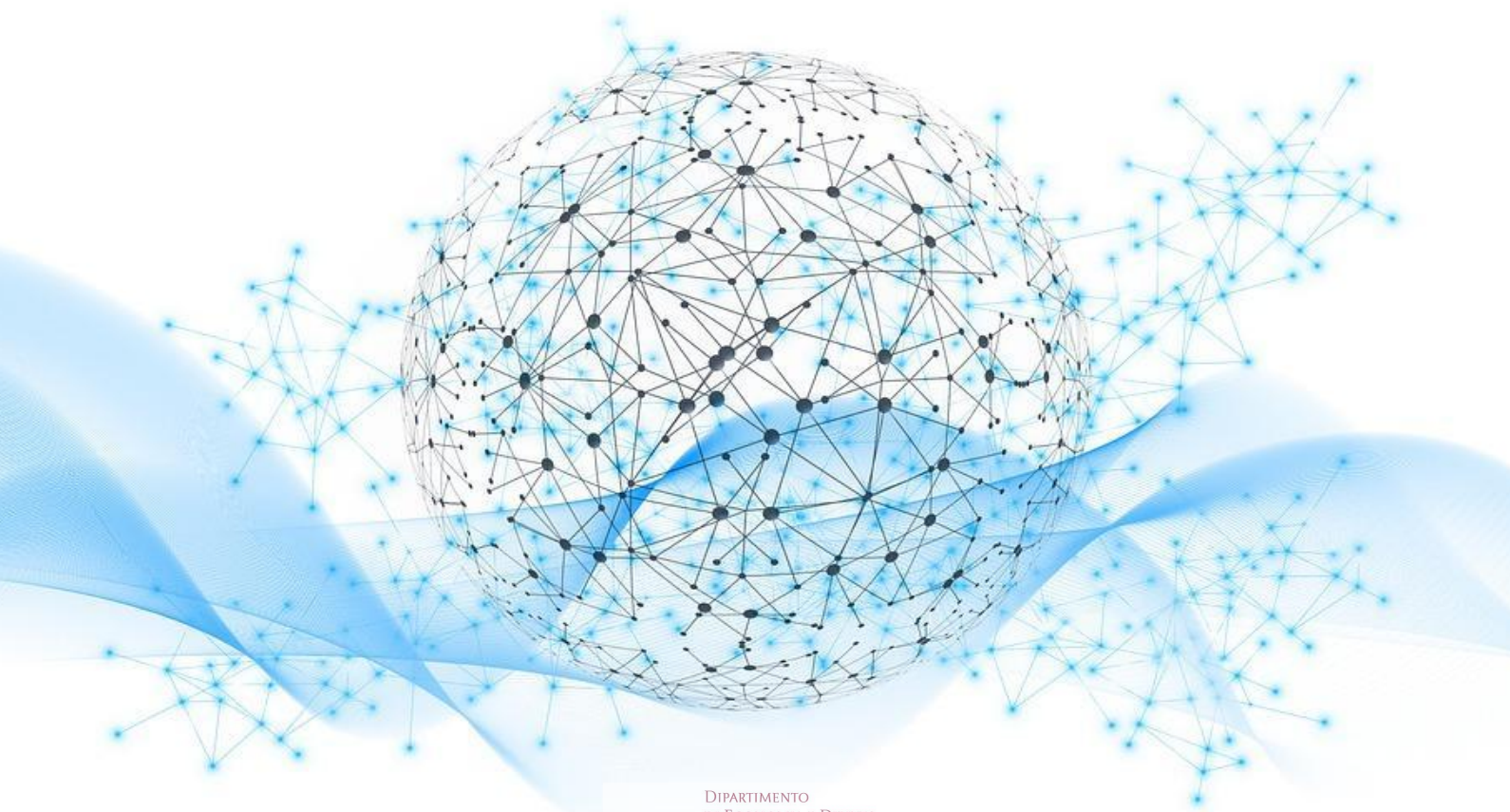


IL RUOLO DELLE RETI TLC IN ITALIA E IN EUROPA

*Evidenze empiriche, scenari e strategie per
l'accelerazione del processo di digitalizzazione*



DIPARTIMENTO
DI ECONOMIA E DIRITTO



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Team scientifico

Sapienza Università di Roma - Prof. Dario Guarascio con
la collaborazione della Prof. Rosa Lombardi

SOMMARIO

EXECUTIVE SUMMARY	2
Introduzione	4
SEZIONE I	9
2. Digitalizzazione e reti ultraveloci al centro della strategia europea di politica industriale	9
<i>2.1 Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza</i>	12
SEZIONE II	19
3. Le reti delle telecomunicazioni in Europa: un quadro infrastrutturale, tecnologico e di domanda	19
<i>3.1 La connettività italiana nel DESI 2021: un quadro di luci e ombre</i>	19
<i>3.2 Le reti nella UE, un panorama molto differenziato</i>	21
<i>3.3 In aumento la copertura delle reti ultraveloci e gigabit</i>	26
<i>3.4 La dissonanza tra disponibilità della rete e adozione dei servizi</i>	28
<i>3.5 Gli ostacoli alla digitalizzazione in Italia: il tema delle competenze</i>	30
<i>3.6 Nella UE aumentano gli abbonamenti ad altissima velocità. In Italia solo un “effetto sostituzione”?</i>	33
<i>3.7 Le reti mobili 5G in Europa</i>	35
<i>3.8 Il ‘lockdown’ ha mostrato l’importanza del digitale in Italia</i>	38
SEZIONE III	40
4. La centralità innovativa degli operatori storici	40
<i>4.1 La capacità di innovare i sistemi: alla ricerca degli snodi chiave</i>	40
<i>4.2 Gli operatori storici delle TLC nella classifica europea dell’innovazione</i>	41
<i>4.3 I protagonisti dell’innovazione in Italia</i>	47
<i>4.4 L’accumulazione di competenze e asset immateriali</i>	51
<i>4.5 La Network Analysis</i>	59
SEZIONE IV	64
5. La centralità degli operatori storici: un motore di accelerazione delle reti	64
<i>5.1 Gli operatori storici e gli investimenti nel mercato nazionale</i>	64
<i>5.2 Intensità e dinamica dei Capex degli operatori storici nazionali</i>	7
<i>5.3 Due casi a confronto: Eurosud e Piano BUL Aree Bianche</i>	70
6. Centralità innovativa e concorrenza: elementi compatibili	76
<i>6.1 Il mercato delle telecomunicazioni europeo, un sistema sempre più contendibile</i>	77
<i>6.2 Andamento dei ricavi delle telecomunicazioni europee</i>	78
<i>6.3 I mercati nazionali della banda larga</i>	80
<i>6.4 Il quadro regolatorio e la strategia dei coinvestimenti</i>	86
CONCLUSIONI	92
Bibliografia	98

EXECUTIVE SUMMARY

Realizzare reti nazionali di telecomunicazione adeguate alle sfide future è essenziale per costruire la società digitale europea e accrescere la competitività italiana nel mercato mondiale.

Per dispiegare tutto il loro potenziale le reti devono essere realizzate **in tempi rapidi**, raggiungendo gli standard tecnologici e di performance più elevati, e impiegando nel modo più efficiente le risorse disponibili, da destinare in parte rilevante allo sviluppo della domanda di servizi di rete e digitali.

La **pandemia**, con l'incremento esponenziale delle connessioni, ha dato una vera centralità a questo obiettivo, al punto da collocare la realizzazione delle reti ultraveloci al vertice delle priorità nelle policy della ripresa (Next Generation EU e PNRR).

Il Rapporto mostra che negli ultimi anni il nostro paese:

- 1) ha raggiunto una migliore copertura, grazie alla rete NGA (già superiore alla media europea) e a quella a 100 Mbps;
- 2) mantiene un ritardo nella realizzazione di reti VHCN;
- 3) quanto alla rete mobile, è meglio posizionato nell'assegnazione delle frequenze 5G, ma sconta una posizione ancora arretrata sulla sua diffusione.

Tra i fattori di **debolezza delle reti italiane**, è significativa la scarsa domanda, che sembra rallentare il processo di crescita, a prescindere dalla disponibilità della rete e dalle performance della stessa. Un'interpretazione che il Rapporto ricava dall'analisi delle banche dati della Commissione Europea, che segnalano - in Italia più che negli altri paesi dell'Unione - persistenti quote di persone non interessate a servizi più performanti di connessione, oltre che prive di effettive competenze digitali.

Per quanto riguarda **lo stato delle reti in Europa**, Il Rapporto fornisce una disamina approfondita del contesto istituzionale e di policy, documentando,

empiricamente, i più recenti trend nazionali concernenti copertura, take-up, innovazione e dinamica di mercato.

Nell'esaminare le risorse e i vincoli, di fronte ad un obiettivo complesso e di natura sistemica come la realizzazione delle reti ultraveloci e la più complessiva digitalizzazione dell'economia, dal Rapporto emerge la necessità di un pieno coinvolgimento degli operatori storici nazionali nello sviluppo delle reti di telecomunicazione, potendo essi contare su risorse, conoscenze e tecnologie tali da garantire l'irrobustimento del sistema infrastrutturale e un efficace stimolo per il mercato. Mentre una mancata valorizzazione potrebbe indebolire il sistema nel suo insieme, riducendone **l'efficienza e rallentando ogni processo realizzativo**. In sintesi:

- l'operatore storico costituisce una **garanzia di innovazione continua**, e può consentire la mobilitazione di energie innovative, all'interno e al di fuori della filiera;
- conferisce al sistema maggiori possibilità di **sfruttare economie di scala**, riducendo gli sprechi e massimizzando l'efficienza.
- come emerge dai dati e dalle comparazioni sviluppate nel Rapporto, l'operatore storico opera con un'attitudine sistemica e 'responsabile', in quanto la dimensione, la trasversalità delle sue azioni e la rilevanza dei legami che intrattiene sia dal lato della domanda sia da quello dell'offerta, lo portano a incorporare tra i suoi obiettivi strategici **l'irrobustimento del complessivo sistema infrastrutturale e la stimolazione del mercato**;
- **la centralità tecnologica ed economica** degli operatori storici, d'altra parte, non è in conflitto con la concorrenza e la massimizzazione del benessere dei consumatori. Ciò è confermato, sul piano empirico, dal fatto che in tutte le economie europee diminuiscono le quote di mercato riferibili agli operatori storici e parallelamente si riducono i prezzi;
- da un punto di vista istituzionale, **la compatibilità tra la centralità degli operatori storici e la concorrenza** è assicurata dall'attività delle autorità europee e nazionali di regolamentazione, che rendono il settore delle telecomunicazioni uno dei più sorvegliati dell'intero panorama industriale dell'Unione Europea.

1. Introduzione

Il **presente Rapporto di ricerca** analizza lo stato delle reti di telecomunicazione in Europa e in Italia adottando un approccio analitico integrato: *qualitativo*, per quanto riguarda la ricognizione del quadro istituzionale, regolatorio e di policy, *quantitativo*, per ciò che concerne le evidenze relative alla diffusione delle reti e delle tecnologie e le relative dinamiche di mercato e *policy-oriented*, in relazione alla valutazione del contesto industriale-tecnologico, del ruolo degli operatori e delle diverse soluzioni in campo per l'accelerazione dei processi di infrastrutturazione nell'ambito della più generale digitalizzazione delle economie.

La **prima Sezione** analizza gli obiettivi e le priorità geo-politiche del contesto europeo e italiano evidenziando come la realizzazione di reti ultraveloci continui ad essere una priorità centrale per i policy maker europei e nazionali. La realizzazione delle reti ultraveloci è un passaggio ineludibile per accelerare il processo di digitalizzazione della società europea e, da un punto di vista economico, costituisce uno strumento chiave per accrescere la competitività in un quadro globale sempre più complesso. Affinché i benefici sociali ed economici della digitalizzazione siano massimizzati, tuttavia, le reti devono essere realizzate in tempi rapidi raggiungendo i più elevati standard tecnologici e di performance. Questo richiede che le risorse disponibili siano impiegate nel modo più razionale ed efficiente possibile valorizzando al massimo gli asset esistenti e utilizzando parte delle stesse risorse per favorire lo sviluppo della domanda di servizi di rete e digitali. In questo quadro, la crescita della domanda di servizi digitali determinata dalla pandemia ha reso tale necessità ancora più intensa. Ciò si riflette nell'importanza che i piani concernenti la realizzazione delle reti ultraveloci rivestono nell'ambito delle azioni di policy finalizzate alla ripresa post pandemica (Next Generation EU e PNRR). Focalizzando l'attenzione sul PNRR, il Rapporto documenta come il Piano allochi ingenti risorse per la digitalizzazione del Paese: 9,75 miliardi sono destinati alla digitalizzazione della PA; 23,89 alla digitalizzazione del sistema produttivo; e 6,68 a interventi relativi ai comparti del turismo e della cultura. Per raggiungere tali obiettivi il PNRR intende contribuire in modo decisivo alla

realizzazione di una connettività ultraveloce e omogenea in tutto il paese supportando le tecnologie di rete più avanzate (Fibra, FWA, 5G). Per la realizzazione della rete ultraveloce, il PNRR prevede l'impiego di 6,71 miliardi di euro associato a un percorso di semplificazione dei processi autorizzativi.

La **Sezione II** del Rapporto fornisce un quadro empirico dettagliato circa la diffusione delle reti in Europa. L'analisi si concentra sull'evoluzione di lungo periodo, le diverse tecnologie, la natura delle aree (urbane e rurali), i fattori di offerta e quelli di domanda (take-up). Ponendo un'attenzione particolare al caso italiano e conducendo un'analisi comparativa rispetto alla dinamica registrata negli altri principali paesi europei, il Rapporto mostra come negli ultimi anni l'Italia abbia significativamente migliorato la propria performance in termini di copertura, in particolare per quanto concerne la rete NGA (già superiore alla media europea) e quella a 100 Mbps, mentre un relativo ritardo continua a essere osservabile rispetto alle reti VHCN. Per quanto attiene alla rete mobile, il Rapporto fornisce evidenze di rilievo con riferimento alla tecnologia 5G e al disallineamento tra preparazione ('5G readiness') e diffusione dei servizi basati su tale tecnologia. I dati mostrano come, per quanto riguarda la preparazione (bande pioniere) al 5G, l'Italia risulti essere meglio posizionata rispetto alla media europea. Tuttavia, una posizione relativamente arretrata è riscontrabile osservando i dati relativi alla diffusione.

Quali sono le cause del posizionamento italiano? Sulla base di un'accurata analisi dei più recenti dati disponibili, il Rapporto identifica, tra gli elementi di maggior rilievo, i fattori di domanda. Questi ultimi sembrerebbero rallentare in modo rilevante il processo di adozione, a prescindere dalla disponibilità della rete e dalle performance della stessa. Questa interpretazione è supportata da una serie di evidenze empiriche tratte dalle banche dati Eurostat che mostrano come le quote di individui che dichiarano di non essere interessati ai servizi di rete, così come di quelli che manifestano scarse competenze digitali, siano significativamente superiori a quelle osservate nelle altre maggiori economie europee. A partire dal quadro empirico appena menzionato, il Rapporto passa ad analizzare gli elementi strutturali che giocano un ruolo di primo piano nel

processo di realizzazione delle reti e processo di sviluppo integrato e capillare delle reti e, in relazione a questo, di digitalizzazione dell'economia. Facendo riferimento a ciò che la letteratura scientifica in materia di politica industriale e dell'innovazione suggerisce, la **Sezione III** discute teoricamente e documenta in termini empirici la centralità degli operatori storici nazionali quale elemento chiave per spiegare la capacità dei sistemi economici nazionali di realizzare infrastrutture di rete in modo tempestivo, efficiente e tecnologicamente avanzato. La *centralità tecnologica ed economica* degli operatori storici, cruciale nel determinare i ritmi e l'intensità dei processi di digitalizzazione, coincide con quell'insieme di asset tecnologici, competenze, esperienza, capitale economico e relazionale che dà la possibilità agli stessi operatori di raggiungere obiettivi di carattere sistemico, come nel caso della realizzazione delle reti ultraveloci, attivando energie all'interno e al di là della filiera di appartenenza e superando vincoli difficilmente aggirabili dagli altri operatori. Il Rapporto evidenzia come gli asset tecnologici, le capabilities innovative e le competenze sedimentate nel tempo dagli operatori storici delle TLC abbiano contribuito in modo decisivo ad edificare i diversi Sistemi Nazionali dell'Innovazione (SNI) risultando essenziali per favorire, all'interno dei vari contesti nazionali, i processi di innovazione e, in particolare, quelli di infrastrutturazione digitale. Da questo punto di vista, la letteratura scientifica che si è occupata di comparare i SNI e di spiegare le divergenze in termini di performance innovativa e, in connessione a quest'ultime, di qualità delle infrastrutture e dei servizi ha posto l'accento sulla rilevanza degli attori chiave, di grandi dimensioni e portatori di robuste capabilities accumulate nel corso del tempo, nel determinare l'innovatività dell'intero sistema economico. L'importanza e la strategicità degli operatori storici e, più in generale, delle grandi imprese tecnologicamente avanzate è ancora maggiore in contesti produttivi, come quello italiano, ove prevalgono imprese di medie e piccole dimensioni e dove dunque la propensione ad innovare è relativamente contenuta. Da un punto di vista empirico, la centralità è documentata analizzando in modo approfondito anche dati ufficiali contenenti informazioni sulla R&S, i brevetti e le competenze delle grandi imprese europee e ricorrendo a una metodologia ad-hoc: la network analysis.

Quest'ultima è applicata dapprima all'intero settore delle TLC europeo e poi all'insieme dei settori ad alta tecnologia italiani. Nel primo caso, gli operatori storici delle TLC risultano essere degli snodi chiave per quanto riguarda l'attività di R&S e, dunque, l'innovatività dell'economia europea. In questo quadro, è possibile osservare un ruolo di primo piano giocato dagli operatori storici italiano e spagnolo. Nel contesto nazionale italiano, il ruolo centrale giocato dall'operatore storico delle TLC emerge in modo ancora più netto. Invero, le particolari performance degli operatori storici italiano e spagnolo per quanto riguarda la R&S, gli investimenti e i brevetti suggeriscono la presenza di elementi peculiari, concernenti la 'storia' degli stessi operatori per quanto riguarda la loro attività innovativa e il grado di diversificazione dei processi e delle azioni tecnologicamente rilevanti. In contesti come quello italiano e spagnolo - caratterizzati da una quota relativamente contenuta di grandi imprese innovative rispetto alle principali economie della UE quali Francia e Germania - e in ragione della natura fortemente cumulativa delle attività innovative e di quelle di R&S in particolare - attività gravate da elevati costi fissi iniziali e da un forte legame con le competenze che vengono accumulate nel tempo - è ragionevole pensare che gli operatori storici delle TLC rappresentino snodi cruciali per quanto riguarda la propensione ad investire e l'innovatività dell'intera economia.

Con riferimento al caso italiano, la centralità degli operatori storici è ulteriormente analizzata (**Sezione IV**) esaminando i dati relativi alle performance, in termini di copertura di rete, registrate nel corso dell'ultimo decennio in occasione delle diverse iniziative governative volte a garantire la copertura della rete a banda ultralarga. Il Rapporto mette in luce una relazione consequenziale tra la centralità dell'operatore storico italiano per quanto riguarda la R&S, l'innovazione e le competenze innovative presenti all'interno del sistema nazionale, e le performance dello stesso operatore per quanto riguarda l'intensità degli investimenti realizzati e il contributo al raggiungimento dei target in termini di copertura di rete in particolare quando tali obiettivi riguardano ambiti 'fuori mercato' come nel caso dell'infrastrutturazione di domini pubblici (e.g., scuole, università, ospedali).

Tale evidenza suggerisce altresì l'esistenza di una correlazione positiva tra l'esperienza, il capitale relazionale e, più in generale, le risorse materiali e immateriali accumulate dall'operatore storico e la capacità di quest'ultimo di raggiungere obiettivi di natura sistemica e ad elevata complessità andando in alcuni casi al di là dei vincoli di mercato. In questa Sezione vengono inoltre identificati una serie di 'fatti stilizzati' concernenti la dinamica dei mercati europei delle TLC. In primo luogo, si conferma la tendenza di medio-lungo periodo, documentata di recente anche dalla Commissione Europea (2021), alla riduzione del grado di concentrazione, con gli operatori storici che hanno gradualmente ridotto la quota di mercato da loro controllata. In linea con quanto mostrato nella Sezione II, questa Sezione mette inoltre in luce l'eterogeneità che caratterizza le economie europee per quanto riguarda la diffusione dei servizi di rete legati alle diverse tecnologie e le connesse differenze strutturali, sia dal lato dell'offerta sia da quello della domanda. Infine, il ruolo degli operatori storici e l'interazione tra questi e gli altri operatori nel processo di realizzazione delle reti nazionali sono esaminati comparando diversi contesti europei (Germania, Italia e Spagna) per ciò che concerne le strategie di coinvestimento e gli accordi commerciali tra gli operatori storici e quelli alternativi. Avendo come riferimento l'obiettivo triplice che la Commissione Europea si pone, raggiungimento dei target di copertura, riduzione di sprechi/duplicazioni e garanzia della contendibilità del mercato, e proponendo un'analisi comparativa basata su evidenze aggiornate, il Rapporto mostra come gli accordi di coinvestimento, che vedono la proprietà delle rete rimanere in capo all'operatore storico e gli operatori alternativi beneficiare di accordi pluriennali relativi all'uso di specifici segmenti della rete, tenda a garantire un'accelerazione degli investimenti e una massimizzazione dei benefici in tutte e tre le aree menzionate.

SEZIONE I

2. Digitalizzazione e reti ultraveloci al centro della strategia europea di politica industriale

La **digitalizzazione dei processi produttivi, dei consumi, dei trasporti e delle comunicazioni** costituisce il presupposto ineludibile per l'accrescimento della competitività di imprese, industrie e nazioni nonché per il perseguimento di obiettivi collettivi di importanza centrale quali la gestione della salute pubblica e la minimizzazione dell'impatto ambientale delle attività economiche. La centralità della digitalizzazione e il suo ruolo strumentale per il raggiungimento della totalità degli obiettivi di politica industriale che le economie contemporanee hanno la necessità di porsi emergono con chiarezza dalle recenti iniziative di politica economica poste in essere dalla Commissione Europea (CE) e dai singoli Stati membri dell'Unione. Nel discorso sullo stato dell'Unione del settembre 2020, il Presidente della Commissione Ursula Von der Leyen ha posto l'obiettivo della sovranità digitale da raggiungere entro il 2030 (Commissione Europea, 2020a). Tra gli elementi chiave che concorrono a sostanziare la sovranità digitale europea, il Presidente ha identificato il completamento, nei diversi Stati membri, delle infrastrutture di rete capaci di garantire connessioni solide e alla massima velocità possibile. Le reti sono considerate un passaggio ineludibile per la realizzazione di ulteriori infrastrutture – i.e. il cloud europeo – e tecnologie – i.e. Intelligenza Artificiale (IA), Internet of Things (IoT) e supercomputer – che si riveleranno decisive per garantire la competitività dell'Europa nel prossimo futuro. Per dare concretezza agli obiettivi appena menzionati, nel marzo 2021 la Commissione ha presentato il 'Digital Compass' (Commissione Europea, 2021a), uno schema operativo in cui, oltre agli obiettivi di sovranità digitale, vengono definite anche le tappe fondamentali e gli strumenti necessari per il loro raggiungimento, nonché un sistema di monitoraggio dei progressi realizzati. L'iniziativa politica della Commissione è stata accelerata dalla pandemia. La crisi pandemica ha esposto le vulnerabilità dello spazio digitale europeo, la limitata autosufficienza rispetto alla produzione di tecnologie e servizi digitali chiave, le sfide crescenti

nel dominio della cybersicurezza. La crisi sociale ed economica determinata dal diffondersi del virus ha messo ulteriormente in luce il ‘digital divide’: tra le aree urbane ben collegate e i territori rurali e remoti, ma anche tra coloro che possono beneficiare pienamente di uno spazio digitale arricchito, accessibile e sicuro e coloro che, per ragioni sociali, economiche e legate alla natura del territorio di residenza, non possono. Un simile divario è emerso tra quelle imprese già in grado di sfruttare il pieno potenziale dell'ambiente digitale e quelle non ancora completamente digitalizzate (Centro Economia Digitale, 2020).

