. Tra il 2014 ed il 2018 le intenzioni di investimento di una molteplicità di OAO in infrastrutture proprietarie si sono concretizzate attraverso principalmente l'impiego di architetture FTTC. Inoltre, già nel 2016 sono stati avviati i piani privati e pubblici per la realizzazione di infrastrutture FTTH, tuttora in corso di attuazione.

61. In particolare, come evidenziato nel precedente paragrafo 1.3, la prima fase degli investimenti pubblici in reti di nuova generazione (pianificazione 2012-2015) è terminata, contribuendo in modo sostanziale al livello di copertura NGA pari, a fine 2018, al 90% delle famiglie[19].

62. È stata inoltre avviata una seconda fase di investimenti pubblici caratterizzata dall'impiego di un differente modello di intervento (cosiddetto "diretto") che ha visto privilegiare, a seguito di gare pubbliche, la previsione di investimenti in infrastrutture FTTH nelle aree a fallimento di mercato. Le prime due gare bandite, nei cluster C e D (aree a fallimento di mercato, cosiddette "aree bianche"), hanno visto, come vincitore, Open Fiber con una previsione di copertura minima dell'87%[20].

63. Inoltre lo stesso *player* (**Open Fiber**, OF), con un modello di *business wholesale only*, ha avviato i propri piani di infrastrutturazione secondo un'architettura FTTH, con un programma che prevede, **nei cluster A e B** (cosiddette "aree grigie e nere"), complessivamente lo sviluppo della rete in 6 anni su oltre **270 città italiane** per circa 9 milioni e mezzo di unità immobiliari servite (al mese di giugno 2019, OF offre i

[18] Per questa ragione, TIM è stata notificata, nell'ambito dei primi tre cicli di analisi di mercato, come operatore avente significativo potere di mercato nei mercati oggetto della presente analisi.

[19] Cfr. DESI report 2019 (*Country profile - Italy*), in corso di pubblicazione.

[20] Cfr. http://openfiber.it/fibra-ottica/area-infratel.

propri servizi in 80 Comuni,[21] mentre in altri 87 Comuni i servizi sono in corso di attivazione).

Ingresso di un nuovo operatore wholesale-only nel mercato

64. Dal lato dell'offerta di infrastrutture, come già evidenziato nel corso del documento, rileva l'entrata nel mercato di un nuovo operatore, Open Fiber, che sta realizzando una rete FTTH con copertura nazionale al fine di operare come operatore *wholesale-only*, fornendo servizi di accesso a tutti gli operatori di mercato. Il progetto di investimento di OF prevede di coprire circa 19 milioni di abitazioni entro il 2022. Tale obiettivo sarà raggiunto sia attraverso il ricorso a fondi pubblici (State *Aid*), circa 2 Miliardi di euro, per le aree c.d. "bianche" per la copertura di 9,3 milioni UI, sia impiegando capitali privati (per circa 5 miliardi di euro), nel resto del Paese (**circa 271 città**) con la copertura di 9,6 milioni di UI.

65. OF ha inoltre acquisito, alla fine del 2016, l'intero capitale di Metroweb, una società già operante, nelle città di Milano, Genova, Torino e Bologna, quale operatore (*wholesale only*) di fibra ottica spenta.

66. OF offre attualmente servizi di tipo attivo (VULA e *bitstream*) e passivo in forma di fibra ottica spenta dalla centrale fino alla sede del cliente finale, nella forma sia di IRU (diritti di utilizzo su base pluriennale, tipicamente a 15 anni) che di *pay per use* (canone basato sul numero di clienti attivati). Più in dettaglio:

cluster A & B – *Piano «271 Città»*

67. L'operatore *wholesale only* (OF) ha avviato la commercializzazione di servizi di tipo *end to end* attivo (VULA) e passivo (ULL fibra su rete GPON) già a partire dal 2017; la commercializzazione di servizi di tipo *Bitstream* FTTH è stata avviata a partire dal 2018 (si vedano le seguenti tabelle).