Il piano ‘Next Generation EU’ (NGEU)¹, strumento attraverso cui la UE intende ritrovare un sentiero di crescita dopo la crisi economica peggiore dal dopoguerra che la pandemia ha innescato, pone la digitalizzazione e gli interventi infrastrutturali necessari a garantirla e ad accelerarla al centro dell’iniziativa comunitaria. L’orizzonte di programmazione economica 2021-2027 della CE all’interno del quale il NGEU si inserisce ha come perno la transizione digitale²: gli strumenti ‘Connecting Europe Facility’ (CEF) e ‘Digital Europe Programme’ (DEP) dell’heading 1 ‘Single market, innovation and digital’, prevedono un’allocazione complessiva di 28 miliardi e 320 milioni di euro, di cui 20.730.000 destinati al CEF e 7.590.000 al DEP. La CEF è un veicolo finanziario teso a supportare progetti infrastrutturali, fornendo finanziamenti a organizzazioni sia pubbliche sia private, relativi a reti ad alta capacità nell’ambito dei trasporti, dell’energia e delle telecomunicazioni. Il DEP ha come obiettivo quello di supportare il rafforzamento delle capacità digitali degli Stati membri con particolare riferimento alla diffusione di tecnologie abilitanti chiave quali: IA, alta capacità computazionale (i.e. super-computer) e sistemi avanzati di cyber-sicurezza. Anche in questo caso, sono ammessi al

¹ Il NGEU segna un cambiamento epocale per l’UE. La quantità di risorse messe in campo per rilanciare la crescita, gli investimenti e le riforme ammonta a 750 miliardi di euro, dei quali oltre la metà, 390 miliardi, è costituita da sovvenzioni. Le risorse destinate al Dispositivo per la Ripresa e Resilienza (RRF), la componente più rilevante del programma, sono reperite attraverso l’emissione di titoli obbligazionari dell’UE, facendo leva sull’innalzamento del tetto alle Risorse Proprie (Centro Economia Digitale, 2021).

² Per quanto concerne la transizione digitale, i Piani devono dedicarvi almeno il 20 per cento della spesa complessiva per investimenti e riforme. L’obiettivo è migliorare le prestazioni digitali sintetizzate dall’Indice di digitalizzazione dell’economia e della società (DESI) e dagli obiettivi delineati nella Comunicazione della Commissione “Progettare il futuro digitale dell’Europa”. L’iniziativa flagship ‘Connect’ punta alla rapida diffusione delle connessioni a banda larga sia con reti in fibra, sia con FWA, utilizzando anche le tecnologie radio 5G ora disponibili. Nel 2019, solo il 44% delle famiglie europee aveva accesso a reti di trasmissione dati ad altissima capacità, e la copertura nelle aree rurali era assai limitata. Secondo la Commissione, mentre le aree urbane e le principali vie di trasporto terrestre dovrebbero essere coperte attraverso finanziamenti privati, il NGEU e le articolazioni nazionali dello stesso dovrebbero garantire che, entro il 2025, vi sia la più ampia copertura 5G in tutte le aree dell’Unione (Commissione Europea, 2020b).

finanziamento sia le imprese, sia gli enti pubblici. Gli obiettivi di politica industriale delineati dalla Commissione includono la realizzazione di infrastrutture e l'installazione di asset funzionali alla digitalizzazione nonché il supporto a piani di formazione tesi alla diffusione capillare delle competenze digitali. Per quanto riguarda la realizzazione delle infrastrutture di rete funzionali alla digitalizzazione, la CEF è esplicitamente finalizzata a supportare finanziariamente in infrastrutture di rete 'di comune interesse per la Comunità Europea'. Le azioni chiave che la CEF intende promuovere sono: 'diffusione e accesso a reti ad altissima capacità, compresi i sistemi 5G, in grado di fornire connettività Gigabit; fornitura di connettività wireless locale di altissima qualità per le comunità locali, gratuitamente e senza condizioni discriminatorie; copertura ininterrotta dei sistemi 5G su tutte le principali vie di trasporto, comprese le reti di trasporto transeuropee; sviluppo di nuove reti dorsali o significativo aggiornamento di quelle esistenti, compresi i cavi sottomarini, sia all'interno/tra gli Stati membri dell'UE che nei paesi terzi; implementazione di infrastrutture di connettività digitale relative a progetti transfrontalieri di trasporto e di energia e/o il supporto di piattaforme digitali operative direttamente associate a queste infrastrutture'.

Per quanto riguarda **la realizzazione delle reti nello spazio europeo**, i Fondi Strutturali e d'Investimento Europei (ESIF) hanno sostenuto l'attuazione dei piani nazionali per la banda larga (NBP), fornendo quasi 6 miliardi di euro in sovvenzioni nel periodo 2014-2020. Il 56% dei progetti previsti sono stati posti in essere. I progetti infrastrutturali sono sostenuti anche dalle garanzie del Fondo Europeo per gli Investimenti Strategici (EFSI) e dai prestiti della Banca Europea per gli Investimenti (BEI): al 12 dicembre 2019, si stima che circa 12,3 miliardi di euro di investimenti siano stati mobilitati grazie a un finanziamento totale della BEI di 3,47 miliardi di euro, di cui 3,01 miliardi di euro sono stati approvati per una garanzia di bilancio dell'EFSI. Ad oggi, il finanziamento totale dell'EFSI è stimato attorno ai 2,45 miliardi di euro ed è già stato erogato per 1,73 miliardi di euro. La Commissione continuerà a sostenere i progetti di infrastrutture di telecomunicazione oltre il 2021 attraverso il programma InvestEU e mediante le componenti del NGEU destinate alla sovranità digitale (Commissione Europea,

2020c). Il 'Connecting Europe Broadband Fund' (CEBF) è stato lanciato nel giugno 2018 e mira a mobilitare investimenti totali per circa 1,7 miliardi di euro. Il CEBF può investire in tutti gli Stati membri dell'UE, nonché negli Stati membri del SEE che partecipano al meccanismo di integrazione infrastrutturale (Islanda e Norvegia)³. La pipeline di progetti mostra una solida diversificazione geografica, così come per i progetti già firmati dal Fondo fino ad oggi.

Per quanto riguarda **l'orizzonte di programmazione 2021-2027**, la Commissione continua a sostenere lo sviluppo infrastrutturale, attraverso incentivi e risorse dedicate, e l'irrobustimento della capacità amministrativa di progettare e attuare i NBP attraverso il rafforzamento della rete di uffici di competenza per la banda larga - BCO Network (Broadband Competence Offices Network) - lanciata nel 2017 (rete che attualmente consta di 115 membri). La rete riunisce le autorità nazionali e regionali attive in questo campo ed è supportata da un segretariato permanente con sede a Bruxelles. Il lavoro per migliorare la mappatura della banda larga è continuato anche con la revisione delle iniziative nazionali esistenti. Un portale di mappatura della banda larga dell'UE è stato lanciato nella primavera 2019 aggiornato tenendo conto degli orientamenti del BEREC⁴ sulle indagini geografiche.

2.1 Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza

Se **la Commissione Europea** ha accresciuto e reso esplicito il suo impegno per la digitalizzazione e il supporto alla realizzazione delle infrastrutture di rete ad essa funzionali, lo sforzo maggiore, in termini di risorse e rilevanza degli investimenti, sarà quello che gli Stati membri metteranno in campo, nel corso del medesimo periodo di programmazione, con i Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza (PNRR). In linea con gli obiettivi comunitari appena illustrati, la digitalizzazione rappresenta uno degli ambiti strategici al quale viene allocata una quota preponderante di risorse. Il PNRR italiano è, dal punto di vista delle

³ Il CEBF ha firmato il suo progetto inaugurale in Croazia il 25 gennaio 2019 per un contributo previsto di 30 milioni di euro (capitale proprio). Il progetto mira a distribuire una rete ad accesso aperto in fibra ottica di alta qualità (FTTH) per abitazioni, imprese e pubblica amministrazione nelle zone rurali della Croazia.

⁴ Il BEREC è l'organismo di raccordo delle Autorità di Regolamentazione europee del settore delle comunicazioni elettroniche.

risorse complessive che vengono interessate, il più voluminoso tra i 27 piani approvati dalla Commissione (Centro Economia Digitale, 2021). Ciò è dovuto sia all'impatto particolarmente negativo che la crisi pandemica ha avuto sull'economia italiana, sia al generalizzato riconoscimento della strategicità che il rafforzamento strutturale dell'Italia, in particolar modo per quanto riguarda le infrastrutture e la digitalizzazione, riveste per l'Unione Europea nel suo complesso⁵. Per quanto concerne la realizzazione delle infrastrutture di rete e la digitalizzazione, in passato si poneva il problema della riduzione del 'gap di copertura' rispetto al resto dell'Europa. Questo tema è ormai parzialmente superato. Oggi, ad essere preponderante, è il tema della 'domanda' (più arretrata nell'utilizzo dei servizi internet rispetto agli altri Paesi UE). Nel 2020, il livello di copertura in Italia delle reti di nuova generazione (NGA, reti con velocità di almeno 30 Mb/sec) risulta aver superato la media europea e, più in generale, il Paese risulta aver recuperato posizioni, in particolare per quanto riguarda la copertura di rete NGA e quella a 100 Mbps. Molto rilevante è il superamento della media europea per quanto riguarda la diffusione (% famiglie) di connessioni ad almeno 1 Gbps (Commissione Europea, 2021b). Secondo i dati più recenti resta tuttavia un gap da colmare per quanto riguarda le reti VHCN (Very High Capacity Network)⁶, la diffusione della banda larga mobile (% individui) e la copertura del 5G (% aree abitate).

La **crisi pandemica** ha inoltre mostrato quanto la disponibilità di una rete affidabile e ad elevata capacità costituisca una condizione irrinunciabile affinché le economie si mostrino resilienti sia in termini di risposta sanitaria sia di continuità delle attività economiche e dei servizi più in generale⁷. D'altra

⁵ Come sottolineato dal Governo all'interno del PNRR, l'Italia ha accumulato un considerevole ritardo in questo campo, sia nelle competenze dei cittadini, sia nell'adozione delle tecnologie digitali nel sistema produttivo e nei servizi pubblici. Recuperare questo deficit e promuovere gli investimenti in tecnologie, infrastrutture e processi digitali, è essenziale per migliorare la competitività italiana ed europea, favorire l'emergere di strategie di diversificazione della produzione e migliorare l'adattabilità ai cambiamenti dei mercati.

⁶ Queste ultime includono sia le reti con fibra fino alle abitazioni (definite dalla Commissione Europea come FTTP Fiber to the Premises, somma di FTTH, Fiber to the Home, e FTTB, Fiber to the Building), sia le reti delle TV via Cavo con tecnologia Docsis 3.1, assenti in Italia e, al contrario, presenti in alcuni paesi europei che per ragioni storiche avevano scelto di sviluppare tale tecnologia. Invero, la gran parte della copertura delle reti VHCN in UE è assicurata da queste ultime. A titolo d'esempio: nel 2020 la copertura delle reti VHCN in UE è pari a 59%, ma scende a 42,5% considerando solo la fibra (l'Italia ha una copertura del 34% secondo gli ultimi dati forniti dal DESI, 2021).

⁷ A seguito dell'intervento legislativo del Governo (art. 82 del decreto "Cura Italia"), l'operatore storico TIM è intervenuto al fine di rafforzare le infrastrutture di rete nel Paese accrescendo la capacità distribuita e aumentando la copertura. Ciò ha consentito di gestire efficacemente i picchi di traffico e la crescente domanda di connessione specialmente nelle zone rurali e a bassa densità abitativa. Nel corso dei primi tre mesi della pandemia l'operatore storico ha installato circa 7000 armadi di distribuzione per portare la connessione ultraveloce in architettura FTTCab in 1600 Comuni. L'incremento di

parte, la gestione dell'emergenza nei diversi Stati membri ha messo in evidenza la necessità di un forte coordinamento, in termini di gestione delle informazioni e condivisione delle risorse materiali e immateriali, a livello di Unione Europea. Da questo punto di vista, il completamento di infrastrutture di rete capaci di garantire uno sviluppo omogeneo delle azioni tese al raggiungimento degli obiettivi del pilastro digitale del NGEU risulta essere l'elemento cardine della strategia di politica industriale, comunitaria e dei singoli Stati membri. Considerando gli obiettivi enunciati all'interno del PNRR, la realizzazione di una rete unica ultraveloce capace di garantire al contempo stabilità e alta connettività e di contribuire ad accrescere il take-up, essendo efficiente in termini di costi anche grazie alla assenza di duplicazioni, è altresì il perno su cui sarà inevitabile poggiare l'intera strategia di politica industriale di medio-lungo periodo per l'Italia. È la rapida e sostenibile realizzazione di una rete ad alta capacità che rende possibile digitalizzare l'ecosistema economico - imprese e sistemi di relazione tra queste ultime - l'apparato infrastrutturale e la Pubblica Amministrazione (PA). È grazie alla solidità e alle performance della rete che le strategie di digitalizzazione delle imprese possono vedere moltiplicato il loro impatto competitivo. Allo stesso modo, una rete capace di velocizzare e rendere capillare il processo di digitalizzazione dei servizi pubblici costituisce la preconditione per accrescere la qualità e l'efficienza degli stessi nonché per favorire la competitività delle imprese che di tali servizi si avvalgono⁸. Non meno rilevante è il legame che intercorre tra il consolidamento della rete e la diffusione di tecnologie (IA, IOT) altrettanto decisive per accrescere il grado di innovatività e di internazionalizzazione delle imprese.

La **Missione 1** (Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo) del PNRR prevede l'allocazione di 40,32 miliardi di euro. Di questi, 9,75 miliardi

traffico (89% medio giornaliero rispetto al periodo pre-lockdown, con la videocomunicazione moltiplicata di quasi 8 volte, l'instant messaging di 4 volte, il traffico gaming raddoppiato ed il traffico streaming incrementato di 1,5 volte) è stato accompagnato da interventi di rafforzamento capacitivo su tutti i livelli della rete: la capacità dei collegamenti verso Internet è stata ampliata di 2,6 Tbps (+37%), quella della rete nazionale di oltre 4 Tbps. La qualità offerta ai clienti UBB in termini di velocità di download e di latenza non ha subito alcun degrado.

⁸ L'iniziativa flagship della Commissione Europea 'Modernise', prevede la digitalizzazione di alcuni servizi pubblici chiave, quali l'identificazione, l'autenticazione, la giustizia e la sanità. Entro il 2025, gli Stati membri dovranno garantire la fornitura di un'identità digitale europea (e-ID) e le pubbliche amministrazioni dovranno fornire servizi pubblici digitali interoperabili, personalizzati e di facile utilizzo.

sono destinati alla digitalizzazione della PA, 23,89 alla digitalizzazione del sistema produttivo e 6,68 a interventi relativi ai comparti del turismo e della cultura. Il primo obiettivo che la componente digitale del PNRR si prefigge è dunque quello di offrire una connettività ultraveloce e omogenea in tutto il paese. Per farlo il Piano prevede di supportare la diffusione di tutte le tecnologie di rete più avanzate (Fibra, FWA⁹, 5G) e di adattare il quadro normativo in modo da facilitarne l'implementazione.

Per la **realizzazione della rete ultraveloce**, il PNRR prevede l'impiego di 6,71 miliardi di euro. Per raggiungere gli obiettivi previsti dal Digital Compass (i.e. connettività 1 Gbps per tutti e la copertura 5G delle aree popolate), è previsto un percorso di semplificazione dei processi autorizzativi che riconosce le infrastrutture per la cablatura in fibra ottica e per la copertura 5G come strategiche, velocizzandone così la diffusione sul territorio. Più nel dettaglio, il PNRR prevede di: i) portare la connettività a 1 Gbps a circa 8,5 milioni di famiglie, imprese ed enti nelle aree grigie e nere NGA a fallimento di mercato, puntando alla piena neutralità tecnologica e facendo leva sulle migliori soluzioni tecnologiche disponibili, sia fissa che FWA. Nel piano sono ricomprese anche circa 450.000 unità immobiliari situate nelle aree remote (cosiddette case sparse), non ricomprese nei piani di intervento pubblici precedenti; ii) completare il Piano 'Scuola connessa' per assicurare la connessione in fibra a 1 Gbps ai 9.000 edifici scolastici rimanenti (pari a circa il 20% del totale); iii) assicurare una connettività da 1 Gbps fino a 10 Gbps simmetrici agli oltre 12.000 punti di erogazione del Servizio sanitario nazionale (Piano 'Sanità connessa'); iv) dotare le 18 isole minori di un 'backhauling' sottomarino in fibra ottica (Piano "Collegamento isole minori") per migliorare i collegamenti esistenti e rispondere alle crescenti esigenze di connettività BUL delle famiglie, imprese ed enti presenti; v) incentivare lo sviluppo e la diffusione dell'infrastruttura 5G nelle aree a fallimento di mercato (Piano "Italia 5G"), ovvero le zone dove sono state sviluppate solamente reti mobili 3G e non è pianificato lo sviluppo di reti 4G o 5G nei prossimi 3 anni, o vi sono reti 4G che

⁹ Il Fixed Wireless Access (FWA) è una soluzione di connettività per famiglie, imprese e pubbliche amministrazioni con cui la tratta di accesso secondaria verso casa cliente è realizzata in tecnologia wireless e non cablata – mentre la tratta primaria è in fibra e termina sulla stazione radio base di riferimento.

non garantiscono una performance adeguata¹⁰. È importante sottolineare il fatto che gli interventi previsti dal PNRR e finalizzati alla realizzazione della rete ultraveloce 'sono complementari (e non sostitutivi) rispetto alle concessioni già approvate nelle aree bianche (o con bandi 5G) e consentono di attivare ulteriori (e non ancora previsti) investimenti da parte degli operatori privati'. Inoltre, il PNRR prevede, a fianco degli interventi esplicitamente tesi alla realizzazione della rete, azioni - quali il Piano Voucher rispetto al quale è definito un piano di monitoraggio e di possibile potenziamento - volte a stimolare la domanda di connettività di famiglie e imprese (Centro Economia Digitale, 2021).

La realizzazione **in tempi rapidi** di una rete ultraveloce costituisce essenziale precondizione affinché il processo di digitalizzazione delle imprese e, dunque, il rafforzamento competitivo del tessuto industriale italiano che il PNRR si prefigge possa dispiegarsi in modo adeguato. Nel complesso, il Piano destina 13,38 miliardi di euro alla componente 2, 'Piano Transizione 4.0', della Missione 1. Le misure di incentivazione fiscale contenute nel Piano sono il cuore della strategia di politica industriale tesa ad aumentare la produttività, la competitività e la sostenibilità delle imprese italiane. Dal lato dell'offerta, tale strategia prevede il potenziamento della ricerca di base e applicata e la promozione del trasferimento tecnologico. Queste misure sono sinergiche con gli interventi dedicati a ricerca applicata, innovazione e collaborazione tra istituzioni della ricerca e imprese descritte nella Componente 4 della stessa Missione 2 del PNRR. Dal lato della domanda, gli incentivi fiscali inclusi nel Piano Transizione 4.0 sono disegnati al fine di favorire la trasformazione digitale dei processi produttivi e l'investimento in beni immateriali nella fase di ripresa post-pandemica. Per quanto riguarda il dettaglio delle misure, il PNRR prevede il riconoscimento di tre tipologie di crediti di imposta alle imprese per quanto concerne gli investimenti in: i) beni capitali; ii) ricerca, sviluppo e innovazione; iii) attività di formazione alla digitalizzazione e di sviluppo delle relative competenze.

¹⁰ Nel Piano Italia 5G sono inclusi interventi per accelerare la diffusione della copertura 5G lungo oltre 2.000 km di corridoi di trasporto europei e 10.000 km di strade extra-urbane, per abilitare lo sviluppo di servizi a supporto della sicurezza stradale, della mobilità, della logistica e del turismo.

La realizzazione della rete ultraveloce si lega, infine, alla necessità di **accelerare la trasformazione digitale della PA**. Si tratta di un altro elemento cardine della strategia di politica industriale e dell'innovazione su cui il PNRR si fonda. Da questo punto di vista, il PNRR definisce una strategia definita 'cloud first'. Si tratta della razionalizzazione e del consolidamento dei data center oggi distribuiti sul territorio, a partire da quelli meno efficienti e sicuri (secondo l'AGID, il 95% dei circa 11mila data center/centri di elaborazione dati distribuiti utilizzati dagli enti pubblici italiani presenta oggi carenze nei requisiti minimi di sicurezza, affidabilità, capacità elaborativa ed efficienza). La trasformazione è attuata secondo due modelli complementari. In funzione dei requisiti di performance e scalabilità e della sensibilità dei dati coinvolti, le amministrazioni centrali potranno migrare sul Polo Strategico Nazionale – PSN, una nuova infrastruttura dedicata cloud (completamente privata o ibrida), localizzata sul territorio nazionale e all'avanguardia in termini di prestazioni e sicurezza; oppure migrare sul cloud 'public' di uno tra gli operatori di mercato precedentemente certificati. Per accompagnare la transizione al cloud il PNRR prevede un programma di supporto e di incentivi per il trasferimento di basi dati e applicazioni, in particolare rivolto alle amministrazioni locali. Le amministrazioni potranno scegliere all'interno di una lista predefinita di provider certificati secondo criteri di adeguatezza rispetto sia a requisiti di sicurezza e protezione, sia a standard di performance. Allo stesso tempo, il PNRR intende favorire la piena interoperabilità tra gli enti pubblici e le loro basi informative al fine di snellire le procedure pubbliche grazie alla piena realizzazione del principio del 'once only': l'obiettivo sancito dalla Commissione Europea per cui cittadini e imprese debbano poter fornire 'una sola volta' le loro informazioni ad autorità ed amministrazioni. Per consentire un'efficace interazione tra cittadini e PA, il PNRR intende supportare il rafforzamento di servizi quali l'identità digitale, a partire dagli strumenti già esistenti (SPID e CIE), i pagamenti digitali (PagoPA) e le comunicazioni con la PA (Piattaforma di Notifica). Il Piano contiene importanti misure per il rafforzamento della sicurezza digitale, a partire dalla piena attuazione della disciplina in materia di 'Perimetro di Sicurezza Nazionale Cibernetica'. Gli investimenti sono organizzati su tre aree di intervento principali: i) presidi di front-line per la



gestione degli alert e degli eventi a rischio intercettati verso la PA e le imprese di interesse nazionale; ii) investimenti per accrescere le capacità tecniche di valutazione e audit continuo della sicurezza degli apparati elettronici e delle applicazioni utilizzate per l'erogazione di servizi pubblici; iii) immissione di nuovo personale destinato alla prevenzione dei crimini informatici. La pandemia ha messo in evidenza come la sanità sia un'altra area che richiede un significativo e urgente processo di digitalizzazione. Il PNRR prevede di rafforzare e accelerare la diffusione del Fascicolo Sanitario Elettronico (FSE) identificato quale pietra angolare per l'erogazione dei servizi sanitari digitali e la valorizzazione dei dati clinici nazionali. Inoltre, vengono destinate risorse allo sviluppo di servizi di telemedicina, asse portante del rafforzamento della sanità territoriale e per il miglioramento degli standard di cura di cittadini e residenti. Data la natura altamente sensibile dei dati sanitari, il PNRR prevede investimenti finalizzati a rafforzare la sicurezza informatica degli stessi dati. Con riferimento alle debolezze che il sistema economico italiano mostra dal lato dell'adozione di tecnologie e della domanda di servizi digitali, il PNRR contiene misure tese a rafforzare la 'cittadinanza digitale' e a diffondere, in particolare nelle fasce della popolazione che si caratterizzano per una debolezza rispetto agli indicatori disponibili (Commissione Europea, 2021b), le competenze digitali di base¹¹.

¹¹ Queste azioni fanno parte di una più ampia Strategia Nazionale per le Competenze Digitali volta a promuovere un diffuso miglioramento delle competenze della forza lavoro esistente e futura su temi digitali e tecnologici. Il governo intende rafforzare l'istruzione professionale, in particolare il sistema di formazione professionale terziaria (ITS) e l'istruzione STEMIO, con una forte priorità sulla parità di genere. Le iniziative relative al sistema scolastico sono integrate da azioni per rafforzare il collegamento tra ricerca e impresa, ad esempio attraverso il sostegno alla ricerca applicata e agli ecosistemi dell'innovazione.

SEZIONE II

3. Le reti delle telecomunicazioni in Europa: un quadro infrastrutturale, tecnologico e di domanda

Attraverso **un'analisi approfondita** delle banche dati e delle evidenze empiriche più recenti, questo capitolo del Rapporto descrive lo stato delle reti di telecomunicazione europee concentrando l'attenzione sulle principali caratteristiche infrastrutturali, tecnologiche e di domanda. L'analisi si basa su di un approccio comparativo, investigando in modo sistematico le specificità dei diversi contesti nazionali europei e mettendo questi ultimi a confronto con il caso italiano.

3.1 La connettività italiana nel DESI 2021: un quadro di luci e ombre

Il **Digital Economy and Society Index** (DESI) della Commissione Europea fornisce un'ampia mole di dati per quanto riguarda la connettività e lo stato delle reti di telecomunicazione in Europa. Si tratta di informazioni che consentono di cogliere le specificità dei singoli paesi e di monitorare i progressi relativi alla diffusione delle reti ultraveloci, fisse e mobili (Commissione Europea, 2020c)¹². È rilevante notare come il sistema di indicatori DESI sia stato recentemente ristrutturato (Commissione Europea, 2021b) al fine di rendere le evidenze fornite coerenti con gli obiettivi specifici contenuti nella strategia del Digital Compass (si veda la discussione nella Sezione precedente). Da questo punto di vista, l'edizione 2021 del DESI contiene informazioni importanti per quanto riguarda la copertura delle connessioni >1Gbps e della rete 5G. Per quanto riguarda il più generale *indicatore di connettività*, la Commissione prende in simultanea considerazione l'offerta e la domanda dei servizi di rete. Circa la rete fissa, viene considerato il take-up relativo alla banda larga ultraveloce (almeno 100 Mbps), la disponibilità di banda larga veloce ('accesso di nuova generazione' (NGA) che fornisce almeno 30 Mbps) e delle reti fisse ad altissima capacità (VHCN) che comprendono sia FTTP che DOCSIS 3.1 nonché la diffusione di connessioni >1Gbps. Circa la rete mobile, l'indicatore di

¹² <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>

connettività DESI considera la copertura della rete 4G, il take-up relativo alla banda larga mobile (3G e 4G) e indicatori relativi alla disponibilità e alla copertura del 5G.

Una prima descrizione sintetica del **posizionamento dell'Italia** è fornita dalla Tabella 1 dove si sintetizzano alcuni indicatori chiave per l'Italia e la UE27 concentrando l'attenzione sul triennio recente.

Tabella 1. Indicatori di sintesi connettività – Italia vs UE27 (DESI, 2021)

	ITALIA			UE27
	DESI 2019	DESI 2020	DESI 2021	DESI 2021
DIFFUSIONE DELLA BANDA LARGA FISSA (% FAMIGLIE)	60%	61%	61%	77%
DIFFUSIONE DELLA BANDA LARGA ALMENO 100 MBPS (% FAMIGLIE)	9%	22%	28%	34%
COPERTURA DELLA BANDA LARGA FISSA 1 GBPS (% FAMIGLIE)	N.D.	<0,01	3,56%	1,30%
COPERTURA DELLA BANDA LARGA VELOCE (NGA)	88%	89%	93%	87%
COPERTURA DELLA RETE FISSA AD ALTISSIMA CAPACITÀ	24%	30%	34%	59%
COPERTURA 4G (% ZONE ABITATE)	98,90%	98,90%	99,30%	99,70%
PREPARAZIONE 5G (SPETTRO ASSEGNATO SUL TOTALE)	60%	60%	60%	51%
COPERTURA 5G (% ZONE ABITATE)	N.D.	N.D.	8%	14%

DIFFUSIONE BANDA LARGA MOBILE (% INDIVIDUI)	39%	49%	49%	71%
---	-----	-----	-----	-----

Fonte: DESI, 2021

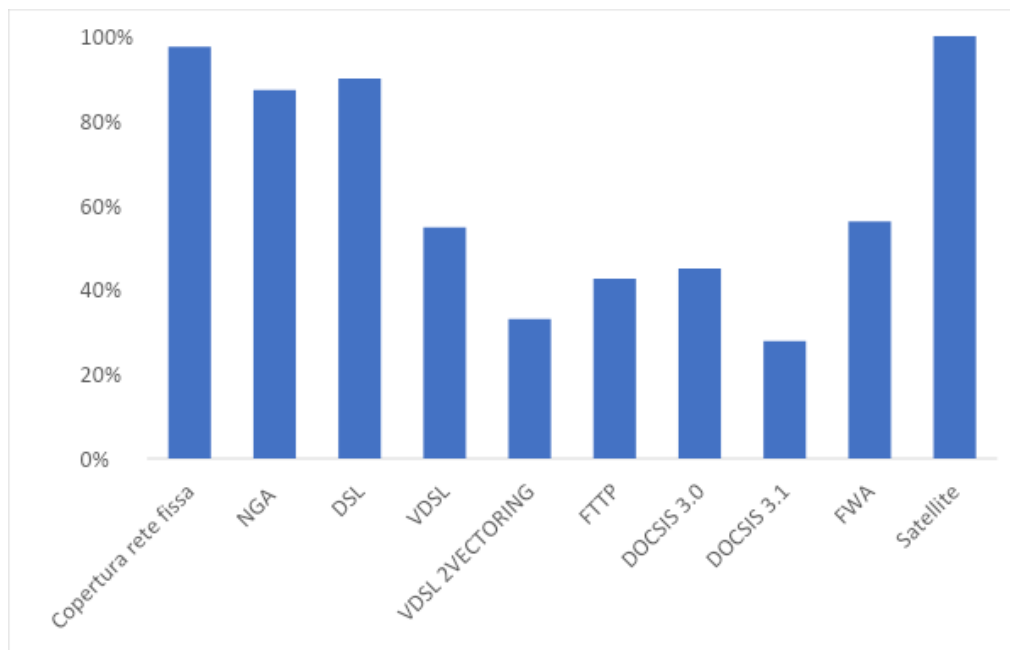
I nuovi dati del DESI mostrano come negli ultimi anni il nostro Paese abbia recuperato posizioni in termini di copertura, in particolare per quanto riguarda la rete NGA (già superiore alla media europea) e quella ad almeno 100 Mbps, mentre è in ritardo nella realizzazione di reti VHCN. Per quanto attiene alla rete mobile, il dato rilevante e nuovo è quello che riguarda il 5G. Mentre per la preparazione l'Italia risulta essere meglio posizionata della media europea, vi è un arretramento per quanto riguarda la diffusione. Un dato inferiore alla media UE è registrato anche rispetto alla diffusione tra gli individui della banda larga mobile. In termini di connettività (indicatore globale DESI), nel 2020 l'Italia vede peggiorare la propria posizione relativa scivolando al 23° posto.

3.2 Le reti nella UE, un panorama molto differenziato

A **livello europeo**, i valori più elevati dell'indicatore di connettività si registrano in Danimarca, Spagna, Lussemburgo, e Svezia mentre le ultime posizioni sono occupate da Bulgaria e Grecia. A penalizzare in modo particolare l'Italia risulta essere nuovamente la domanda e, segnatamente, il take-up della banda larga fissa mentre una performance meno negativa è registrata per quanto riguarda la banda larga mobile (Commissione Europea, 2021b). Un segnale positivo, come mostrato in Tabella 1, è fornito dalla crescita consistente che l'Italia mostra per quanto riguarda la copertura >1Gbps. Proseguendo l'analisi del contesto europeo e concentrando l'attenzione sulla rete fissa, i dati più recenti mostrano come la banda larga sia disponibile per tutte le famiglie dell'UE, se si considerano tutte le principali tecnologie (xDSL, cavo, fibra fino ai locali (FTTP), FWA, LTE e satellite). Nel 2020, l'accesso primario a Internet da casa è fornito principalmente dalle tecnologie fisse, che sono rimaste stabili al 97%. Tra queste tecnologie, l'xDSL ha la maggiore copertura (90%) seguita dal cavo DOCSIS 3.0 (45%) e dall'FTTP (42%) con quest'ultimo che ha segnato un

incremento di 5 punti percentuali rispetto alla rilevazione precedente. Nel 2020, la copertura delle tecnologie NGA (VDSL, VDSL2 vectoring, FTTP, DOCSIS 3.0, DOCSIS 3.1) in grado di fornire velocità di download di almeno 30 Mbps ha raggiunto l'87% rispetto all'84% del 2019. La crescita è in parte spiegata dall'aumento della copertura del VDSL2 (dal 30% al 33%) e di quella FTTP (dal 37,5% al 42,5%). Gli ultimi dati DESI mostrano altresì come la copertura delle reti DOCSIS 3.1 sia anch'essa cresciuta, passando dal 22,3% del 2019 al 27,8% del 2020 mentre la DSL è rimasta stabile. Nella UE, il 59% delle famiglie beneficia già di una copertura di rete ad altissima capacità (VHCN) con connettività gigabit su reti FTTP e DOCSIS 3.1, in significativo aumento rispetto agli anni precedenti.

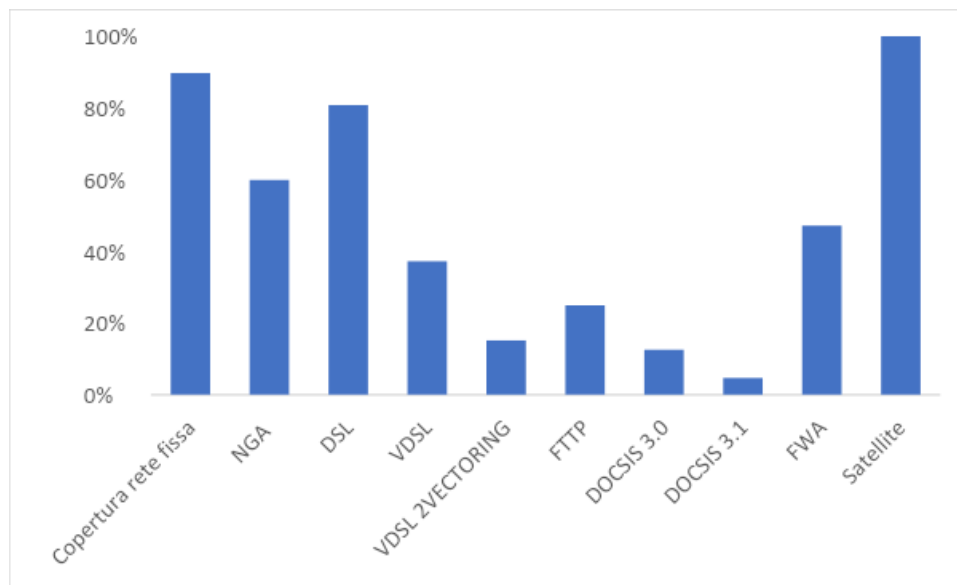
Figura 1. Copertura totale nella UE27 per tipo di tecnologia (% famiglie, anno 2020)



Fonte: Commissione Europea (2020)

Una delle sfide principali, così come riconosciuto dalle diverse iniziative di politica industriale messe in atto dalla UE e dai diversi governi nazionali, è quella della **copertura di rete nelle aree rurali** (Figura 2).

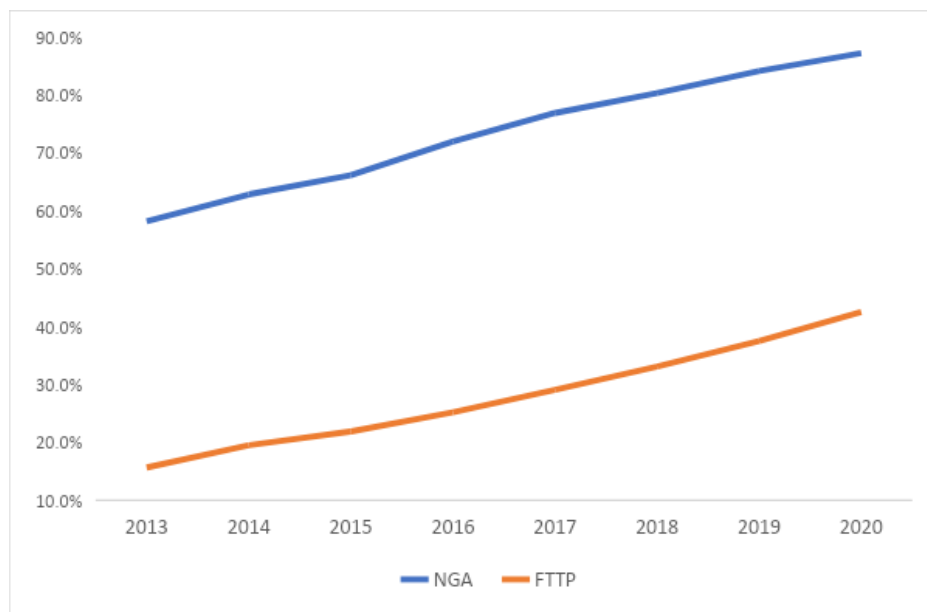
Figura 2. Copertura totale nella UE27 per tipo di tecnologia, aree rurali (% famiglie, anno 2020)



Fonte: Commissione Europea (2020)

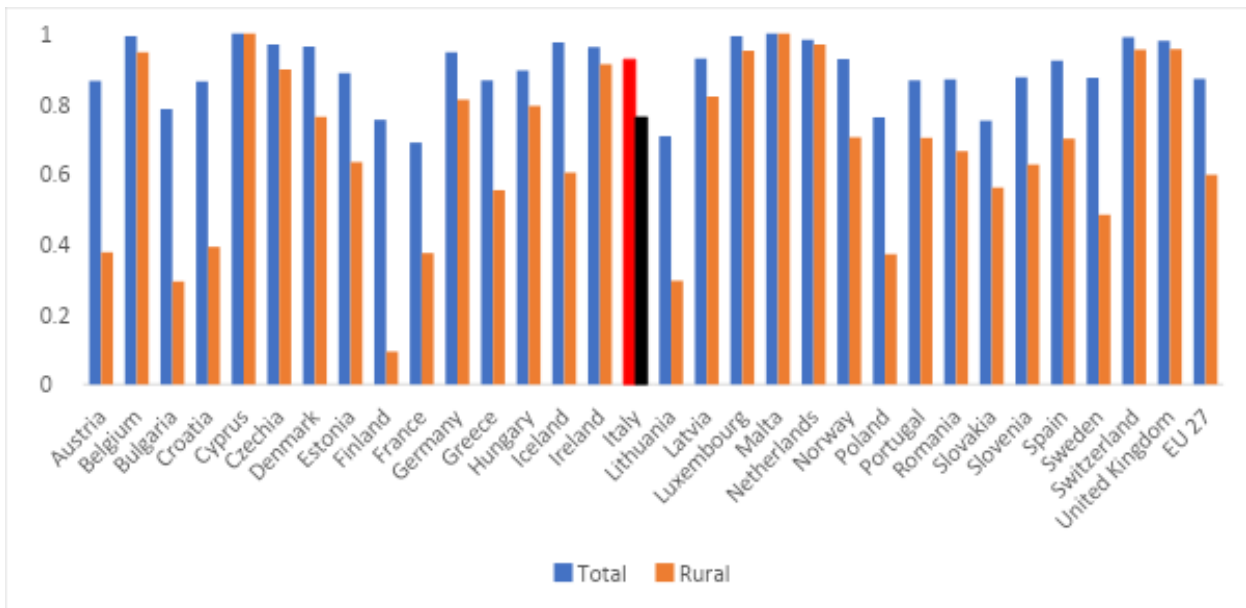
Come documenta la Commissione Europea, la copertura a banda larga delle zone rurali rimane debole: il 10% delle famiglie non è coperto da alcuna rete fissa e il 40% non è coperto da alcuna tecnologia NGA (la NGA include VDSL, VDSL2 Vectoring, FTTP, DOCSIS 3.0, DOCSIS 3.1).

*Figura 3. NGA e FTTP: evoluzione della copertura totale nella UE27
(% famiglie, 2013-2020)*



Fonte: Commissione Europea (2020).

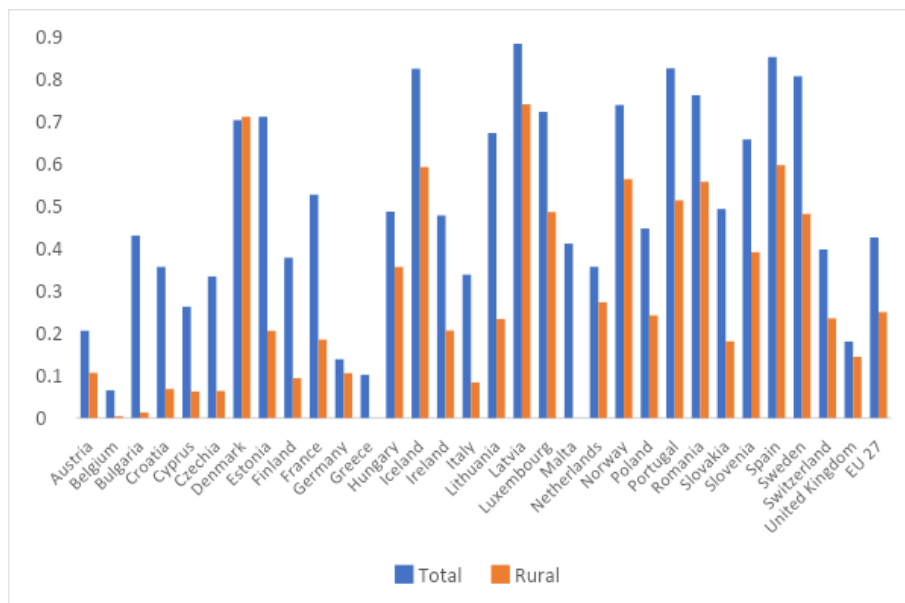
Figura 4. Copertura NGA (totale e aree rurali, ultimo dato 2020 % famiglie)



Fonte: Commissione Europea (2020)

Per quanto riguarda **la dinamica di lungo periodo**, la Commissione riporta l'evoluzione della copertura delle tecnologie di accesso di nuova generazione (NGA). Quest'ultime hanno continuato ad aumentare la loro diffusione raggiungendo l'87% nel 2020 rispetto all'84% del 2019 e al 58% del 2013.

Figura 5. Copertura FTTP (totale e aree rurali, 2020 % famiglie)



Fonte: DESI (2021)

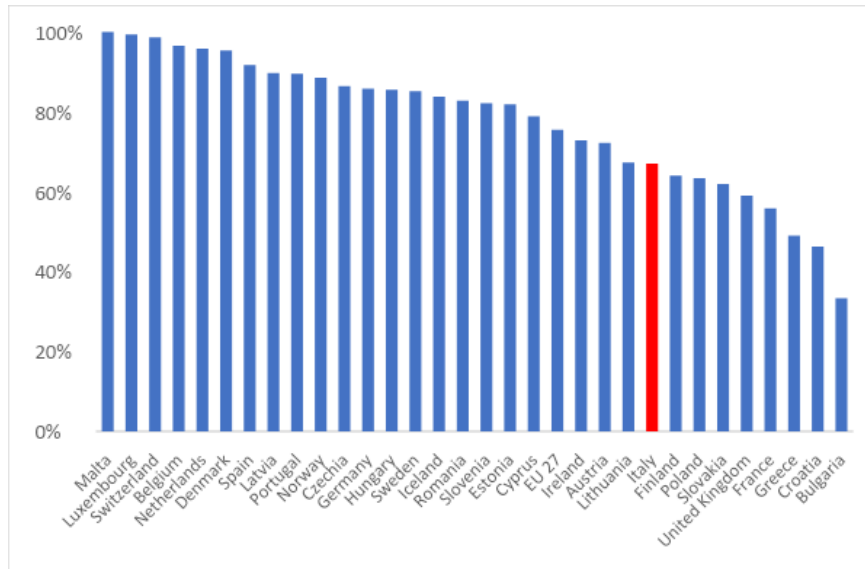
Nel 2020, la tecnologia NGA che mostra la maggiore diffusione è la **VDSL** (55%), seguita dal cavo (45%) e dalle connessioni FTTP (42,5%). La copertura NGA è migliorata significativamente nelle aree rurali, con un aumento di circa 40 punti percentuali in 8 anni: nel 2013 si attestava al 18% delle famiglie, mentre nel 2020 al 60%. La Figura 5 riporta il dettaglio della copertura FTTP al 2020 per la UE27 e il Regno Unito sia rispetto al totale sia per quanto riguarda le aree rurali. La copertura complessiva della rete ad altissima capacità (VHCN) mostra un incremento molto rilevante tra il 2011 e il 2020: dal 10% al 59%. Ciò segnala, da un lato, come le azioni poste in essere dalla Commissione nel corso del periodo di programmazione 2007-2021 abbiano prodotto uno stimolo significativo agli investimenti infrastrutturali in materia di reti. Dall'altro, si conferma il fatto che la pandemia ha rappresentato uno stimolo al processo di adozione, considerando che la presenza di reti VHCN è passata, tra il 2019 e il 2020, dal 49% al 59%. Tale incremento si è tuttavia caratterizzato per eterogeneità e dinamiche differenziate tra paesi e all'interno degli stessi. Nelle zone rurali, la crescita è stata inferiore, ma in ogni caso significativa. Nel periodo 2011-2020 la copertura VHCN è passata dal 2% al 28% con un salto di 7 punti percentuali tra il 2019 e il 2020. Più in generale, il divario tra la copertura VHCN totale e quella registrata nelle sole zone rurali riflette le 'disparità regionali' in termini di opportunità digitali e conferma che sono necessari più investimenti nelle aree rurali per recuperare il ritardo (Commissione Europea, 2020c, 2021b). Va inoltre segnalato come le differenze che intercorrono tra i diversi Stati membri dell'Unione per quanto riguarda l'estensione e la rilevanza demografica delle aree rurali, le caratteristiche orografiche del territorio e la natura della rete preesistente possono incidere in maniera significativa sulle differenti performance degli Stati membri in termini di copertura globale e nelle stesse zone rurali.

3.3 In aumento la copertura delle reti ultraveloci e gigabit

Secondo i più recenti dati forniti dalla Commissione Europea, **nel 2020 il 75,5% delle famiglie europee** risultava coperto da reti in grado di fornire almeno 100 Mbps (Figura 6). Nel complesso, l'ampliamento dell'offerta di servizi che si basano sulla presenza di reti ultraveloci sta determinando una significativa

accelerazione dei processi di adozione se si considera che tra il 2019 e il 2020 si è osservato un incremento di circa 5 punti percentuali.