68. In Tabella 12 si riporta la numerosità dei Comuni in cui sono disponibili servizi ULL fibra, VULA FTTH e *Bitstream* FTTH di Open Fiber, in aree non a fallimento di mercato (*cluster* A&B) al 2018, nonché le relative quote di popolazione e di Unità Immobiliari coperte dai suddetti Comuni. **Complessivamente la quota di UI coperta da**

[21] Alessandria, Ancona, Bari, Beinasco, Bollate, Bologna, Brescia, Bresso, Brindisi, Buccinasco, Busto Arsizio, Cagliari, Casalecchio Di Reno, Castel Maggiore, Castenaso, Catania, Cesano Boscone, Cinisello Balsamo, Collegno, Cornaredo, Corsico, Ferrara, Firenze, Forlì, Genova, Grosseto, Grugliasco, Imola, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Messina, Milano, Moncalieri, Monza, Napoli, Nichelino, Novara, Opera, Orbassano, Padova, Palermo, Parma, Pavia, Perugia, Pescara, Piacenza, Pioltello, Pisa, Prato, Quartu Sant'Elena, Quartucciu, Ravenna, Reggio Nell'Emilia, Rho, Rivoli, Rozzano, Salerno, San Donato Milanese, San Giuliano Milanese, Sassari, Segrate, Selargius, Sesto San Giovanni, Settimo Milanese, Settimo Torinese Siracusa, Sondrio, Terni, Torino, Treviso, Trezzano Sul Naviglio, Udine, Varese, Venaria Reale, Venezia, Vercelli, Verona, Vimodrone.

Open Fiber è, a metà 2019, dell'ordine del 12,5% su circa 31 mln di Unità immobiliari[22].

Tabella 12 - Numero di Comuni (nei *cluster* A e B) in cui sono disponibili i servizi di OF e relative quote di popolazione ed unità immobiliari coperte

	# Comuni aperti alla vendita		# Comuni ove sono stati commercializzati i servizi	
Servizi	**31/12/2017**	**31/12/2018**	**31/12/2017**	**30/06/2018**
ULL fibra	13	**76**	13	34
VULA FTTH	3	43	0	0
***Bitstream* FTTH**	0	14	0	4
Quota di popolazione coperta (quota di UI coperte) nei Comuni i cui sono disponibili i servizi di OF				
Servizi	**31/12/2017**	**31/12/2018**	**31/12/2017**	**30/06/2018**
ULL fibra	10,36% (9,48%)	**23,09%** (21,34%)	10,36% (9,48%)	12,03% (10,93%)
VULA FTTH	4,18% (4,16%)	12,87% (11,73%)	0	0
***Bitstream* FTTH**	0	10,95% (10,02%)	0	4,45% (4,43%)

cluster C & D

Infratel nel 2016/2017 ha emesso 2 gare per la copertura delle aree a fallimento di mercato C & D per un totale di circa **9,3 Mln di Unità immobiliari su oltre 6.700 comuni in 18 regioni.**

Open Fiber è risultata vincitrice di 5 lotti nella prima gara e 6 lotti nella seconda gara:

- prima gara: 5 lotti (Lombardia, Emilia Romagna, Veneto, Toscana, Abruzzo/ Molise) per circa **3.000 comuni** e 4,6 Mln di UI;
- seconda gara: 6 lotti (Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Friuli V. Giulia, Marche, Umbria, Lazio, Campania, Basilicata) per circa **3.700 comuni** e 4,7Ml di UI.

Andamento delle quote di mercato all'ingrosso

69. Preliminarmente, come sarà illustrato nel **Documento IV** del presente provvedimento, si rammenta che il mercato è costituito dal totale delle linee di accesso

[22] Db vendibilità OF.

locale alla rete fissa fornite mediante l'utilizzo delle tecnologie su rame, su rete mista fibra/rame, su solo rete in fibra ottica (incluse le linee VULA) e FWA. Nello specifico, il mercato è quantificabile nell'insieme di accessi ottenuti come somma delle linee all'ingrosso vendute da TIM e dagli OAO ad altri operatori (cosiddetto *merchant market*), a cui si deve aggiungere il totale delle linee autoprodotte da ciascun operatore (TIM ed OAO), ossia fornite internamente alle proprie divisioni *retail* (autoproduzione), per consentire la fornitura del servizio al dettaglio. Quindi nel mercato sono inclusi sia gli accessi veduti effettivamente sul mercato (*merchant market*) sia gli accessi autoprodotti.