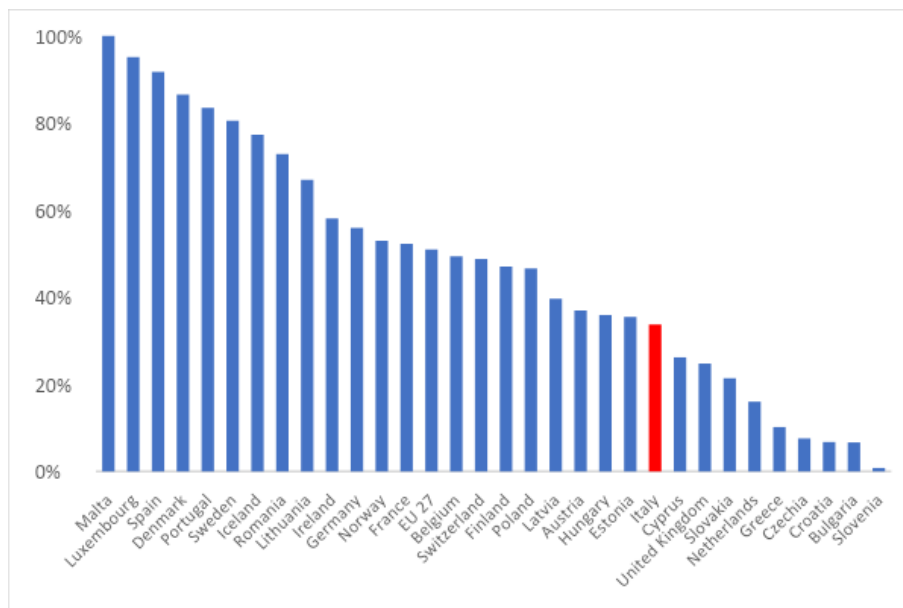
Figura 6. Copertura di rete ad almeno 100 Mbps (totale, 2020 % famiglie)



Fonte: elaborazione su dati DESI (2021)

Per quanto riguarda **l'eterogeneità tra paesi**, la Figura 6 mostra come nel 2020 Malta, Lussemburgo, Belgio e Olanda si caratterizzano per i valori più elevati di copertura (% famiglie) di rete ad almeno 100 Mbps. Nel complesso, si nota come vi sia un blocco di paesi - comprendenti Malta, Lussemburgo, Svizzera, Belgio, Olanda e Danimarca - dove la percentuale di famiglie raggiunte va dal 90% al 99%. Subito dopo vi è il secondo blocco di paesi (Portogallo, Repubblica Ceca, Germania, Ungheria, Svezia, Romania, Slovenia ed Estonia), con una copertura che va dall'80% al 90% mentre, in una posizione intermedia tra i due gruppi, vi sono Spagna e Lettonia.

Figura 7. Copertura rete fissa >1 Gbps (% famiglie, 2020)



Fonte: elaborazione su dati DESI (2021)

L'Italia si colloca in una posizione medio-bassa, facendo parte del gruppo di paesi comprendente, tra gli altri, Francia, Regno Unito, Polonia e Finlandia che si muovono entro un campo che va dal 65% all'80% della copertura (i.e. la media UE è del 75%). I paesi europei dove si segnala la copertura minore (42%) sono, infine, la Grecia, la Croazia e la Bulgaria. Il dato relativo alla banda ultralarga fissa (>1Gbps) (Figura 7) fornito dall'ultima rilevazione DESI vede i Paesi europei attestarsi entro un campo di variazione molto ampio che va da valori prossimi al 100% della copertura in paesi quali Malta, Lussemburgo e Spagna fino ai livelli estremamente bassi (7% e 1% della copertura) di Bulgaria e Slovenia. L'Italia si caratterizza per un 34% di copertura, inferiore alla media UE del 57% ma superiore al livello registrato in paesi ad elevata penetrazione dei servizi di rete a banda larga quali il Regno Unito e l'Olanda (Figura 7).

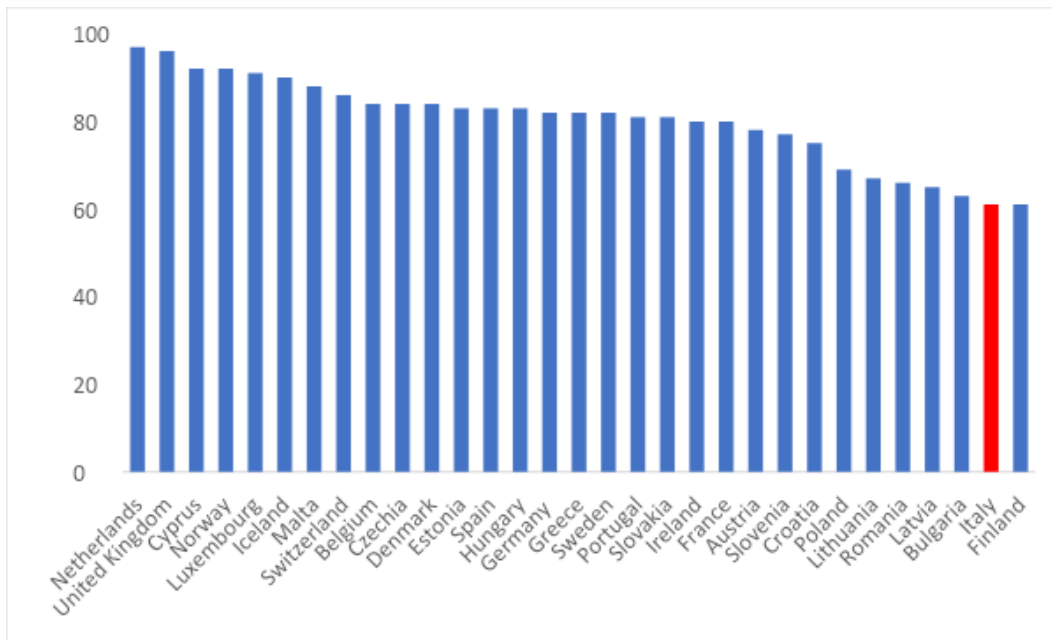
3.4 La dissonanza tra disponibilità della rete e adozione dei servizi

Un elemento chiave è quello **della dissonanza tra disponibilità della rete**, da un lato, e **adozione della stessa e dei servizi ad essa connessi da parte delle famiglie europee**, dall'altro. Sebbene la banda larga fissa (intesa nell'accezione più ampia proposta dalla Commissione comprendente tutte le tecnologie disponibili: xDSL, cavo, FTTP, FWA, LTE e satellite) sia tecnicamente disponibile

per il 97% delle famiglie, circa il 23% delle stesse risulta non avere un abbonamento (Commissione Europea, 2021b). Va tuttavia sottolineato come la crescita dell'adozione sia stata costante negli ultimi 8 anni, con un tasso di crescita medio annuo pari al 2,1%. Anche in questo caso, c'è un divario sostanziale tra i tassi di penetrazione della banda larga fissa nelle città e nelle zone rurali. Questo divario è rimasto costante nel corso del periodo 2011-2020: nel 2020 solo il 69% delle famiglie residenti in aree rurali della UE è risultato avere un abbonamento a banda larga fissa. Il Regno Unito, la Germania, i Paesi Bassi e il Lussemburgo hanno registrato i tassi di adozione più elevati nelle aree rurali, mentre in Bulgaria e Finlandia meno della metà delle famiglie residenti si è abbonato. Più nel dettaglio, in un ampio gruppo di Stati membri (Bulgaria (40,4%), Finlandia, Lettonia, Italia, Lituania, Romania (53,7%)), la penetrazione della rete fissa nelle aree rurali è relativamente bassa e vi sono divari significativi tra la penetrazione urbana e rurale.

Da questo punto di vista, **la rilevazione Eurostat 'ICT usage in households and by individuals'** fornisce rilevanti informazioni sia per quel che riguarda la distribuzione delle diverse tecnologie di rete in Europa in termini di sottoscrizioni da parte delle famiglie (take-up); sia per ciò che concerne l'evoluzione nel tempo dal punto di vista della loro composizione. Comparare il dato relativo alla copertura e quello riguardante il take-up è importante poiché consente, in una certa misura, di ponderare il peso dei fattori infrastrutturali e di offerta, da un canto, e quelli di domanda, dall'altro, nel determinare la rapidità di diffusione dei servizi di rete all'interno delle famiglie e dunque dei diversi contesti nazionali. La Figura 9 riporta il quadro generale per ciò che riguarda la sottoscrizione di abbonamenti a banda larga fissa da parte delle famiglie europee.

Figura 9. Sottoscrizioni rete fissa a banda larga (2020, % famiglie)



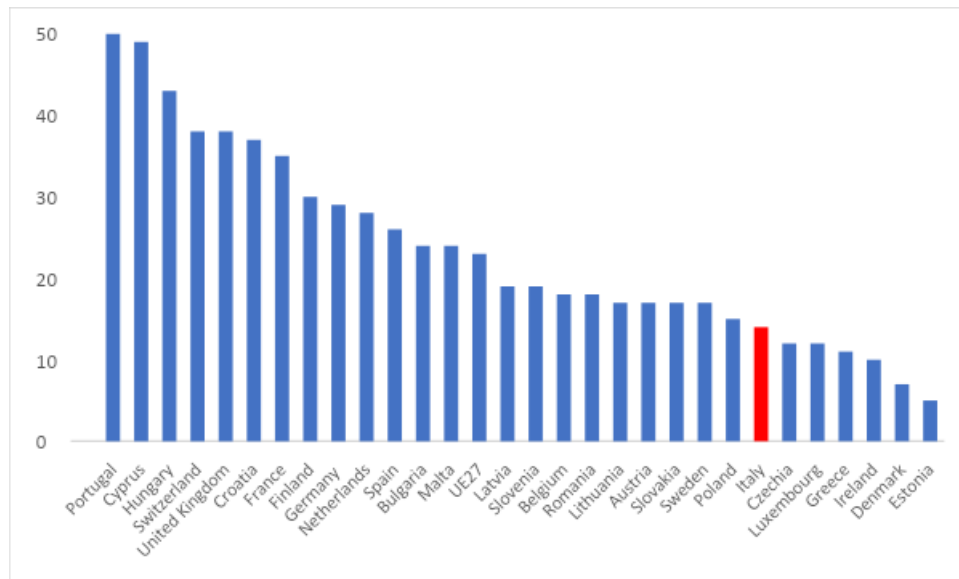
Fonte: elaborazione degli autori su dati Eurostat

A fronte di un **quadro discretamente eterogeneo** – i.e. i tassi di sottoscrizione più elevati sono osservabili in Olanda, Regno Unito e Cipro mentre Lettonia, Bulgaria, Italia e Finlandia si posizionano agli ultimi posti - emerge un posizionamento particolarmente negativo dell'Italia, seguita solo dalla Finlandia per quel che riguarda le sottoscrizioni di servizi di rete fissa a banda larga. La Commissione Europea sottolinea tuttavia come questo elemento sia in parte riconducibile a delle specificità nazionali per quanto riguarda il ricorso, da parte delle famiglie, a servizi di banda larga mobile in luogo della rete fissa. Si consideri come l'Italia risulti essere, insieme alla Lettonia, il secondo paese UE per quota di famiglie 'mobile broadband only' (26% contro una media UE del 12%, dato 2020). Da questo punto di vista, la classifica è guidata dalla Finlandia (38%). Più in generale, nel caso italiano, l'evidenza riportata in Figura 9 mostra come il lato della domanda (lentezza del take-up) sia un fattore di rilevanza centrale nello spiegare il processo di diffusione dei servizi di rete nel paese. Prima di procedere oltre è dunque opportuno investigare le potenziali cause delle mancate sottoscrizioni in particolare nei contesti come quello italiano dove il livello risulta essere ancora troppo basso rispetto ai target comunitari e nazionali.

3.5 Gli ostacoli alla digitalizzazione in Italia: il tema delle competenze

I **dati Eurostat** (ultimo dato disponibile 2019) consentono di scandagliare i principali fattori che possono contribuire a spiegare le diverse performance dei paesi. Limitando l'indagine alle sole famiglie che non dispongono di un accesso ad Internet (sia fisso, sia mobile), La Figura 10 pone in evidenza il fattore 'costo del servizio', i.e. quota di famiglie che in ciascuno stato membro ha dichiarato di non aver sottoscritto un accesso a servizi di rete fissa a banda larga a causa del costo eccessivo, quale elemento alla base della mancata sottoscrizione. La variabilità è molto consistente con paesi quali Portogallo, Cipro, Ungheria, Svizzera e Regno Unito dove una quota compresa tra il 53% e il 38% delle famiglie intervistate dichiara di non aver sottoscritto un abbonamento a causa del costo eccessivo.

*Figura 10. Cause della mancata sottoscrizione:
Costo del servizio troppo elevato (2019, % famiglie che non dispongono della
connessione)*



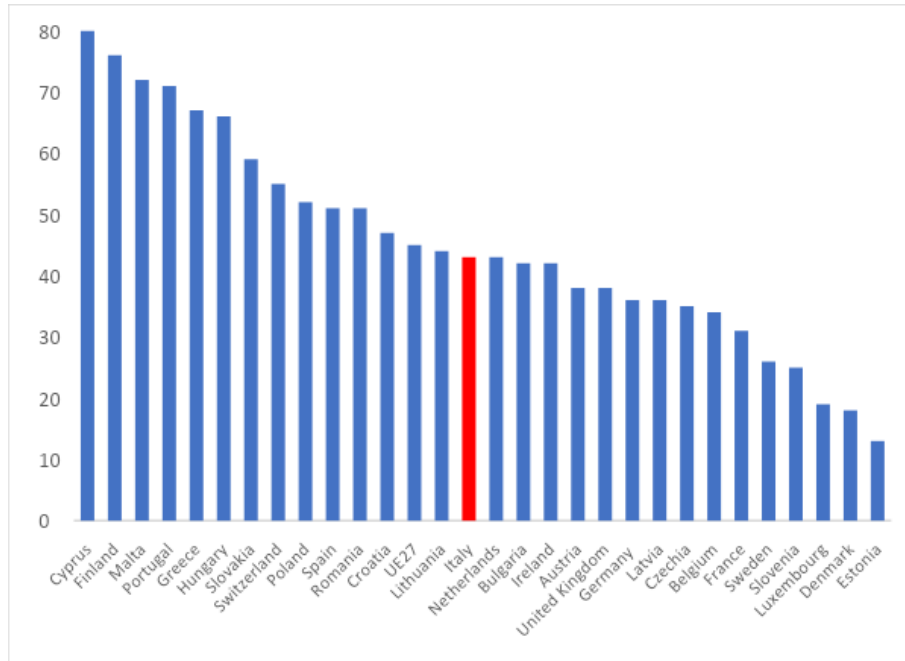
Fonte: elaborazione degli autori su dati Eurostat

All'estremo opposto si hanno paesi come l'Italia, la Repubblica Ceca, il Lussemburgo, la Grecia, l'Irlanda, la Danimarca e l'Estonia dove una quota compresa tra il 14% e il 5% dichiara di **non avere accesso alla rete** a causa del costo eccessivo del servizio. In Italia, solo il 14% delle famiglie che non ha accesso ad Internet a casa evidenzia un problema di costo del servizio, contro una media europea del 23%. Questo fornisce un elemento informativo di grande importanza: sebbene l'Italia si caratterizzi per alcune criticità dal punto di vista della rapidità della diffusione della rete tali criticità non sembrano essere ascrivibili al costo del servizio e, dunque, a problemi connessi con la struttura del mercato (torneremo su questo punto in quel che segue).

Continuando ad esplorare **le potenziali cause** che rallentano il processo di adozione nelle diverse economie europee e ponendo attenzione ai fattori che possono incidere sulla propensione alla sottoscrizione, la Figura 11 riporta la quota di rispondenti che ha menzionato 'la carenza di competenze digitali' quale causa primaria della mancata sottoscrizione. Anche in questo caso, l'eterogeneità è rilevante e confrontando questo dato con quanto sin qui mostrato per quanto riguarda i tassi di copertura sembra emergere una (attesa) correlazione negativa tra carenza di competenze digitali e ritardo nella diffusione della rete e dei servizi ad essa connessi. L'Italia si colloca in una

posizione intermedia, con un 43% di famiglie che identificano la mancanza di competenze come causa principale contro una media del 45%.

*Figura 11. Cause della mancata sottoscrizione:
Mancanza di competenze digitali (2019, % famiglie che non dispongono della
connessione)*



Fonte: elaborazione degli autori su dati Eurostat

I **servizi di rete**, tuttavia, sono domandati sia dalle famiglie sia dalle imprese. Invero, queste ultime costituiscono una componente qualificata della domanda che in ragione delle necessità produttive che la guidano può rappresentare uno stimolo rilevante per quanto riguarda la diffusione della rete stessa. Da questo punto di vista, le caratteristiche del sistema delle imprese (dimensione media, grado di innovatività, strategie competitive prevalentemente adottate) che sono rilevabili nelle diverse economie possono giocare un ruolo nello spiegare la diversa propensione delle stesse imprese a domandare, e dunque a stimolare la diffusione, dei servizi di rete. Nel caso delle economie dell'Europa meridionale - Grecia, Italia, Portogallo, Spagna - la prevalenza di imprese di piccole e, in quote rilevanti, di piccolissime dimensioni che tendono a caratterizzarsi per strategie competitive basate sul contenimento dei costi e per scarsa innovatività (per un'analisi empirica

recente, si vedano Dosi et al. 2021; Costa et al. 2021) può incidere in modo negativo sulla domanda di servizi di rete ad alta velocità rallentando il più complessivo processo di diffusione.

3.6 Nella UE aumentano gli abbonamenti ad altissima velocità. In Italia solo un “effetto sostituzione”?

Per quanto riguarda **la composizione per tipi di tecnologie di rete**, sebbene la DSL risulti essere ancora la tecnologia a banda larga fissa più utilizzata, la sua quota di mercato (un'analisi dettagliata della dinamica di mercato nei diversi paesi è fornita nel prosieguo di questo paragrafo e nella Sezione III) è diminuita dal 79% nel 2009 al 50% nel 2020 - più di 30 punti percentuali in 10 anni¹³. Il cavo ha altresì aumentato leggermente la sua quota (15% contro 19%) durante lo stesso periodo. Tuttavia, la crescita più significativa sembra aver caratterizzato le tecnologie FTTH/B. Queste sono passate dal 5% del 2012 al 26% del 2020. La Commissione Europea sottolinea come la tecnologia DSL sia ancora dominante, e la sua quota di mercato potrebbe mantenersi costante per alcuni anni in ragione della crescente copertura VDSL. Più nello specifico, la quota di mercato dell'xDSL varia dall'8% al 98% ed è generalmente più bassa nell'Europa dell'Est, dove la FTTH/B risulta essere più diffusa¹⁴.

Dal 2012, **gli abbonamenti NGA** mostrano una costante crescita all'interno dell'Unione Europea. Secondo le informazioni fornite dalla Commissione, gli abbonamenti NGA rappresentano attualmente il 63% di tutti gli abbonamenti a banda larga. Il Belgio e i Paesi Bassi sono in testa agli altri Stati membri per quanto riguarda l'adozione dell'NGA. Va tuttavia considerato il fatto che tale performance e, più in generale, la diffusione delle tecnologie NGA sia influenzata in modo rilevante dalla presenza delle tecnologie basate sul cavo. Queste ultime sono asimmetricamente distribuite sul territorio europeo e

¹³ Le tecnologie DSL sono particolarmente diffuse in Grecia e in Italia, e hanno la quota di mercato più bassa in Bulgaria, Romania, Portogallo e Svezia.

¹⁴ Sebbene si sia registrata una significativa crescita nella diffusione delle tecnologie FTTH/B, l'Europa nel suo complesso continua a rimanere indietro rispetto a leader mondiali quali Corea del Sud e Giappone. Tuttavia, la tecnologia FTTH/B risulta essere la più utilizzata in Lituania, Svezia, Lettonia e Romania (Commissione Europea, 2021b).

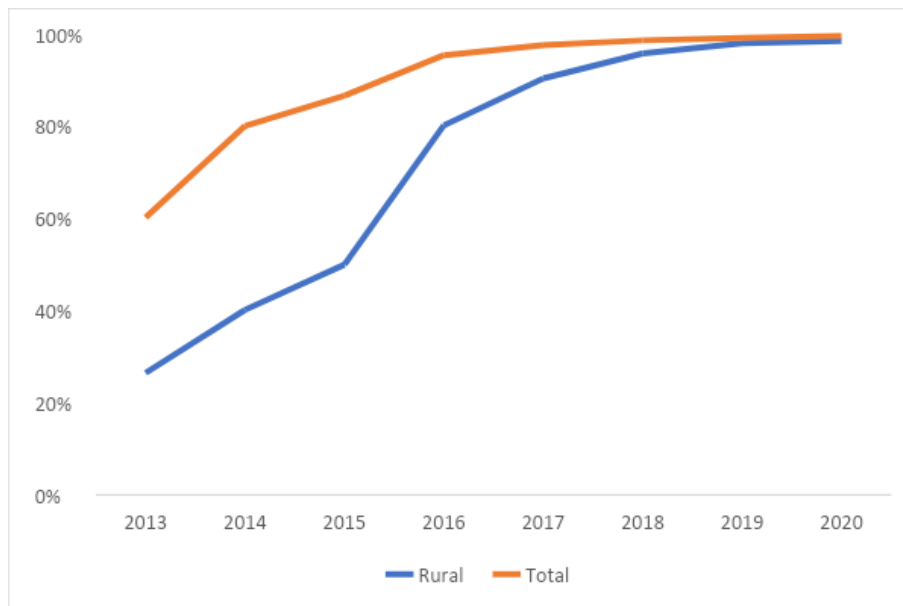
completamente assenti in paesi quali Grecia e Italia¹⁵. Nonostante ciò, l'Italia è il paese che mostra la crescita più consistente di abbonamenti NGA (+13%) posizionandosi davanti a Regno Unito e Germania (+10%). Le informazioni più recenti (Commissione Europea, 2021b) mostrano come, a partire dal 2012, anche per quanto riguarda la rete fissa >100 Mbps ci sia stata una forte tendenza all'aumento della penetrazione. Nel 2020, più di un terzo delle famiglie dell'UE risulta essere abbonato a tale servizio (34%), rispetto al 2% registrato otto anni fa. Svezia, Spagna, Portogallo, Ungheria, Belgio, Lussemburgo e Romania sono in testa con oltre il 50% delle famiglie abbonate ad almeno 100 Mbps. In Grecia, Cipro e Croazia, invece, l'adozione è molto bassa (meno del 10%). Per quanto riguarda il dato italiano, negli ultimi anni si è progressivamente ridotto il gap con il resto dell'Unione Europea. Nel 2018, la quota di abbonamenti a 100 Mbps in Europa era circa 3 volte quella registrata in Italia (15% vs 5%). Nel 2020 i due valori si sono significativamente avvicinati: 34% vs 28%. È opportuno sottolineare, tuttavia, come tale crescita sembri accompagnarsi ad una variazione nella 'composizione' della domanda di servizi di rete e non ad un incremento complessivo della stessa domanda. Come mostrato nella Tabella 1 e documentato dalla Commissione Europea, il dato relativo alla percentuale delle famiglie italiane con connessione a banda larga resta fermo al 61% anche durante la fase caratterizzata da incremento di abbonamenti NGA. Sembra dunque verificarsi un "effetto sostituzione": le famiglie con banda larga fissa non aumentano, ma sostituiscono le loro connessioni "tradizionali" con linee a più alta velocità (a 100 Mbps e 1 Gbps). La stabilità del primo indicatore (quota delle famiglie con connessione a banda larga) conferma dunque la presenza di vincoli strutturali dal lato della domanda che riducono la capacità del mercato fisso italiano di accrescere le proprie dimensioni.