70. Come illustrato nella tabella seguente, la quota di TIM nel mercato dei servizi di accesso locale all'ingrosso (3a), calcolata in termini di volumi, si è ridotta di soli sei punti percentuali nel periodo 2014-2018, e permane quindi a livelli molto elevati (89.28%).

71. La leggera riduzione registrata è dovuta sia alla vendita da parte di alcuni OAO di servizi al dettaglio totalmente su infrastrutture di accesso alternative (in particolare, tramite infrastrutture FWA proprietarie) sia alla vendita nel mercato 3a, da parte di un soggetto alternativo, di servizi di *unbundling* su rete GPON sino alla borchia d'utente e servizi di terminazione in fibra ottica, che contribuiscono alla riduzione delle quote di mercato *wholesale* di TIM[23].

Tabella 13 - Quote di mercato del Mercato 3a in volumi (2014-2018)

Quote di mercato nel Mercato 3a in volumi					
Operatore	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
TIM/NetCo	95.35%	93.74%	92.56%	90.24%	**89.28%**
Altri	4.65%	6.26%	7.44%	9.76%	10.72%

Fonte: Elaborazioni dell'Autorità su dati forniti dagli operatori

72. Con riferimento al mercato dei servizi di accesso centrale all'ingrosso per prodotti di largo consumo (3b), come illustrato nella tabella seguente, le quote di TIM nel periodo 2014-2018, calcolate considerando anche i servizi autoprodotti, risultano ancora elevate e sopra il 50%, sebbene in riduzione.

[23] Non si presentano le quote di mercato per ricavo tenuto conto che gli operatori principali non hanno fornito le opportune informazioni; in ogni caso, vista la quota elevata di TIM in termini di volumi e che i servizi di TIM di accesso all'ingrosso sono venduti a prezzi regolamentati, ai fini della determinazione del potere di mercato la quantificazione delle quote per la componente di ricavo risulta meno significativa.

Tabella 14 – Quote di mercato del Mercato 3b in volumi (2014-2018)

Quote di mercato nel Mercato 3b in volumi					
Operatore	**2014**	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
TIM/NetCo	57.69%	55.50%	55.08%	54.51%	**51.54%**
Fastweb	10.75%	11.03%	11.36%	11.97%	12.45%
Wind	15.58%	15.34%	14.91%	13.36%	13.67%
Vodafone	8.81%	9.35%	10.30%	10.90%	12.57%
Tiscali	2.06%	1.86%	2.04%	2.16%	2.25%
Altri	5.11%	6.92%	6.32%	7.10%	7.52%

Fonte: Elaborazioni dell'Autorità su dati forniti dagli operatori

73. Un caso a sé stante è rappresentato dal Comune di Milano, come evidente dai valori delle quote di mercato riportati nelle tabelle seguenti. Nelle tabelle 13 e 14 sono riportate, con riferimento al solo Comune di Milano, le quote di mercato (comprendenti l'autoproduzione) stimate anche per i principali operatori concorrenti, rispettivamente per il mercato 3a e per il mercato 3b, per il triennio 2016-2018.

Tabella 15 – Quote di mercato dei principali operatori a Milano nel mercato 3a (con autoproduzione)

Milano market 3a con auto-produzione			
	2016	**2017**	**2018**
Tim	68.52%	56.53%	48.63%
Fastweb	23.60%	21.93%	12.51%
OF	-	21.29%	38.34%
Altri	7.89% (*)	0.26%	0.52%

*Accessi di operatori verticalmente integrati inclusi anche quelli che utilizzano quale *input wholesale* accessi su infrastruttura Metroweb

Tabella 16 – Quote di mercato dei principali operatori a Milano nel mercato 3b (con autoproduzione)

Mercato 3b Milano con autoproduzione			
	2016	**2017**	**2018**
TIM	25.19%	23.46%	22.50%
Fastweb	38.81%	37.61%	36.67%
Of	-	1.02%	1.55%
Wind	15.41%	13.85%	16.05%
Vodafone	17.38%	20.49%	22.75%
Altri	3.21%	3.58%	0.48%

*Accessi di operatori verticalmente integrati inclusi anche quelli che utilizzano quale *input wholesale* accessi su infrastruttura Metroweb