¹⁵ Il 29% degli abbonamenti NGA è costituito da cavo DOCSIS 3.0 e DOCSIS 3.1, una cifra relativamente alta se si considera che la banda larga via cavo rappresenta in totale solo il 19% di tutti gli abbonamenti alla banda larga fissa dell'UE. Mentre quasi tutte le reti via cavo sono state aggiornate a NGA, solo il 65% della rete xDSL è abilitata a VDSL. Tuttavia, la copertura VDSL è aumentata di 11 punti percentuali negli ultimi 3 anni e il numero di abbonamenti è più che raddoppiato. VDSL rappresenta ora il 39% di tutti gli abbonamenti NGA, essendo la tecnologia NGA più diffusa. FTTH/B ha una quota del 31% del totale degli abbonamenti NGA.

3.7 Le reti mobili 5G in Europa

Circa **la rete mobile**, la Commissione Europea segnala come il 4G sia ormai quasi onnipresente con il 99,7% delle famiglie europee coperte da almeno un operatore risultando essere ancora più diffuso della banda larga fissa (media Unione Europea: 97,4%). Guardando la tendenza a 5 anni, la copertura 4G complessiva è aumentata dall'81% del 2014 di 18 punti percentuali al 99,7% nel 2020 (% aree coperte dalla rete). La copertura 4G rurale è passata dal 40% nel 2014 al 98,6% nel 2020, un aumento di 60 punti percentuali in 5 anni. La Figura 12 illustra l'evoluzione della copertura 4G in totale e nelle aree rurali della UE27 considerando il periodo 2013-2020.

Figura 12. Diffusione del 4G (2013-2020, totale e aree rurali)



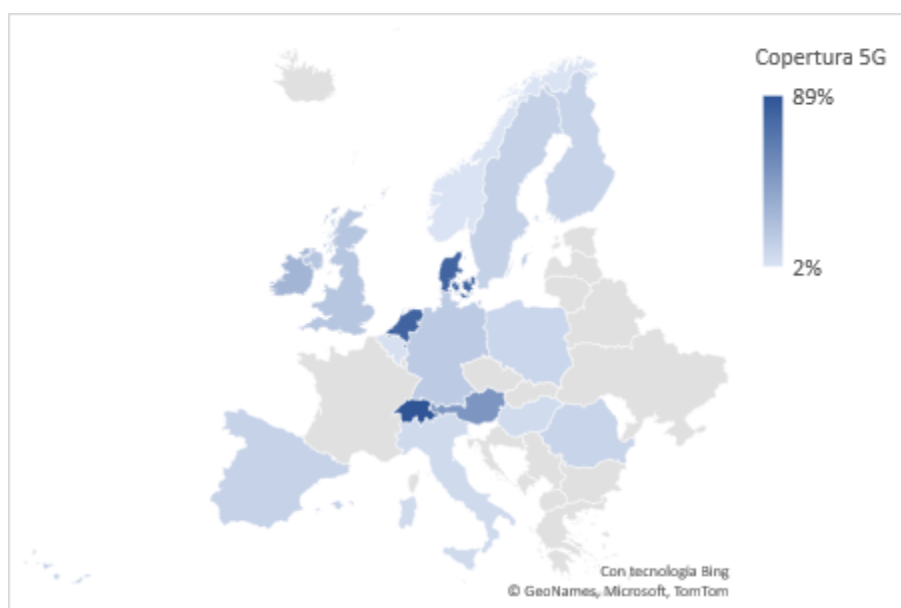
Fonte: elaborazione su dati DESI (2021)

L'ultima rilevazione DESI fornisce informazioni anche per quello che riguarda la diffusione della copertura di rete mobile 5G, elemento al centro della strategia comunitaria, i.e. Digital Compass, NGEU e i recenti PNRR. La rilevazione analizza gli Stati membri dal punto di vista della loro 'prontezza' (assegnazione delle frequenze destinate al 5G) e, da quest'anno, della effettiva copertura della rete. Come detto, l'indicatore di prontezza 5G nel DESI fa riferimento alla porzione di spettro assegnato per scopi 5G in ogni Stato membro nelle 'bande pioniere' (i.e. frequenze destinate al 5G) pronte per l'uso

5G. Secondo la Commissione Europea, alla fine di agosto del 2021, 25 dei 27 Stati membri avevano assegnato lo spettro nelle bande pioniere del 5G, rispetto ai 16 registrati nel 2020. Tra questi, Germania, Croazia, Danimarca, Grecia, Finlandia e Slovenia hanno assegnato più del 90% dello spettro. D'altra parte, Estonia e Polonia non hanno ancora assegnato alcuno spettro 5G. L'Italia risulta aver assegnato il 60% dello spettro. Questi dati confermano le significative eterogeneità per quanto riguarda le performance dei diversi stati membri rispetto a quelli che sono i target europei in materia di reti fisse e mobili. Eterogeneità che, come già argomentato, riflettono peculiarità territoriali, infrastrutturali e di composizione dei mercati. Un dato di rilievo è quello che fa riferimento alle sperimentazioni 5G in ambito urbano (Commissione Europea, 2020c). I paesi europei che riportano il numero più elevato di progetti pilota 5G a livello urbano sono, rispettivamente, la Spagna (24), la Francia (15), l'Italia (13) e la Germania (11). Nel caso italiano, l'operatore storico TIM è, assieme a Vodafone, l'operatore che ha ottenuto nell'asta sul 5G il più ampio pacchetto di frequenze.

Sulla base degli **spettri assegnati**, la Figura 13 mostra la diffusione della tecnologia 5G negli Stati membri dell'Unione. La mappa mette in luce come la diffusione sia ancora limitata con un numero considerevole di paesi che non segnala alcuna presenza della rete 5G. È osservabile anche una certa eterogeneità con alcuni paesi che si collocano al di sopra della media della UE27 (14%), quali Danimarca, Austria, Irlanda e Germania; e altri, tra cui l'Italia (8%), che si attestano entro un campo di variazione che va dal 14% della Svezia al 4% del Belgio. Per quanto riguarda il 5G, è opportuno porre in evidenza alcuni elementi connessi alla sua diffusione in Italia.

Figura 13. Diffusione del 5G (2020, % famiglie)



Fonte: elaborazione su dati DESI (2021)

Fin dalla prima rilevazione effettuata dalla Commissione Europea (Commissione Europea, 2020c), **l'Italia risultava essere in anticipo** rispetto al resto dei paesi europei¹⁶ attestandosi, come già mostrato, sul 60% di frequenze delle cosiddette 'bande pioniere' assegnate al 5G e pronte all'uso. Tuttavia, nel periodo compreso tra il 2018 e il 2020, gli altri Stati membri che erano dietro all'Italia all'inizio del periodo di rilevazione, hanno gradualmente messo a disposizione del mercato le frequenze superando l'Italia che, come riportato in Figura 13, è scivolata al 14° posto (copertura di rete 5G). Da questo punto di vista, è possibile identificare un minore dinamismo del contesto italiano, per quanto riguarda la diffusione del 5G, a dispetto di una performance iniziale di primo piano circa l'assegnazione di bande pioniere.

3.8 Il 'lockdown' ha mostrato l'importanza del digitale in Italia

Il Covid-19 e le misure di contenimento che hanno costretto a casa milioni di cittadini nel corso del 2020 e di una parte del 2021 hanno dato un impulso non

¹⁶ Nel 2018, all'avvio del processo di diffusione delle bande destinate alla tecnologia 5G, l'Italia risulta essere il primo paese in Europa ad aver reso disponibili le frequenze in tutte le bande pioniere. A livello globale, l'Italia risultava essere il secondo paese al mondo, dopo la Corea del Sud, ad aver assegnato lo spettro radio nelle bande millimetriche (2,4-2,8 GHz). Gli Usa si posizionavano terzi. Si noti che in molti paesi europei - tra questi, ad esempio, Lussemburgo, Olanda, Grecia e Portogallo - il mercato mobile risulta essere significativamente più concentrato con le quote degli operatori storico che arrivano a toccare il 62%.

indifferente alla diffusione dei servizi di rete stimolando l'accesso e l'adozione dei servizi da parte delle famiglie (si veda la discussione nella sezione introduttiva). L'Italia, rispetto alle altre principali economie europee (Germania, Francia e Spagna) sembra essere il paese dove, in particolare nel corso del 2020, lo stimolo è stato più forte con un incremento di circa 1 milione di linee a banda larga e ultralarga (TIM, 2021a). Ciò è ovviamente giustificato dalla diffusa necessità di approntare soluzioni domestiche per il simultaneo passaggio al lavoro da remoto e alla didattica a distanza. Nel caso italiano, a seguito dell'introduzione del decreto governativo 'Cura Italia' (D.L. 17/03/2020), l'operatore storico è stato autorizzato ad estendere la propria copertura di rete NGA (anche ad alcune aree bianche) al fine di accrescere le performance della rete e garantire l'accesso ai servizi online nella fase più acuta del lockdown. L'attività di potenziamento si è sviluppata in tempi molto rapidi mediante un aumento della copertura e della capacità della rete. Ciò ha garantito l'operatività e la continuità dei servizi, ha consentito agli operatori di gestire i picchi di traffico e ha reso possibile soddisfare la crescente domanda di connessione, specialmente nelle zone rurali e a bassa densità abitativa. Come è evidente, tale capacità di accrescere tempestivamente copertura e performance della rete si è rivelata fondamentale per consentire l'accesso ad attività 'essenziali' quali sono state, nelle fasi più intense della pandemia, lo smart working e la scuola digitale. In particolare, nel periodo marzo-luglio 2020 (si noti come tale attività di potenziamento della rete è proseguita anche oltre l'iniziale periodo di interesse del Decreto 'Cura Italia'), l'operatore storico (TIM, 2020b) ha attivato circa 7.000 armadi di distribuzione per portare la connessione ultraveloce in architettura FTTC in 1.600 comuni, attivando oltre 70.000 ordini di lavoro per i propri clienti e circa 20.000 per le richieste di connessione di altri OAO (Others Authorised Operator, ovvero gli altri operatori autorizzati). Secondo i dati forniti da TIM, l'incremento di traffico (89% medio giornaliero rispetto al periodo pre-lockdown) è stato così distribuito: la videocomunicazione – compreso lo smart working - moltiplicata di quasi otto volte, l'instant messaging di quattro volte, il traffico gaming raddoppiato ed il traffico streaming incrementato di 1,5 volte. Sul piano degli interventi, si è registrato un rafforzamento della capacità su tutti i livelli della rete. La portata



dei collegamenti verso internet è stata ampliata di 2,6 Tbps¹⁸ (+37%), quella della rete nazionale di oltre 4 Tbps, mentre la qualità offerta ai clienti UBB (banda ultra larga) in termini di velocità di download e di latenza non ha subito alcun degrado. In questo quadro, è importante segnalare come anche la rete broadband mobile abbia risposto in modo adeguato al carico eccezionale dell'emergenza, un dato di particolare rilevanza se si considera che in Italia è molto alta la percentuale dei clienti 'mobile-only' (si veda l'analisi precedente).



SEZIONE III

4. La centralità innovativa degli operatori storici

Come argomentato nel capitolo precedente, **la realizzazione e il consolidamento delle reti di telecomunicazione** costituisce un'attività strategica da un punto di vista tecnologico e industriale. Tuttavia, all'interno del contesto nazionale una realizzazione tempestiva e completa della rete richiede la disponibilità e l'adeguata mobilitazione di un vasto ammontare di risorse finanziarie, tecnologiche nonché di capabilities e competenze caratterizzate da scarsità e difficoltà di coordinamento. Da questo punto di vista, gli operatori storici, agenti che per loro natura (per una discussione circa il ruolo degli operatori storici all'interno dei SNI, si veda, tra gli altri, Dosi e Guarascio, 2018) dispongono di vaste competenze accumulate nel corso del tempo nonché di asset tecnologici cruciali per la realizzazione delle reti stesse, rappresentano entità chiave per il raggiungimento degli obiettivi di copertura e qualità tecnologica delle reti che i sistemi nazionali si pongono.

4.1 La capacità di innovare i sistemi: alla ricerca degli snodi chiave

Gli **operatori storici** operanti nei settori ad alta intensità tecnologica come le TLC, costituiscono degli snodi fondamentali per quanto riguarda la capacità tecnologica, le competenze e, in ultima analisi, la solidità industriale delle economie nazionali. In primo luogo, ciò si lega alla quantità di input (R&D) e asset (beni, servizi innovativi e brevetti) tecnologici nonché alle competenze formali e tacite che gli stessi operatori storici detengono rispetto agli altri operatori. In secondo luogo, la loro 'centralità innovativa' rende gli operatori storici attori chiave per quanto concerne la diffusione delle conoscenze, i.e. spillover tecnologici, la massimizzazione dei benefici derivanti dalle esternalità tecnologiche nonché la possibilità di realizzare forme di cooperazione (tra imprese e tra le stesse e gli attori pubblici e privati del SNI – su questo punto, si veda Malerba, 2011) essenziali per portare avanti progetti di investimento di vaste dimensioni e di lungo periodo. Più precisamente, la centralità tecnologica e innovativa degli operatori storici, cruciale nel determinare i ritmi

e l'intensità dei processi di digitalizzazione, coincide con quell'insieme di asset tecnologici, competenze, esperienza, capitale economico e relazionale che dà la possibilità agli stessi operatori di raggiungere obiettivi di carattere sistemico, come nel caso della realizzazione delle reti ultraveloci, attivando energie all'interno e al di là della filiera di appartenenza e superando vincoli difficilmente aggirabili dagli altri operatori. In ragione del riconoscimento di tale centralità, la letteratura scientifica che si è occupata di comparare i diversi SNI e di spiegare le divergenze in termini di performance innovativa e, in connessione a quest'ultima, di qualità delle infrastrutture e dei servizi ha posto l'accento sulla rilevanza che attori chiave, di grandi dimensioni e portatori di robuste capabilities accumulate nel corso del tempo, giocano nel determinare l'innovatività dell'intero sistema. L'importanza e la strategicità degli operatori storici e, più in generale, delle grandi imprese tecnologicamente avanzate è ancora maggiore in contesti produttivi ove prevalgono imprese di medie e piccole dimensioni e dove dunque la propensione ad innovare è relativamente contenuta. Da un punto di vista empirico, la centralità degli operatori storici operanti nei settori ad alta intensità tecnologica viene analizzata esplorando la distribuzione delle principali variabili innovative. In questo contesto, per fornire una misura della centralità degli operatori storici delle TLC nel processo di sviluppo integrato e capillare delle reti e, non meno rilevante, per favorire le sinergie tra quest'ultima e i processi di innovazione sistemica connessi alla più complessiva digitalizzazione dell'economia, si propone un'analisi dettagliata di variabili chiave quali la R&S, i brevetti e la quota di personale qualificato impiegato in attività connesse alla ricerca e all'innovazione. Coerentemente con quanto fatto nella Sezione precedente, l'analisi empirica è condotta guardando dapprima all'Europa e poi al caso italiano.

4.2 Gli operatori storici delle TLC nella classifica europea dell'innovazione

A partire dai dati contenuti nello **'European industrial R&D scoreboard'**¹⁷, si riporta in prima istanza (Tabella 2) il ranking delle principali imprese industriali europee per quanto riguarda le spese in R&S. Il ranking è rilevante in quanto

¹⁷ <https://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard/2020-eu-industrial-rd-investment-scoreboard>

consente di visualizzare quantitativamente in che misura gli operatori storici operanti nei principali settori tecnologicamente avanzati (automotive, farmaceutica, ICT, TLC) rappresentino una base innovativa e di conoscenza fondamentale per le economie ove le stesse imprese operano (si tenga conto, ad esempio, che il totale delle spese in R&S registrate nel 2019 dalle grandi imprese industriali tedesche contenute nello Scoreboard ammontano a circa l'80% del totale della R&S complessivamente realizzata in Germania in quello stesso anno – per il dettaglio, si veda: https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=rd_e_gerdtot&lang=en).

In linea con le attese, **le grandi imprese tedesche**, molte delle quali sono operatori storici o oligopolisti nei rispettivi settori, guidano la classifica contribuendo per una quota maggioritaria alla R&S europea. Tra i settori, a trainare l'attività innovativa vi sono l'automotive, la farmaceutica, l'ICT e le TLC. Per quanto riguarda l'Italia, le uniche due imprese che compaiono nel ranking delle prime quaranta europee sono Leonardo e l'operatore storico delle TLC, i.e. TIM.

Tabella 2. R&S: ranking europeo

	<i>Company</i>	<i>Country</i>	<i>Region</i>	<i>Industry</i>	<i>R&D 2019 (€million)</i>
1	VOLKSWAGEN	Germany	EU	Automobiles & Parts	14306,0
2	DAIMLER	Germany	EU	Automobiles & Parts	9630,0
3	BMW	Germany	EU	Automobiles & Parts	6419,0
4	ROBERT BOSCH	Germany	EU	Automobiles & Parts	6229,0

5	SIEMENS	Germany	EU	Electronic & Electrical Equipment	6086,0
6	SANOFI	France	EU	Pharmaceuticals & Biotechnology	6015,0
7	BAYER	Germany	EU	Pharmaceuticals & Biotechnology	5628,0
8	GLAXOSMITHKLINE	UK	RoW	Pharmaceuticals & Biotechnology	5068,0
9	ASTRAZENECA	UK	RoW	Pharmaceuticals & Biotechnology	4795,3
10	NOKIA	Finland	EU	Technology Hardware & Equipment	4411,0
11	SAP	Germany	EU	Software & Computer Services	4283,0
12	FIAT CHRYSLER AUTOMOBILES	Netherlands	EU	Automobiles & Parts	4194,0
13	PEUGEOT (PSA)	France	EU	Automobiles & Parts	4061,0
14	RENAULT	France	EU	Automobiles & Parts	3697,0
15	ERICSSON	Sweden	EU	Technology Hardware & Equipment	3681,6
16	CONTINENTAL	Germany	EU	Automobiles & Parts	3596,6
17	AIRBUS	Netherlands	EU	Aerospace & Defence	3491,0

18	BOEHRINGER SOHN	Germany	EU	Pharmaceuticals & Biotechnology	3462,0
19	MERCK DE	Germany	EU	Pharmaceuticals & Biotechnology	2268,0
20	BASF	Germany	EU	Chemicals	2239,0
21	ZF	Germany	EU	Automobiles & Parts	2130,0
22	MEDTRONIC PUBLIC LIMITED	Ireland	EU	Health Care Equipment & Services	2075,0
23	VALEO	France	EU	Automobiles & Parts	1907,0
24	VOLVO	Sweden	EU	Industrial Engineering	1879,1
25	HSBC	UK	RoW	Banks	1856,9
26	ASML HOLDING	Netherlands	EU	Technology Hardware & Equipment	1843,8
27	NOVO NORDISK	Denmark	EU	Pharmaceuticals & Biotechnology	1722,1
28	PHILIPS	Netherlands	EU	General Industrials	1645,0
29	ALLERGAN	Ireland	EU	Pharmaceuticals & Biotechnology	1604,4
30	LEONARDO - FINMECCANICA	Italy	EU	Aerospace & Defence	1496,0



37	NXP SEMICONDUCTORS	Netherlands	EU	Technology Hardware & Equipment	1448,3
32	BANCO SANTANDER	Spain	EU	Banks	1374,0
33	SCHNEIDER	France	EU	Electronic & Electrical Equipment	1368,0
34	ROLLS-ROYCE	UK	RoW	Aerospace & Defence	1305,8
35	UCB	Belgium	EU	Pharmaceuticals & Biotechnology	1222,0
36	STMICROELECTRONICS	Netherlands	EU	Technology Hardware & Equipment	1212,4
37	LLOYDS BANKING	UK	RoW	Banks	1206,6
38	SAFRAN	France	EU	Aerospace & Defence	1171,0
39	TELECOM ITALIA	Italy	EU	Fixed Line Telecommunications	1166,0
40	INFINEON TECHNOLOGIES	Germany	EU	Technology Hardware & Equipment	1068,0

Fonte: elaborazione degli autori su dati JRC-Commissione Europea

Restringendo il campo di analisi **al solo settore delle telecomunicazioni**, il quadro europeo risulta essere meno 'a trazione tedesca'. La Tabella 3 mostra infatti come a dominare il ranking in termini di spesa in R&S sia l'operatore storico italiano delle TLC, TIM, seguito dalla spagnola Telefonica e dalla francese Orange. L'operatore storico tedesco si posiziona quinto con un totale

di spesa in R&S pari a circa un terzo di quanto realizzato da TIM e alla metà della spesa in R&S di Telefonica. Più in generale, nel settore delle TLC l'innovazione, misurata in termini di input di R&S, sembra essere completamente trainata dagli sforzi degli operatori storici. Ciò è verosimilmente legato alla peculiare natura delle infrastrutture tecnologiche delle TLC e delle innovazioni ad esse connesse. Quest'ultime sono infatti fondamentalmente legate a investimenti di lungo e lunghissimo periodo e a conoscenze e competenze accumulate nel corso del tempo che vedono le organizzazioni più grandi, protagoniste di investimenti di vaste dimensioni, essere al contempo i protagonisti dello sviluppo tecnologico nel settore.

Tabella 3. Ranking europeo R&S, settore TLC

COMPANY	COUNTRY	REGION	INDUSTRY	R&D 2019 (€MILLION)
TELECOM ITALIA	Italy	EU	Fixed Line Telecommunications	1166,0
TELEFONICA	Spain	EU	Fixed Line Telecommunications	866,0
ORANGE	France	EU	Fixed Line Telecommunications	672,0
BT	UK	RoW	Fixed Line Telecommunications	629,6
DEUTSCHE TELEKOM	Germany	EU	Fixed Line Telecommunications	389,6
KPN	Netherlands	EU	Fixed Line Telecommunications	240,0
PROXIMUS	Belgium	EU	Mobile Telecommunications	166,0

VODAFONE	Germany	EU	Mobile Telecommunications	109,4
TDC	Denmark	EU	Fixed Line Telecommunications	64,3
INMARSAT	UK	RoW	Mobile Telecommunications	20,2
FREQUENTIS	Austria	EU	Mobile Telecommunications	17,6
GAMMA COMMUNICATIONS	UK	RoW	Mobile Telecommunications	13,2
FUNKWERK	Germany	EU	Mobile Telecommunications	9,4

Fonte: elaborazione degli autori su dati JRC-Commissione Europea

Il **dato proposto in Tabella 3** potrebbe tuttavia essere influenzato da effetti dimensionali legati all'ampiezza del mercato nazionale di riferimento e ad altri elementi che potrebbero incidere sulla propensione alla spesa in R&S dei diversi operatori delle TLC. La Tabella 4 riporta dunque il dato tratto dal R&D scoreboard della Commissione Europea concernente l'R&S per addetto (intensità) e lo stesso indicatore per quanto riguarda i Capex. In questo modo è possibile verificare in che misura il ranking europeo assoluto mostrato nella Tabella precedente rifletta effettivamente l'intensità innovativa e dunque il contributo relativo fornito al settore di riferimento e all'economia da parte delle imprese incluse all'interno dello stesso ranking. La Tabella 4 conferma il ranking mostrando come l'operatore storico italiano delle TLC si caratterizzi per un'intensità innovativa significativamente superiore rispetto ai competitor europei e il dato sembra essere indipendente dalla dimensione dell'impresa e, in relazione a ciò, del mercato di riferimento. È interessante notare inoltre come il ranking sia simile anche per quanto riguarda i Capex rispetto ai quali, tuttavia, l'eterogeneità risulta essere inferiore. Il posizionamento degli operatori

storici italiano e spagnolo per quanto riguarda la R&S è un dato meritevole di attenzione se si considera che tutte le imprese europee delle TLC e in primo luogo gli operatori storici sono state nei decenni recenti coinvolti in rilevanti piani di investimento e innovazione relativi alle reti. Le particolari performance italiana e spagnola fanno dunque pensare a elementi peculiari, concernenti la 'storia' degli operatori per quanto riguarda la loro attività innovativa e il grado di diversificazione delle loro attività tecnologicamente rilevanti. In ragione della natura fortemente cumulativa delle attività innovative e di quelle di R&S in particolare, attività gravate da elevati costi fissi iniziali e da un forte legame con le competenze che si sedimentano nel tempo, è ragionevole pensare che le performance di R&S degli operatori storici inclusi nella Tabella 3 siano in parte un riflesso di tale peculiare traiettoria evolutiva.

Tabella 4. Ranking europeo R&S e Capex (intensità), settore TLC

COMPANY	COUNTRY	R&D INTENSITY (%)	CAPEX INTENSITY (%)
TELECOM ITALIA	Italy	6,5	20,3
TELEFONICA	Spain	1,8	11,7
ORANGE	France	1,6	19,9
BT	UK	2,4	17,9
DEUTSCHE TELEKOM	Germany	0,5	12,4
KPN	Netherlands	4,4	15,7

PROXIMUS	Belgium	2,9	19,4
VODAFONE	Germany	1,2	9,3
TDC	Denmark	2,8	19,9
INMARSAT	UK	1,6	22,3
FREQUENTIS	Austria	5,8	1,5
GAMMA COMMUNICATIONS	UK	3,4	3,0
FUNKWERK	Germany	9,9	1,6

Fonte: elaborazione degli autori su dati JRC-Commissione Europea

4.3 I protagonisti dell'innovazione in Italia

L'analisi prosegue esplorando l'R&D scoreboard della Commissione e focalizzando l'attenzione sul **caso italiano**. In primo luogo, si intende analizzare la distribuzione della spesa in R&S tra le principali imprese industriali italiane. La Tabella 5 mostra come i settori che tendono a trainare l'attività innovativa siano simili a quelli osservati a livello europeo sebbene con alcune differenze. La parte del leone è giocata dai settori aerospazio e TLC, con Leonardo e TIM che distanziano significativamente tutte le altre imprese italiane per quanto riguarda gli investimenti in ricerca e innovazione. Emergono all'interno della classifica, a differenza di quanto osservato nel caso europeo, imprese del settore bancario (Intesa Sanpaolo e Unicredit), dell'energia (Eni, Snam), della moda (Prada) mentre alcuni settori che in Europa hanno un ruolo preponderante (automotive e farmaceutico) sono presenti ma con posizioni non dominanti. Ciò sembra riflettere le caratteristiche del sistema industriale

italiano in termini specializzazione produttiva nonché l'evoluzione recente di quest'ultima. D'altra parte, il forte peso di operatori storici operanti in settori tecnologicamente strategici (difesa, TLC, energia) ove vi era una forte presenza pubblica e dove l'attività degli operatori storici si intrecciava alle strategie di politica industriale dello Stato, conferma la rilevanza delle capabilities accumulate nel corso del tempo dagli attori chiave (nel caso italiano, imprese come Leonardo, TIM o Eni) e la natura peculiare dei diversi SNI le cui forme e performance riflettono, almeno in parte, la traiettoria evolutiva sin lì seguita.

Tabella 5. Ranking italiano R&S (prime venti imprese)

<i>Company</i>	<i>Industry</i>	<i>R&D 2019 (€million)</i>
<i>LEONARDO – FINMECCANICA</i>	Aerospace & Defence	1496,0
<i>TELECOM ITALIA</i>	Fixed Line Telecommunications	1166,0
<i>INTESA SANPAOLO</i>	Banks	759,0
<i>UNICREDIT</i>	Banks	439,0
<i>CHIESI FARMACEUTICI</i>	Pharmaceuticals & Biotechnology	348,5
<i>PIRELLI</i>	Automobiles & Parts	232,5
<i>ENI</i>	Oil & Gas Producers	194,0

<i>FINCANTIERI</i>	Industrial Engineering	136,5
<i>PRADA</i>	Personal Goods	127,4
<i>CIR</i>	General Industrials	113,5
<i>PRYSMIAN</i>	Electronic & Electrical Equipment	106,0
<i>SNAM</i>	Gas, Water & Multiutilities	102,0
<i>IMA INDUSTRIA MACCHINE AUTOMATICHE</i>	Industrial Engineering	78,7
<i>RECORDATI</i>	Pharmaceuticals & Biotechnology	77,1
<i>DIASORIN</i>	Pharmaceuticals & Biotechnology	57,6
<i>IMMSI</i>	Automobiles & Parts	56,7
<i>DATALOGIC</i>	Electronic & Electrical Equipment	55,6
<i>DELONGHI</i>	Household Goods & Home Construction	52,3
<i>ATLANTIA</i>	Industrial Transportation	51,0
<i>HERA</i>	Gas, Water & Multiutilities	48,9

Fonte: elaborazione degli autori su dati JRC-Commissione Europea

Le **informazioni relative alla dinamica** sono fornite dalla Tabella 6. È possibile osservare come la parte di vertice della classifica dei maggiori investitori italiani in attività di R&S sia rimasta pressoché inalterata nel corso dell'ultimo decennio. Tuttavia, è interessante notare come sebbene l'industria (i.e. difesa e automotive) e le TLC (i.e. TIM) rimangano le fonti primarie di spesa in R&S, nel 2019 sia osservabile un significativo incremento nei settori bancario e farmaceutico. Questo elemento mostra come la gerarchia innovativa, misurata in termini di impegno relativo in attività di R&S, rifletta in modo discretamente fedele le evoluzioni del sistema industriale, le strategie nazionali e internazionali dei grandi gruppi nonché i cambiamenti in termini di specializzazione produttiva.

Tabella 6. Ranking italiano R&S (prime dieci imprese), 2010 vs 2019

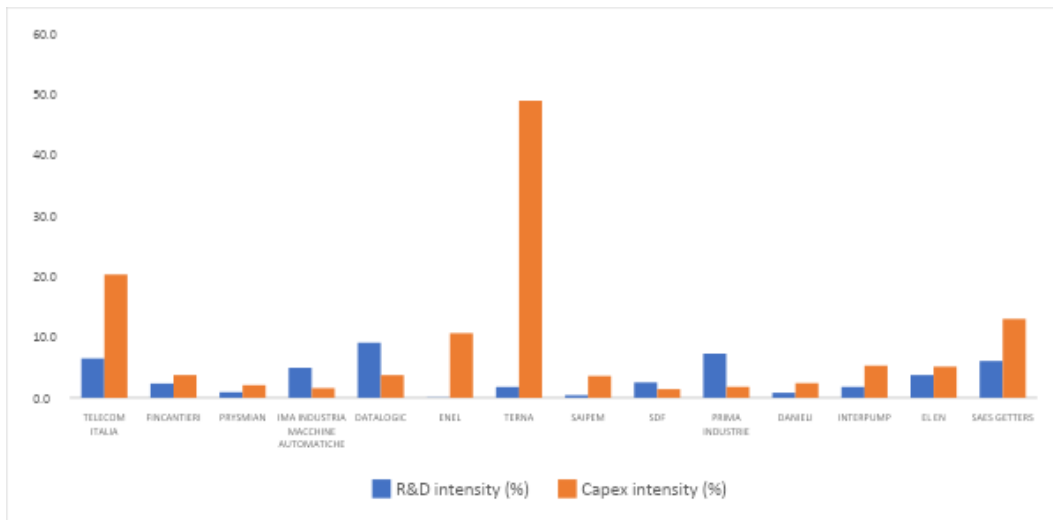
COMPANY	INDUSTRY	R&D 2010 (€MILLION)	COMPANY	INDUSTRY	R&D 2019 (€MILLION)
FINMECCANICA	Aerospace & defence (271)	1.926,00	LEONARDO – FINMECCANICA	Aerospace & Defence	1496,0
FIAT	Automobiles & parts (335)	1.692,00	TELECOM ITALIA	Fixed Line Telecommunications	1166,0
TELECOM ITALIA	Fixed line telecommunications (653)	842,00	INTESA SANPAOLO	Banks	759,0
INTESA SANPAOLO	Banks (835)	211,00	UNICREDIT	Banks	439,0
ENI	Oil & gas producers (53)	207,00	CHIESI FARMACEUTICI	Pharmaceuticals & Biotechnology	348,5

UNICREDIT	Banks (835)	142,45	PIRELLI	Automobiles & Parts	232,5
PIRELLI	Automobiles & parts (335)	137,00	ENI	Oil & Gas Producers	194,0
CHIESI FARMACEUTICI	Pharmaceuticals (4577)	131,66	FINCANTIERI	Industrial Engineering	136,5
ITALTEL	Telecommunications equipment (9578)	93,93	PRADA	Personal Goods	127,4
ENEL	Electricity (753)	88,00	CIR	General Industrials	113,5

Fonte: elaborazione degli autori su dati JRC-Commissione Europea

Infine, **il peso relativo in termini di attività di R&S e investimenti** viene analizzato circoscrivendo l'attenzione ai settori connessi allo sviluppo delle reti.

Figura 13. R&S e Capex (intensità) nei settori connessi allo sviluppo delle reti, Italia (2019)



Fonte: elaborazione degli autori su dati JRC-Commissione Europea

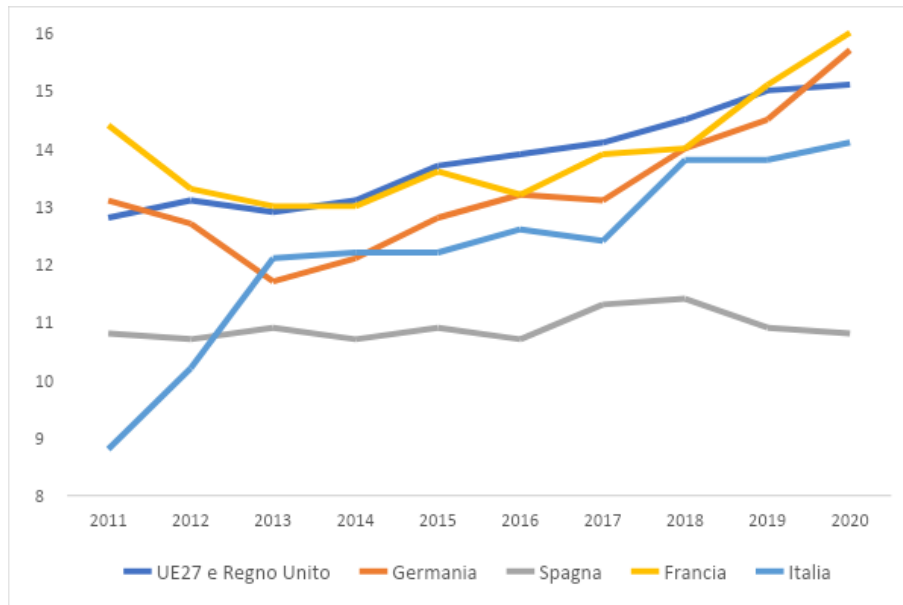
Per quanto riguarda **la R&S**, il ruolo chiave dell'operatore storico delle TLC è confermato. Circa i Capex, un valore significativo è osservabile anche per quanto riguarda TERNA e ENEL. Un dato, quest'ultimo, che è verosimilmente connesso all'andamento delle attività di ampliamento e manutenzione delle rispettive reti che trovano un ovvio riflesso nella dinamica dei Capex delle imprese incluse nella Figura 13.

4.4 L'accumulazione di competenze e asset immateriali

La **centralità degli operatori economici** che per dimensioni e varietà delle capabilities e degli asset detenuti rappresentano snodi chiave nei settori e all'interno delle economie di appartenenza è rappresentata anche dalla quota di risorse umane qualificate che le stesse imprese impiegano. I ricercatori e più in generale i soggetti dotati di elevate competenze costituiscono non solo una misura formale delle dimensioni della base di conoscenze rilevanti per l'innovazione di cui un'impresa, un settore e un'economia dispongono ma anche un indicatore dei potenziali legami relazionali (i.e. spillover) che possono accrescere il potenziale innovativo attraverso la trasmissione delle competenze e la cooperazione. Considerando l'oggetto di interesse del presente rapporto è dunque utile porre a complemento delle informazioni già riportate la quota di risorse umane connesse al processo di R&S e di innovazione attribuibili al settore TLC. Un settore, quest'ultimo, dove come abbiamo già argomentato e

empiricamente documentato, gli operatori storici svolgono un ruolo ‘pivotale’ per quel che riguarda l’accumulazione e lo sviluppo delle competenze.

Figura 14. Quota scienziati e ingegneri sul totale occupazione (contributo % settore TLC)



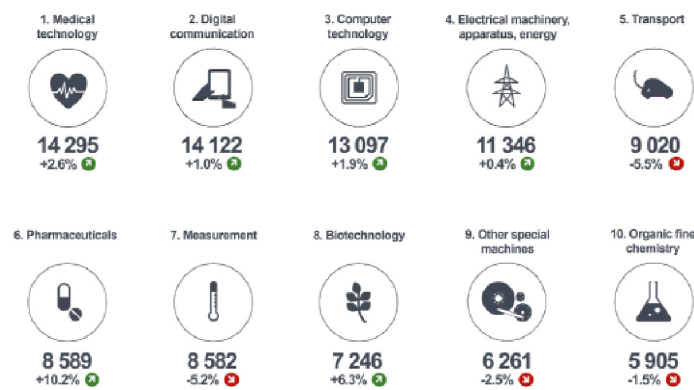
Fonte: elaborazione degli autori su dati Eurostat

La Figura 14 mette in luce **il contributo che il settore delle TLC** fornisce nella UE e in alcune economie selezionate (Francia, Germania, Spagna e Italia). Quanto mostrato rispetto al peso sul totale della R&S sembra essere confermato per quel che riguarda le risorse umane qualificate e le competenze: il settore TLC contribuisce in media attorno al 15% del totale di scienziati e ingegneri impiegati nelle economie considerate. Circa il dato italiano, è interessante osservare come il contributo del settore TLC tenda a crescere nel corso del periodo considerato (2011-2020) attestandosi nell’ultimo anno disponibile attorno al 14%, di poco sotto la media europea.

L’innovatività e la dimensione delle capabilities tecnologiche delle imprese vengono correntemente misurate attraverso l’esame dei brevetti. In quel che segue, si propongono i risultati di un’analisi dei più recenti dati forniti dallo

European Patent Office (EPO) al fine di investigare se e in che misura la centralità di alcune imprese strategiche e degli operatori storici operanti in settori ad alta intensità tecnologica risulti essere confermata. Come prima evidenza, si mostra il contributo relativo fornito dai diversi settori brevettuali allo stock e alla dinamica attuale dell'attività di brevettazione in Europa. Per quanto riguarda gli obiettivi del presente rapporto, la Figura 15 conferma la rilevanza del settore delle 'Digital communication' (14.122 brevetti registrati nel 2020 e un trend in crescita rispetto all'anno precedente) e di settori in una certa misura interconnessi come 'Computer technology', 'Electrical machinery' e 'Transport'.

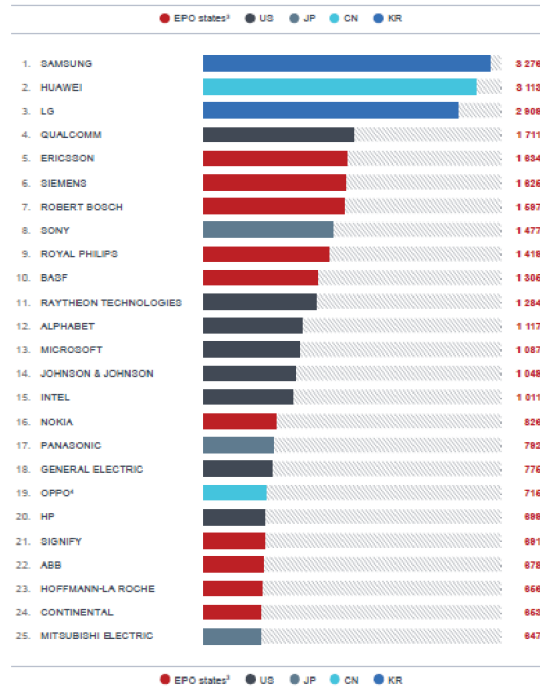
Figura 15. Settori brevettuali con il numero più elevato di applicazioni nel 2020 (EPO)



Fonte: European Patent Office

Una conferma del dato fornito in Figura 15 è ottenibile guardando alla **classifica delle imprese** che hanno presentato il maggior numero di richieste di brevetto all'EPO nel corso del 2020 (Figura 16). Se osserviamo la classifica emerge chiaramente il ruolo predominante delle imprese operanti nel settore ICT e in particolare in quello delle TLC.

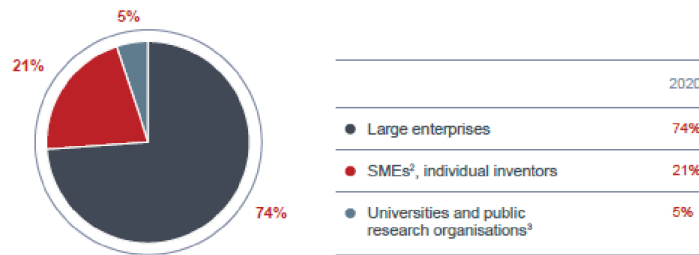
Figura 16. Ranking EPO: imprese che hanno presentato il maggior numero di applicazioni



Fonte: European Patent Office

A **conferma delle argomentazioni** precedentemente addotte circa la rilevanza delle organizzazioni di grandi dimensioni e dalla lunga storia tecnologica e di mercati quali fonti centrali di nuova conoscenza e innovazione, i dati EPO riguardanti il peso relativo delle grandi imprese, delle PMI e delle istituzioni pubbliche per quanto concerne la dinamica brevettuale (Figura 17) descrivono un quadro piuttosto netto. Le grandi imprese rappresentano infatti il 74% del totale delle richieste di brevetto avanzate all'EPO nel corso del 2020. Le PMI ammontano al contrario al 21% mentre le istituzioni pubbliche, ma ciò si deve anche alla natura delle attività di R&S condotte da quest'ultime, ammontano ad un più contenuto 5%.

Figura 17. Ranking EPO: imprese che hanno presentato il maggior numero di applicazioni



Fonte: European Patent Office

Entrando nel merito del **contesto europeo e del posizionamento delle diverse economie UE** nella gerarchia tecnologica misurata in termini di intensità brevettuale (Tabella 7), è possibile osservare come le tre economie più grandi (Germania, Francia e Italia) rientrino tra le prime 10 al mondo. L'Italia si posiziona decima mostrando tuttavia un trend crescente tra il 2019 e il 2020.

Tabella 7. Classifica delle economie mondiali per numero di brevetti (2019 e 2020)

Rank	Country ²	2019	2020	% change 2020/2019
1	United States	46.177	44.293	-4,1%
2	Germany	26.762	25.954	-3,0%
3	Japan	22.086	21.841	-1,1%
4	China, People's Republic of	12.227	13.432	9,9%
5	France	10.233	10.554	3,1%
6	Korea, Republic of	8.339	9.106	9,2%

7	Switzerland	8.266	8.112	-1,9%
8	Netherlands	6.942	6.375	-8,2%
9	United Kingdom	6.129	5.715	-6,8%
10	Italy	4.469	4.600	2,9%
11	Sweden	4.395	4.423	0,6%
12	Denmark	2.415	2.404	-0,5%
13	Belgium	2.422	2.400	-0,9%
14	Austria	2.346	2.303	-1,8%
15	Finland	1.705	1.895	11,1%
16	Spain	1.885	1.791	-5,0%
17	Canada	1.841	1.760	-4,4%
18	Israel	1.545	1.681	8,8%
19	Chinese Taipei	1.598	1.344	-15,9%



20	Ireland	882	970	10,0%
----	---------	-----	-----	-------

Fonte: elaborazione degli autori su dati European Patent Office

L'EPO fornisce degli approfondimenti per ciascuno stato membro attraverso i quali è possibile esplorare la dinamica dei brevetti identificando i settori e le imprese che maggiormente contribuiscono alla produzione di questo peculiare output innovativo. La Tabella 8 riporta il ranking EPO per quanto concerne le prime 10 imprese italiane per numero di brevetti registrati nel corso del 2020. A differenza di quanto mostrato rispetto agli investimenti in R&S, i brevetti sembrano concentrarsi, in linea con quanto suggerito dalla letteratura di settore (si veda Corrocher et al. 2003 per una rassegna), nei settori industria e manifattura. Questo dato è in linea con le evidenze e le teorie che suggeriscono una concentrazione dei brevetti in settori dove l'attività innovativa è relativamente formalizzata, basata su protocolli di R&S consolidati e dove l'appropriabilità dell'innovazione e la cumulatività delle stessa sono strettamente connessi alla possibilità di brevettare. Secondo i dati di Tabella 8, i settori produttivi italiani che maggiormente contribuiscono alla dinamica brevettuale sono l'elettronica, l'automotive, la difesa, l'energia e le TLC. Per quanto riguarda le TLC, è rilevante sottolineare come il peso tecnologico e di competenze dell'operatore storico TIM sia confermato anche rispetto alla intensità brevettuale (per quanto riguarda le TLC, TIM risulta essere ottava con 22 brevetti registrati nel 2020).

Tabella 8. Classifica delle prime 10 imprese italiane per numero di brevetti registrati presso l'EPO

COMPANY	2020
1 G.D.S.P.A.	81

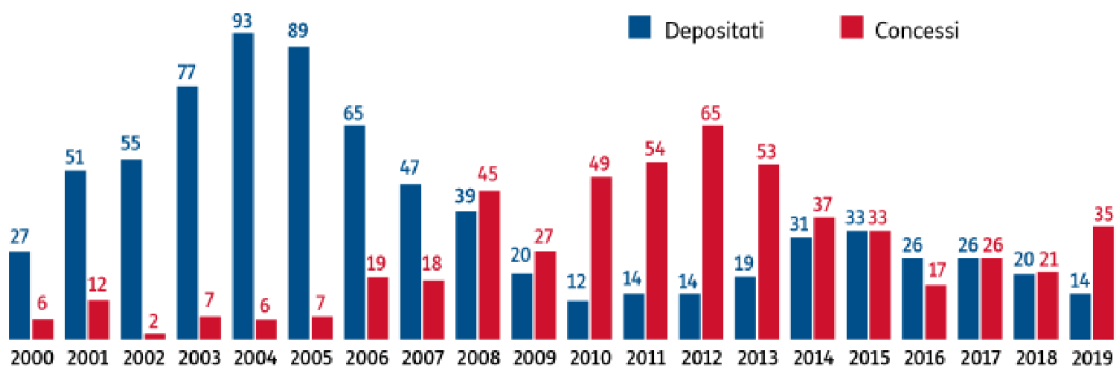
2	PRYSMIAN S.P.A.	57
3	PIRELLI & C. S.P.A.	47
4	CHIESI FARMACEUTICI S.P.A.	38
5	LEONARDO S.P.A.	29
6	ANSALDO ENERGIA S.P.A.	26
7	FRENI BREMBO S.P.A.	24
8	FONDAZIONE ISTITUTO ITALIANO DI TECNOLOGIA	22
8	TELECOM ITALIA S.P.A.	22
10	SAIPEM S.P.A.	21

Fonte: European Patent Office

L'intensità brevettuale dell'operatore storico delle TLC italiano è visibile anche guardando ai dati forniti dall'azienda circa la dinamica dei brevetti depositati e concessi nel corso del periodo 2000-2019 (ultimo dato disponibile fornito dal Patent Book 2020: dicembre 2019). È interessante notare come vi sia una dinamica eterogenea con dei picchi nel corso sia del primo sia del secondo decennio mentre il rapporto tra brevetti depositati e concessi mostra una variazione consistente a partire dal 2013. Mentre la quota di brevetti depositati si riduce e si stabilizza attorno ai 25 brevetti per anno passando dal primo al

secondo decennio del 2000, il rapporto dei brevetti depositati e quelli concessi si avvicina all'unità denotando una potenziale crescita nella qualità della attività tecnologica associata verosimilmente ad un orientamento degli sforzi innovativi verso tecnologie e prodotti dall'impatto e l'applicabilità relativamente superiore rispetto al periodo precedente. Il Patent Book (TIM, 2021) mostra inoltre un significativo incremento dell'attività brevettuale nel periodo recente con 35 brevetti concessi nel 2019. Il Report sottolinea inoltre come nello stesso periodo siano stati concessi per la prima volta in Europa e negli USA 35 brevetti TIM (+66%).

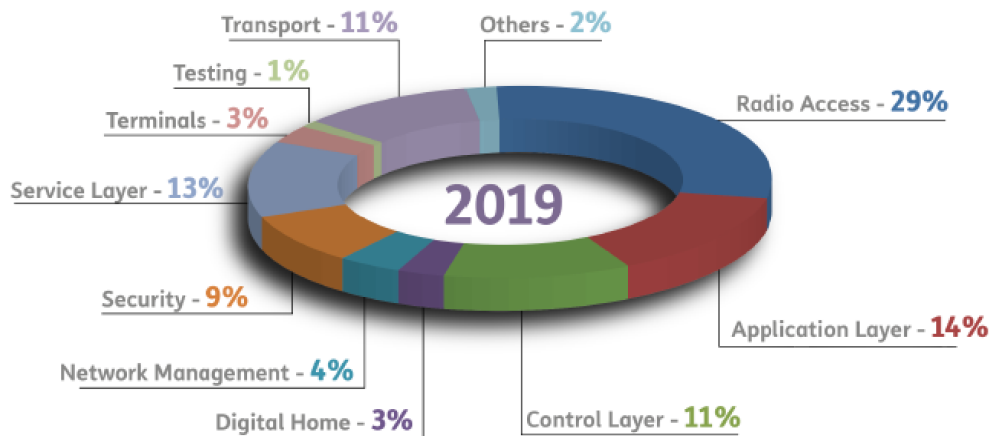
Figura 18. Brevetti depositati e concessi alla TIM, periodo 2000-2019



Fonte: TIM Patent Book 2021

L'ipotesi di **una crescita della qualità tecnologica e della varietà sottostante i brevetti** dell'operatore storico italiano delle TLC sembra emergere anche dalla composizione dei brevetti TIM per tipologia. Una quota rilevante dei brevetti registrati nel 2019 risulta infatti essere connessa a tecnologie che vanno al di là dell'ambito specificamente connesso alle reti TLC e che sono altresì rilevanti per il più generale processo di digitalizzazione delle comunicazioni, dei trasporti e dei servizi che, come già argomentato, vedono gli operatori storici delle TLC, in Italia e negli altri paesi, giocare un ruolo chiave per quanto riguarda il dispiegamento dell'innovazione e degli investimenti.

Figura 19. Composizione dei brevetti TIM per ambito - 2019

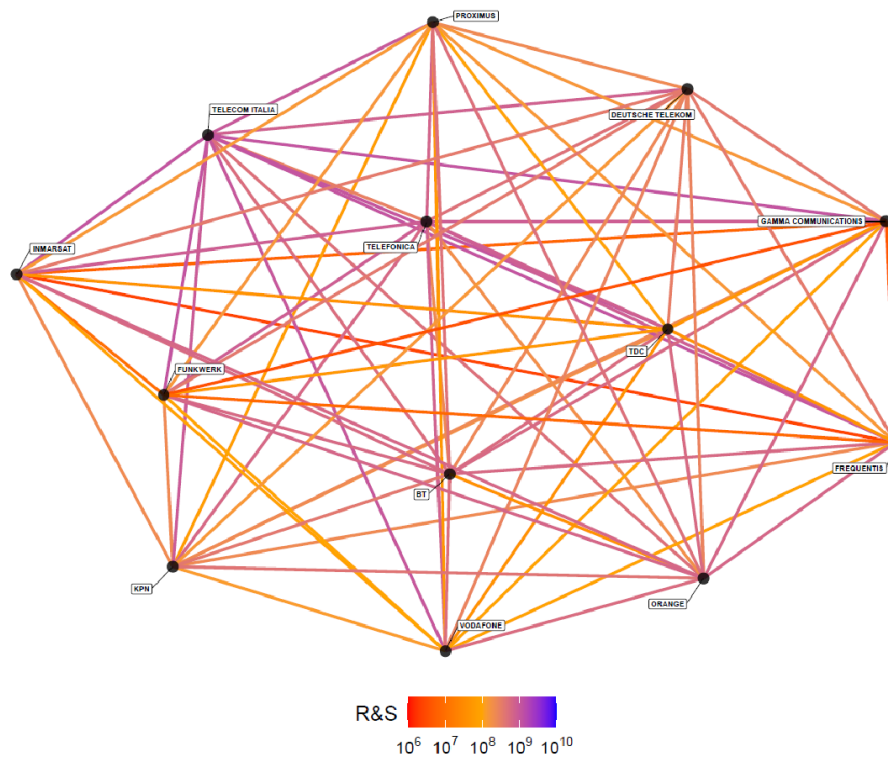


Fonte: TIM Patent Book 2021

4.5 La Network Analysis

Il paragrafo che conclude questa Sezione analizza dapprima il **mercato delle TLC europeo** e successivamente **l'insieme dei settori ad alta tecnologia italiani** ricorrendo alla tecnica della *network analysis*.

Figura 20. Network degli operatori TELCO europei (operatore storico) rispetto al valore degli investimenti in R&S

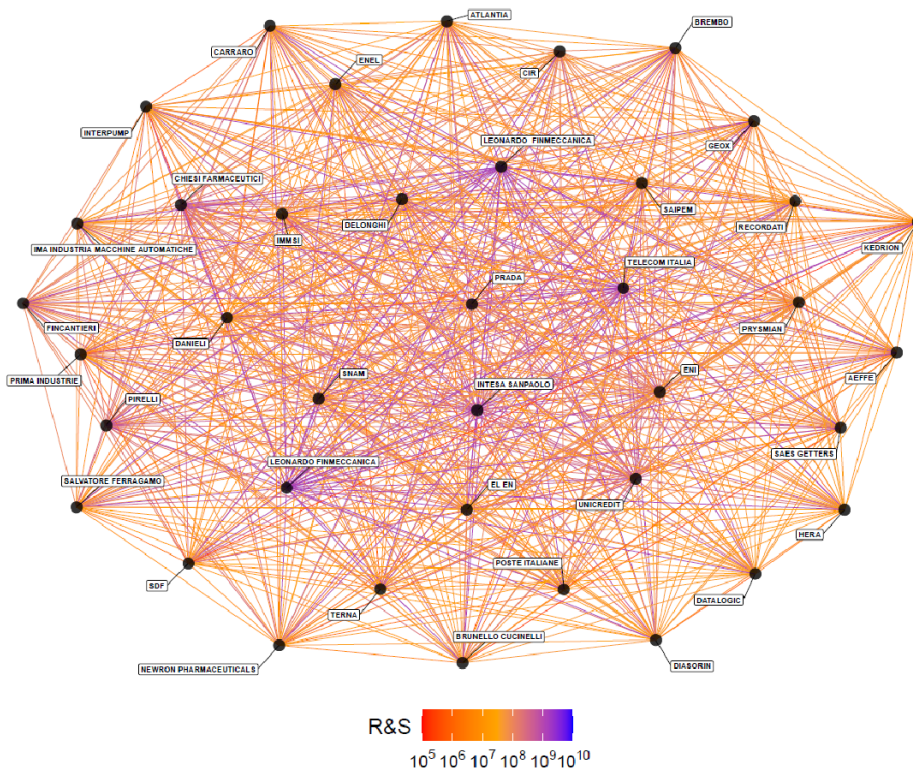


Fonte: elaborazione degli autori su dati JRC 2020

Tale metodologia consente di **visualizzare sistemi di relazioni** tra nodi (operatori) apprezzando visivamente sia le caratteristiche della rete complessivamente intesa (i.e. struttura interna, densità o numero di relazioni/archi che coinvolgono i diversi nodi, presenza di aree isolate e/o di cluster); sia la natura di specifici nodi (i.e. grado di centralità). Considerata l'analisi sin qui condotta e partendo da ciò che si è documentato e discusso circa la centralità degli operatori storici delle TLC per quanto riguarda la dinamica strutturale dei mercati di riferimento, il tasso di investimento e di innovazione e, in ultima analisi, il contributo al processo di realizzazione di infrastrutture chiave quale la rete ultraveloce, la network analysis si rivela uno strumento utile per caratterizzare le relazioni tra i principali operatori e la loro relativa *centralità*¹⁸.

Figura 21. Network delle imprese high-tech italiane contenute nel JRC industrial innovation scoreboard - valore degli investimenti in R&S

¹⁸ Si tenga presente che in questa sede la network analysis è impiegata utilizzando la R&S quale variabile che approssima le relazioni tra i nodi.



Fonte: elaborazione degli autori su dati JRC Commissione Europea

Procedendo in linea con quanto fatto in precedenza, si mostra in primo luogo **il mercato europeo delle TLC** concentrando l'attenzione sugli investimenti in R&S degli operatori storici. Considerata la preponderanza di questi ultimi per quanto riguarda il complesso di investimenti in R&S del settore, il grafo (Figura 20) consente di cogliere il peso relativo dei diversi operatori e il sistema di relazioni che li caratterizza. La centralità dell'operatore storico italiano e di quello spagnolo sembra essere confermata dal grafo che mostra come tutti i nodi abbiano relazioni relativamente intense con Telefonica e TIM mentre lo stesso capita in misura meno frequente per quanto riguarda gli altri nodi. Sebbene si tratti di una rappresentazione che approssima le relazioni basandosi sulla distanza relativa rispetto ad una variabile di riferimento (i.e. la R&S), il grafo consente di confermare visivamente lo stesso sistema di relazioni dando una misura della 'strutturazione gerarchica' tra gli operatori coinvolti. Ovviamente, la figura potrebbe cambiare qualora si disponesse di misure che vanno esplicitamente a definire le relazioni e/o i rapporti gerarchici tra i nodi/operatori. Tuttavia, dato l'ordinamento degli investitori illustrato sia per

quanto riguarda la R&S sia per quanto attiene ai Capex, la rappresentazione fornita risulta essere consistente rispetto a quanto mostrato in precedenza. Sin qui si è enfatizzata l'importanza dell'operatore storico TLC italiano nel particolare contesto economico e tecnologico che contraddistingue il paese. In ragione della relativa scarsità di imprese innovative e della tendenza al sottodimensionamento e alla sottocapitalizzazione della maggioranza delle imprese (Dosi et al. 2021b), la presenza di un soggetto di ampie dimensioni caratterizzato da rilevanti asset tecnologici può rivelarsi determinante per quanto riguarda il più generale dinamismo del sistema nazionale dell'innovazione. Questo può essere particolarmente vero in una fase in cui le innovazioni digitali rappresentano un elemento strategico in tutti i settori. I servizi di rete, nell'attuale contesto, rappresentano una preconditione essenziale per garantire la capacità innovativa delle imprese, per favorire l'ampliamento dei mercati digitali e per stimolare i miglioramenti di efficienza per quel che riguarda i servizi al cittadino. Da questo punto di vista, l'analisi prosegue mostrando il sistema di relazioni, sempre basato sulla R&S come variabile di riferimento, che caratterizza le imprese italiane dei settori ad alta tecnologia inclusi all'interno dell'R&D scoreboard della Commissione Europea (Figura 21). Il grafo mostra, in primo luogo, una rete caratterizzata da aree ove si concentra una maggiore densità e aree ove vi è una minore frequenza di relazioni intense. Tenendo conto della natura approssimata dell'analisi, è possibile interpretare quanto emerge dal grafo con la presenza di aree ove si concentrano gli operatori caratterizzati dai livelli di R&S più elevata e che dunque contribuiscono in misure sostanziale alla 'base di conoscenza' complessivamente presente all'interno della rete (i.e. i nodi da cui partono archi che si caratterizzano per un colore tendente al viola rappresentano il 'vertice' della gerarchia di R&S in termini di distanza relativa). In termini settoriali, le aree a maggiore densità sembrano essere definite dalla presenza di soggetti appartenenti ai settori spazio-difesa, TLC, farmaceutico e bancario; mentre settori a più bassa intensità di R&S come la moda, le utility e la logistica risultano essere situati in una posizione relativamente più periferica. Ai fini dell'analisi condotta in questa sede, il grafo di Figura 21 consente di confermare la centralità dell'operatore storico italiano delle TLC nel più ampio sistema



nazionale dell'innovazione per come lo si è definito sulla base dei dati a disposizione. Più in generale, la rappresentazione relazionale della rete di imprese innovative operanti all'interno dell'economia mette ulteriormente in evidenza l'importanza dei soggetti portatori di ampi asset tecnologici e capabilities. Questi ultimi risultano essere cruciali nel determinare densità e solidità della rete stessa e, dunque, nel favorire la diffusione di spillover tecnologici utili all'innovatività dell'intero sistema.



SEZIONE IV

5. La centralità degli operatori storici: un motore di accelerazione delle reti

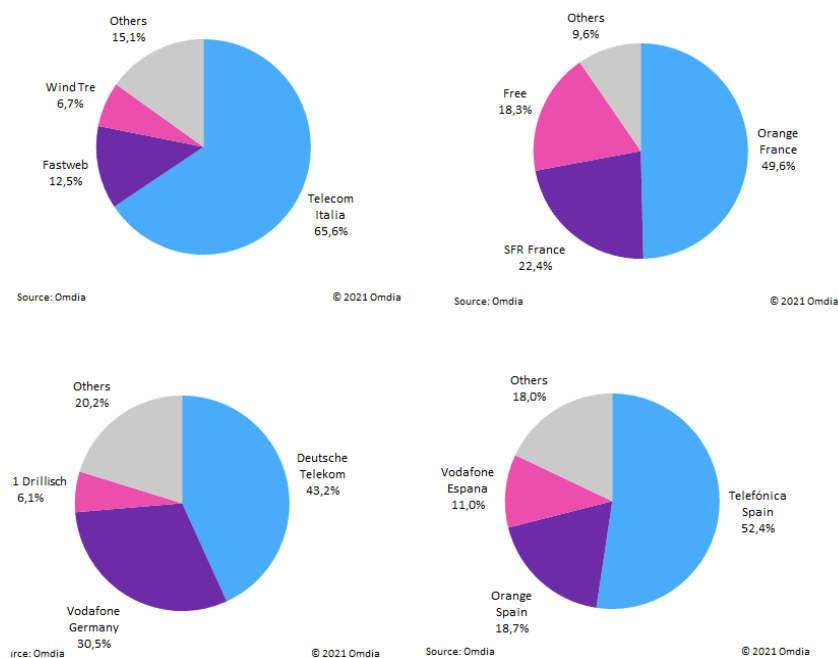
La **centralità innovativa** analizzata nella Sezione precedente viene ora connessa al ruolo nodale che gli operatori storici tendono a svolgere anche per quanto riguarda le attività di realizzazione degli investimenti infrastrutturali e, più in generale, il perseguimento di obiettivi di carattere sistemico subordinati a incertezza e vincoli, come nel caso dei piani di sviluppo delle reti di telecomunicazione.

5.1 Gli operatori storici e gli investimenti nel mercato nazionale

La relazione che c'è tra la **centralità tecnologica degli operatori storici e il ruolo** che questi svolgono nello sviluppo dell'industria delle TLC e, più specificamente, di asset infrastrutturali chiave come le reti può essere analizzata esaminando la performance dei diversi operatori e l'evoluzione nel tempo degli stessi per quanto riguarda l'accumulazione di capitale e l'intensità degli investimenti. Analogamente a quanto accade per la R&S e l'innovazione, anche gli investimenti, in particolar modo quelli di ampie dimensioni, lunga durata e caratterizzati da elevata incertezza, tendono ad essere realizzati da agenti dotati di significativi asset materiali e immateriali. Gli operatori storici, in virtù della loro radicata presenza sul mercato, del capitale fisico, intellettuale e tecnologico di cui dispongono e dell'esperienza accumulata nel tempo per quanto riguarda la realizzazione di investimenti di lunga durata, rappresentano dunque i soggetti chiave per il perseguimento di obiettivi infrastrutturali a elevata complessità e richiedenti cospicui investimenti iniziali. In un settore come le TLC, la capacità di raggiungere obiettivi economici (i.e. target di mercato) e tecnologici (innovazioni di processo e di prodotto) è strettamente connessa alla dotazione di capitale e alla capacità innovativa che le imprese accumulano nel corso del tempo. Ciò implica che gli operatori che sedimentano nel corso del tempo quote rilevanti di mercato così come dotazioni significative di capitale fisico, immateriale, innovativo e umano sono

quelli che svolgono un ruolo centrale nelle fasi di cambiamento strutturale (i.e. salti di paradigma tecnologico, diffusione di innovazioni radicali) e che contribuiscono in modo determinante alla diffusione di spillover tecnologici. A partire da tali premesse, l'analisi prosegue analizzando un elemento strettamente connesso alla centralità che gli operatori giocano nel contesto industriale e tecnologico di riferimento: i Capex. Investigando la dinamica e il peso relativo degli operatori in termini di accumulazione di capitale è infatti possibile apprezzare il contributo che le imprese operanti in un settore ad alta intensità tecnologica come quello delle TLC giocano sia per quanto riguarda la solidità industriale del settore medesimo, sia per quanto riguarda l'innovatività e la propensione ad innovare. I Capex sono una variabile 'proxy' di una certa affidabilità per quel che riguarda, da un lato, il dinamismo dei singoli operatori; dall'altro, il contributo che questi possono dare al proprio settore e all'intero sistema economico per quanto riguarda il processo di accumulazione e, indirettamente, il consolidamento della struttura industriale e l'innovatività.

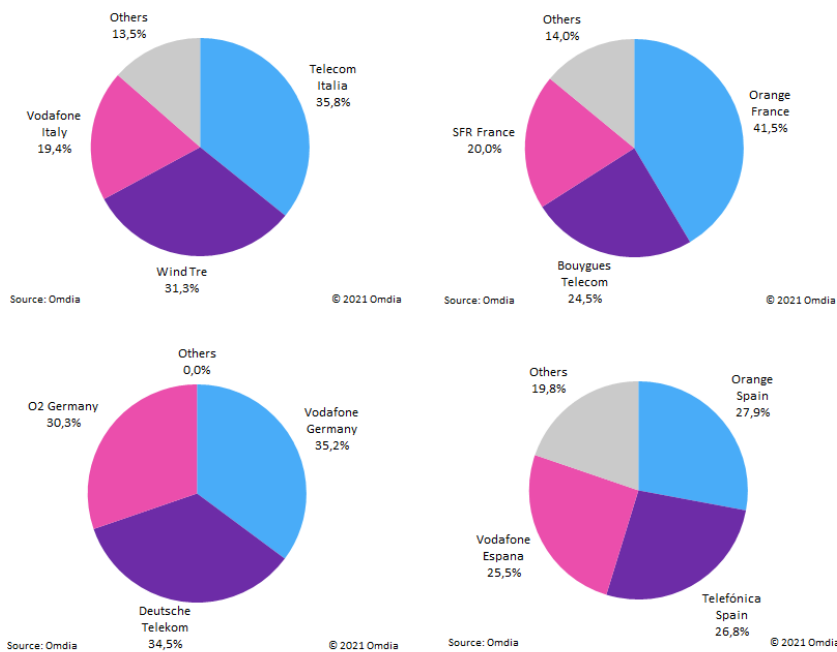
*Figura 22. Principali operatori TLC europei per intensità e dinamica dei Capex
Investimenti rete fissa (Italia, Francia, Germania e Spagna) - 2021*



Fonte: elaborazione degli autori su dati Omdia

Entrambi elementi, questi ultimi, strettamente connessi a piani infrastrutturali di natura sistemica come quello relativo alla realizzazione delle reti ultraveloci e della connessa digitalizzazione dell'economia. Come argomentato in precedenza, la capacità dei sistemi di sviluppare reti di TLC e, in particolare, reti ultraveloci in grado di fornire copertura in modo tempestivo alle famiglie e alle imprese dipende in misura rilevante dalla robustezza economica e tecnologica degli operatori e, segnatamente, dalla presenza di operatori dotati delle adeguate capabilities industriali e tecnologiche. Nella Sezione precedente si è già mostrato come gli operatori storici delle TLC costituiscano una componente chiave della dotazione complessiva di R&S e brevetti all'interno delle economie di cui fanno parte.

*Figura 23. Principali operatori TLC europei per intensità e dinamica dei capex
Investimenti rete mobile (Italia, Francia, Germania e Spagna) - 2021*



Fonte: elaborazione degli autori su dati Omdia

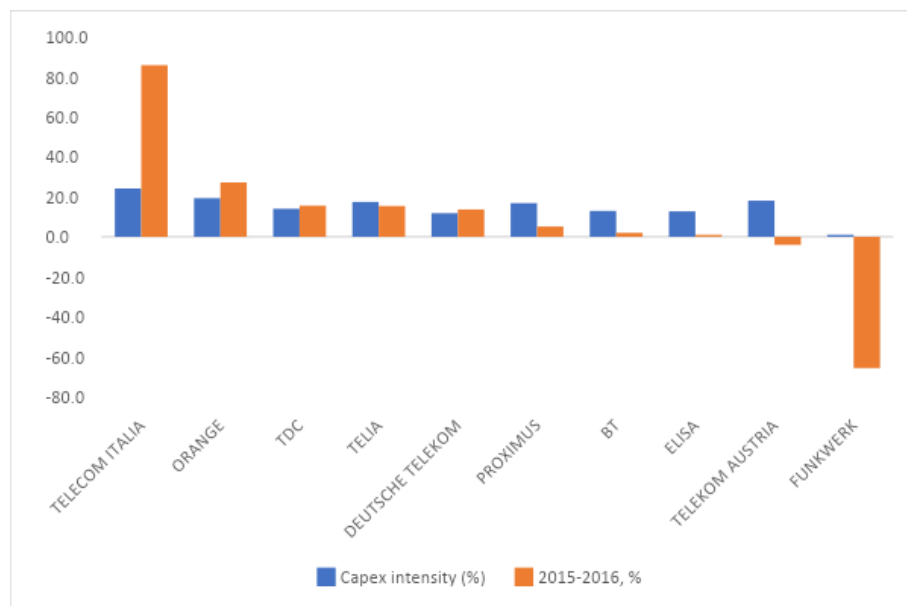
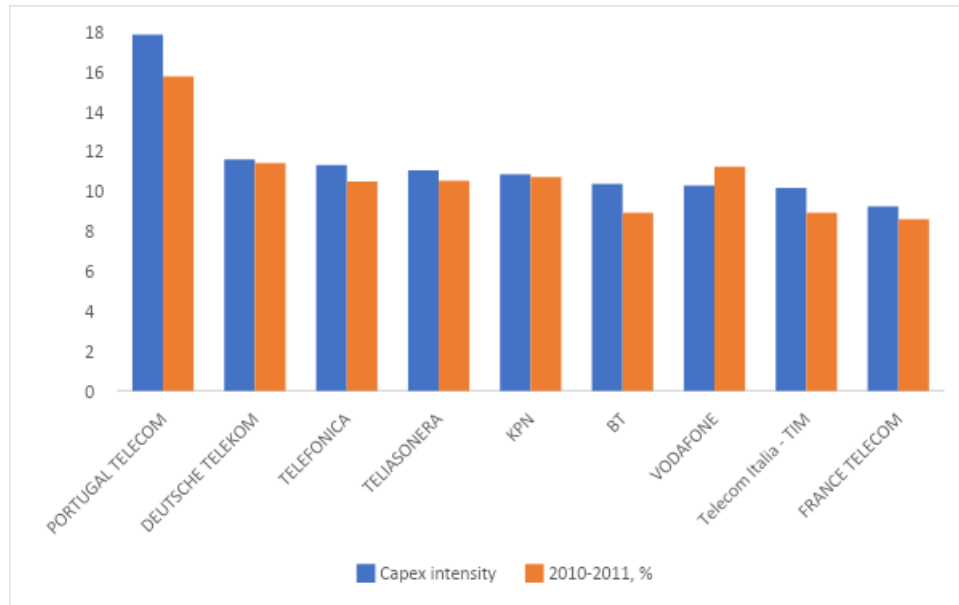
Ciò discende in modo consequenziale dalla **natura altamente tecnologica del settore di appartenenza** (i.e. TLC), della natura cumulativa degli investimenti in R&S che sono richiesti per adattare gli asset alle evoluzioni della traiettoria tecnologica di riferimento e dalle competenze elevate che sono necessarie per

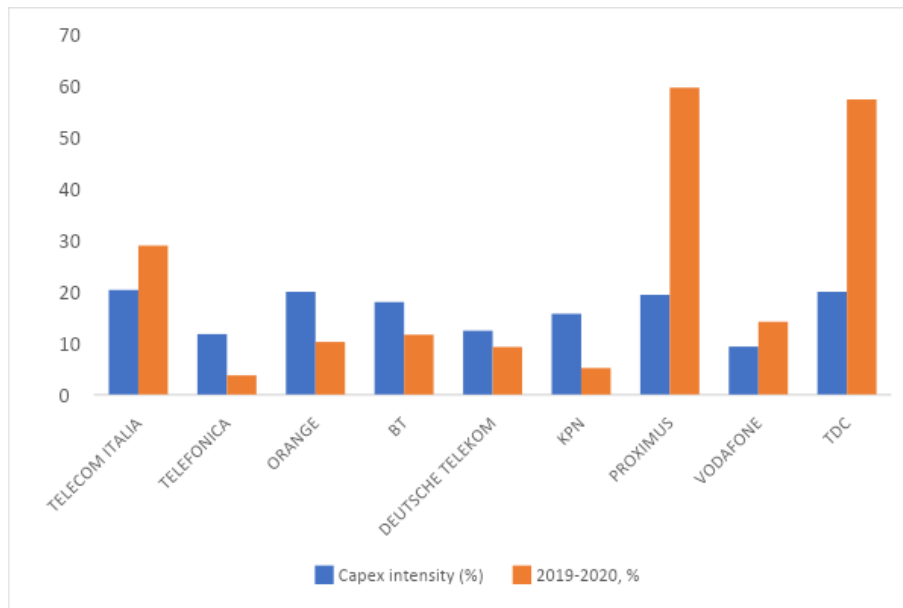
lo sviluppo dei processi concernenti le infrastrutture e i servizi di rete. Al fine di fornire una misura empirica del grado di centralità dei diversi operatori circa il peso relativo che questi hanno in termini di Capex, in quel che segue si riportano delle elaborazioni tratte dalla banca dati Omdia circoscrivendo il fuoco dell'attenzione sulle 4 economie considerate in precedenza: Francia, Germania, Italia e Spagna (Figura 22). Le elaborazioni si basano sull'ultimo dato disponibile (2° trimestre 2021) e consentono di apprezzare la situazione relativa all'attività di investimento in una fase in cui, in ragione dell'accelerazione impressa sia dalla Commissione Europea sia dai governi nazionali, le infrastrutture digitali tendono ad essere al centro dell'agenda degli operatori pubblici e privati. La Figura 23 mostra come, in tutti i mercati considerati, agli operatori storici sia riconducibile una quota pari al 50% o più del totale dei Capex relativi alla rete fissa con la quota minima registrata in Germania (43,2%) e il massimo in Italia (65,6%). È tuttavia da segnalare come la variabilità osservabile dal punto di vista delle quote relative nei diversi mercati circa gli investimenti in rete fissa sia riconducibile all'assetto strutturale e proprietario delle reti nei diversi paesi. Nel complesso, la centralità degli operatori storici nazionali per ciò che riguarda l'intensità complessiva degli investimenti è confermata dalle evidenze riportate in Figura 22. Nel caso della rete mobile (Figura 23), sebbene sia osservabile un maggiore equilibrio nella distribuzione degli investimenti tra i diversi operatori, è possibile confermare una discreta centralità degli operatori storici. Questi detengono la quota più elevata in Francia mentre in Italia e, in particolar modo, in Germania e in Spagna, è osservabile una situazione relativamente bilanciata tra i diversi operatori.

5.2 Intensità e dinamica dei Capex degli operatori storici nazionali

Per completare il quadro relativo alle performance e alla dinamica dei diversi operatori delle TLC per quanto riguarda i Capex, in quel che segue si riportano **le performance degli operatori TLC europei** concentrando l'attenzione sull'intensità (i.e. Capex su addetti totali) e l'evoluzione degli stessi Capex nel corso del periodo 2010-2020.

Figura 31. Principali operatori TLC europei per intensità e dinamica di capex 2010-2020





Fonte: elaborazione degli autori su dati JRC-Commissione Europea

Si conferma nuovamente **la centralità dei principali operatori storici europei**. In particolare, TIM, DT, Orange, Telefonica, BT risultano essere sempre tra le prime dieci società europee per intensità dei Capex. A fianco a queste, operatori quali Vodafone, Kpn e TDC mostrano, in alcuni dei periodi considerati, valori consistenti relativamente all'intensità e all'incremento da un anno all'altro dei Capex. Focalizzando l'attenzione sulla dinamica, è interessante notare come TIM si caratterizzi per un significativo incremento dei Capex sia nella fase 2015-2016 sia in quella 2019-2020 mentre lo stesso non accade, ad esempio, agli operatori storici francese e tedesco. Ciò sembra segnalare come nel caso italiano, la centralità dell'operatore storico delle TLC già segnalata per quanto riguarda l'attività di R&S e i brevetti si conferma anche guardando, in chiave comparata, ai Capex. Questo dato assume importanza nella misura in cui in settori come le TLC i Capex sono attesi variare ciclicamente in relazione, ad esempio, al varo di specifici piani infrastrutturali. Nel caso dell'operatore storico italiano sembra emergere un dato strutturale per cui l'intensità dei Capex risulta essere sempre tra le più elevate tra quelle registrate nell'ambito dei grandi operatori europei e la dinamica risulta essere o di relativa stabilità o di crescita sostenuta, come nell'ultimo periodo considerato.

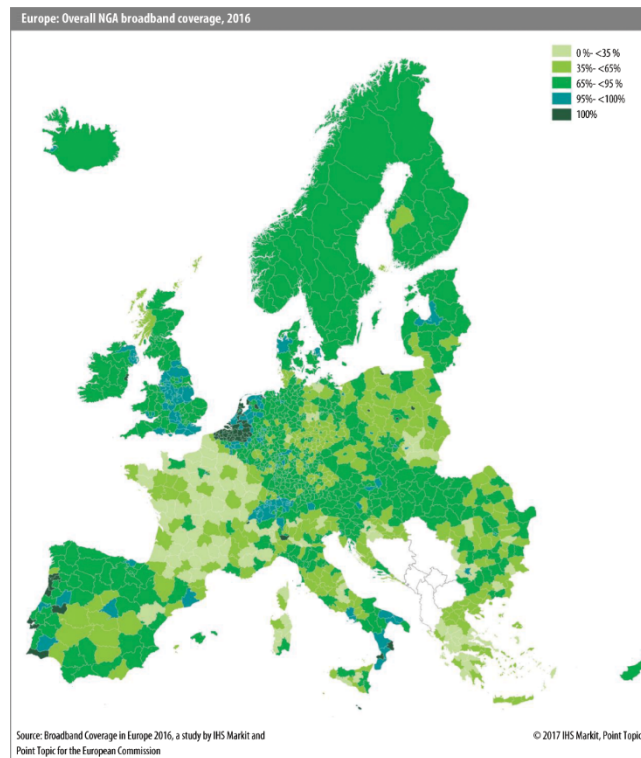
5.3 Due casi a confronto: Eurosud e Piano BUL Aree Bianche

Sin qui, la centralità degli operatori storici delle TLC è stata analizzata in termini di **contributo al sistema nazionale dell'innovazione, consolidamento degli asset tecnologici, competenze e dinamiche di investimento**. In quel che segue esploreremo il ruolo che gli stessi soggetti giocano nella realizzazione delle reti ultraveloci sul piano dell'efficienza degli investimenti a livello nazionale (i.e. riduzione del rischio di duplicazioni) e sulla capacità di raggiungere i target di copertura in virtù delle già menzionate competenze e della possibilità di sfruttare asset e expertise tecnologica pregressa. Questa parte dell'analisi si concentra in modo particolare sul caso italiano potendo disporre di informazioni terze fornite dalla Autorità Garante per le Comunicazioni (AGCOM) per quanto riguarda la realizzazione dei piani di copertura della banda larga nelle aree meridionali del paese. Più specificamente, si farà riferimento ai risultati dell'attività di monitoraggio condotta dalla AGCOM circa lo sviluppo dei servizi di connettività a banda ultra larga retail e wholesale nelle aree oggetto di finanziamento con il modello ad incentivo (i.e. Eurosud e Val Sabbia)¹⁹. Il monitoraggio fa riferimento alle gare per l'assegnazione dei fondi erogati nel periodo 2013-2014 nell'ambito della "Strategia Digitale Italia – Piano per la Banda Ultralarga" approvata dalla Commissione europea in data 18 dicembre 2012. I bandi hanno interessato sette regioni del Centro-Sud (Basilicata, Calabria, Campania, Lazio, Molise, Puglia e Sicilia) ed i Comuni appartenenti alla Comunità Montana di Valle Sabbia (in provincia di Brescia). Per quanto riguarda la realizzazione degli investimenti, i lavori di esecuzione si sono svolti tra il 2014 e il 2016 e, in alcune aree limitate di alcune regioni, sono in fase di completamento. L'operatore storico TIM ha ottenuto l'assegnazione di sette bandi corrispondenti ad una copertura minima di circa 3 milioni di Unità Immobiliari ISTAT (di seguito "UI") su un totale di circa 12,3 milioni di UI presenti nelle regioni a bando. Secondo il monitoraggio realizzato dall'AGCOM, TIM ha superato tale copertura minima richiesta con un incremento complessivo del 14% delle UI totali, operato in 784 Comuni, per un totale di circa 4,6 milioni di UI coperte a fine progetto. Lo

¹⁹ Gli interventi sono stati realizzati con il modello cosiddetto ad "incentivo", che prevede l'assegnazione di un contributo statale fino a un massimo del 70% dell'investimento sostenuto da un operatore privato, selezionato mediante una gara ad evidenza pubblica, per la realizzazione dell'infrastruttura ultra broadband nelle aree servite.

stesso rapporto AGCOM evidenzia come, rispetto al totale delle unità immobiliari presenti nelle sette regioni coinvolte nel piano, a fine progetto risulterà coperto in media il 37% delle unità immobiliari con un incremento del 14%. Dall'analisi si evince come l'attivazione delle linee implementata tramite il progetto Eurosud, il quale presenta un tasso di penetrazione medio pari al 2,8%, abbia contribuito a migliorare il tasso di penetrazione medio nelle sette regioni portandolo al 7,2%, in linea con il dato medio nazionale di copertura delle UI. Ai fini dell'analisi condotta in questa sede, i dati di monitoraggio relativi ai progetti di realizzazione della banda larga 'Eurosud' sono utili a mostrare il ruolo rilevante che gli operatori storici possono giocare laddove vi è la necessità di raggiungere target realizzativi stringenti in aree anche molto eterogenee tra loro.

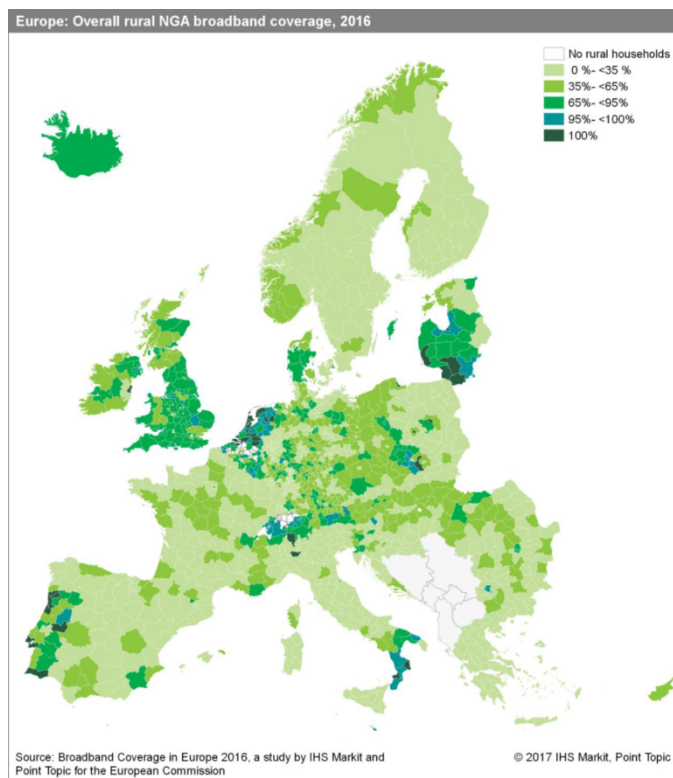
Figura 20. Copertura della banda larga in Europa - livello regionale, anno 2016



Fonte: Commissione Europea

In un simile contesto, **l'ampia dimensione degli asset, la ramificazione territoriale e l'esperienza** sia in chiave tecnologica sia relativa agli specifici problemi caratterizzanti le diverse aree regionali di cui dispongono gli operatori storici pongono questi ultimi in una posizione privilegiata per quanto concerne la realizzazione tempestiva degli investimenti e il raggiungimento dei target. Da un punto di vista empirico, è possibile apprezzare la performance italiana nella realizzazione della banda larga nelle regioni coinvolte dal progetto Eurosud guardando ai dati relativi all'anno 2016 forniti dalla 'Court of Auditors' europea. La Figura 20 mette infatti in luce come le regioni del Mezzogiorno italiano fossero tra le aree con la copertura di rete NGA più estesa d'Europa. Una evidenza analoga è ottenibile guardando alla copertura nelle aree rurali interne alle regioni europee monitorate nel corso dello stesso periodo (Figura 21). Anche in questo caso, emerge con evidenza la performance ragguardevole delle regioni del Mezzogiorno coinvolte nel piano Eurosud e oggetto degli investimenti di rete posti in essere dall'operatore storico italiano.

Figura 21. Copertura della banda larga in Europa - livello regionale (aree rurali),
anno 2016

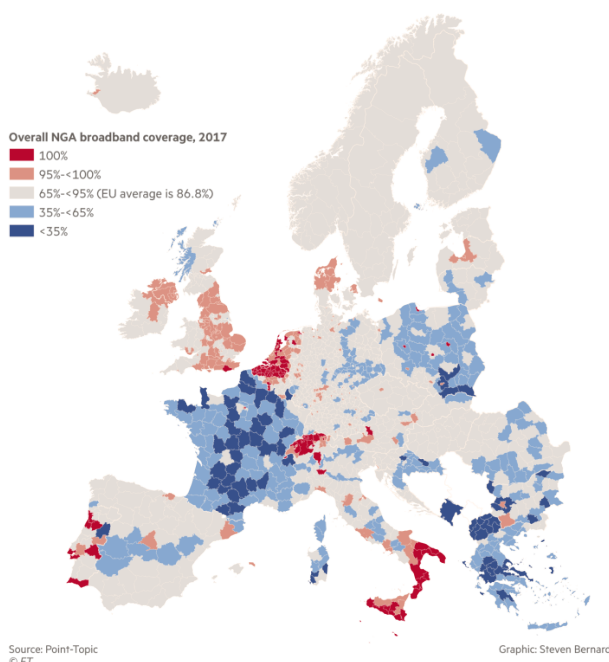


Fonte: Commissione Europea

Invero, **la performance superiore alle attese** che l'Italia ha dimostrato nella fase di accelerazione relativa alla realizzazione della banda larga nelle regioni meridionali in connessione al piano Eurosud è stata oggetto di un articolo del *Financial Times* dove la significativa eterogeneità della copertura a livello europeo e la copertura superiore alla media osservabile nelle regioni del Sud Italia viene rappresentata con assoluta nettezza (Figura 22).

Figura 22. Copertura della banda larga in Europa – *Financial Times*, anno 2016

Next generation broadband access varies widely across Europe



Fonte: Financial Times

Un **elemento di comparazione** utile a cogliere l'importanza degli operatori storici quali attori capaci di scongiurare duplicazioni ma anche di favorire la realizzazione nei tempi previsti di piani infrastrutturali complessi soggetti a target temporali stringenti riguarda l'assegnazione dei bandi per la realizzazione della banda larga nelle 'zone bianche'. In questo caso, il soggetto incaricato a partire dal 2018 è Open Fiber, l'operatore wholesale fondato in Italia nel 2015. A differenza di quanto mostrato nel caso del piano Eurosud per ciò che concerne il rispetto degli obiettivi e la rapidità di realizzazione, la fase di realizzazione della banda larga nelle aree bianche avviata nel 2018 si caratterizza per ritardi sia per quanto riguarda la conclusione dei lavori infrastrutturali²⁰; sia per quanto riguarda l'avvio della commercializzazione in alcuni comuni dove i lavori sono conclusi e i collaudi effettuati²¹. Secondo il Report di Infratel²² rilasciato al termine del primo trimestre 2021, lo stato di avanzamento dei cantieri Open Fiber sarebbe inferiore rispetto alle attese. Il

²⁰ Per dettagli sullo stato di avanzamento del piano, si veda: <https://bandaultralarga.it/evoluzione-piano/>

²¹ Per una discussione, si veda:

<https://www.ilsole24ore.com/art/ritardi-servizi-banda-ultralarga-infratel-accusa-open-fiber-ADRCzhr>

²² Infratel è la società in-house del Ministero dello Sviluppo Economico che si occupa anche dell'attuazione della "Strategia Italiana per la Banda Ultralarga" attraverso il cosiddetto "Piano Aree Bianche" che ha l'obiettivo di realizzare e integrare le infrastrutture capaci di aumentare le opportunità per l'accesso a internet veloce con tecnologie FTTH e FWA.

monitoraggio mostra come nel corso del primo trimestre 2021 sono stati consegnati da Open Fiber solo 248 progetti esecutivi FTTH a fronte di una previsione sul primo semestre di almeno 845 progetti e dunque la percentuale si attesta al 29%. Nello stesso periodo, Infratel ha verificato 290 progetti, approvandone 200 e rifiutandone 90. I comuni completati con Cuir (Comunicazione Ultimazione Impianto di Rete) sono stati 270 rispetto ai 763 comuni da completare nel primo semestre, pari al 35%. Gli 'as built' consegnati da Open Fiber sono stati 200 a fronte dei 575 attesi per il semestre, pari al 34,7%. Secondo i dati disponibili, Infratel ha collaudato positivamente 227 comuni con rete FTTH e altri 97 con prescrizioni. Sono stati inoltre collaudati positivamente 88 siti FWA ed altri 35 con prescrizioni. Nel complesso, i dati mostrano come la quota di comuni ove i progetti sono stati completati e collaudati è significativamente bassa se raffrontata ai target del Piano BUL Aree Bianche. Analizzando il rapporto Infratel, è possibile altresì osservare come la produzione media mensile nel primo trimestre 2021 nell'ambito del piano di realizzazione della rete sia pari a 19 milioni di euro a fronte di una media attesa di almeno 35 milioni di euro. Alla luce di questi dati, Infratel ha chiesto la predisposizione di un piano operativo volto a consentire il conseguimento dei target per l'intero anno.

La **realizzazione delle infrastrutture di telecomunicazione e delle reti ultraveloci** in particolare è dunque un'attività che, oltre a caratterizzarsi per un'elevata complessità tecnologica, risulta essere condizionata da fattori riguardanti la gestione e, più nello specifico, la capacità degli operatori di operare in modo omogeneo dal punto di vista dell'efficacia nei diversi territori e nelle diverse fasi temporali. Da questo punto di vista, le dimensioni, le capabilities tecnologiche, l'esperienza accumulata nel corso del tempo gestendo le reti di precedente generazione e il grado di ramificazione delle attività pregresse e presenti nei territori di interesse rendono gli operatori storici soggetti adatti a contribuire in modo decisivo al processo di infrastrutturazione. Tutte queste caratteristiche rendono infatti gli operatori storici adatti a sopportare l'emergere di situazioni di incertezza inattese nonché ad adattare soluzioni tecnologiche e strategie di investimento a

seconda delle specifiche problematiche che possono caratterizzare una data area territoriale. Questo ruolo centrale degli operatori storici e la necessità di valorizzare le capabilities da essi accumulate nell'interesse del sistema economico nazionale e degli obiettivi di politica industriale che questo si propone va ovviamente conciliato con la necessità di favorire la competizione, economica, tecnologica e di prodotto, con gli altri operatori in modo da garantire i massimi benefici possibili ai consumatori dei servizi di rete. Per questa ragione, la sezione che segue propone una disamina del quadro regolatorio e delle soluzioni che possono garantire, allo stesso tempo, valorizzazione della centralità dell'operatore storico e concorrenza.

6. Centralità innovativa e concorrenza: elementi compatibili

Questo capitolo ha una duplice funzione. La prima è quella di **documentare la situazione del mercato delle TLC** dal punto di vista della concorrenza ovvero del grado di contendibilità misurabile attraverso le variabili e le analisi fornite dalla Commissione Europea (2021b). In secondo luogo, si intende mostrare come **la centralità tecnologica degli operatori storici e il ruolo nodale** che questi debbono svolgere nei processi di realizzazione delle reti è del tutto compatibile con un grado di concorrenzialità del mercato capace di garantire contendibilità, varietà dell'offerta e massimizzazione del benessere dei consumatori. Da questo punto di vista, è opportuno richiamare il fatto che in un settore ad alta intensità di capitale e di innovazione come le TLC, un operatore tende ad essere definito centrale quando, attraverso la propria azione, accresce l'innovatività del proprio mercato di riferimento e alimenta la filiera. Le dinamiche di mercato tendono ad essere indipendenti da questa centralità, come dimostrano le evidenze empiriche ripetutamente fornite dalla Commissione e illustrate in quanto segue. Inoltre, la compatibilità tra la presenza di operatori di ampie dimensioni dotati di rilevanti capabilities tecnologiche, da un lato, e la concorrenzialità del mercato, dall'altro, viene assicurata, in un contesto peculiare come quello delle TLC, dall'intensità della regolamentazione e della sorveglianza operata dagli organismi preposti. In generale, la pervasività della regolamentazione operante nel settore delle TLC può essere desunta dalla tendenza, costante e generalizzata a livello europeo,

alla contrazione delle quote di mercato detenute dagli operatori storici. Da questo punto di vista, l'Italia risulta essere uno dei paesi europei dove tale contrazione risulta essere relativamente più pronunciata.

6.1 Il mercato delle telecomunicazioni europeo, un sistema sempre più contendibile

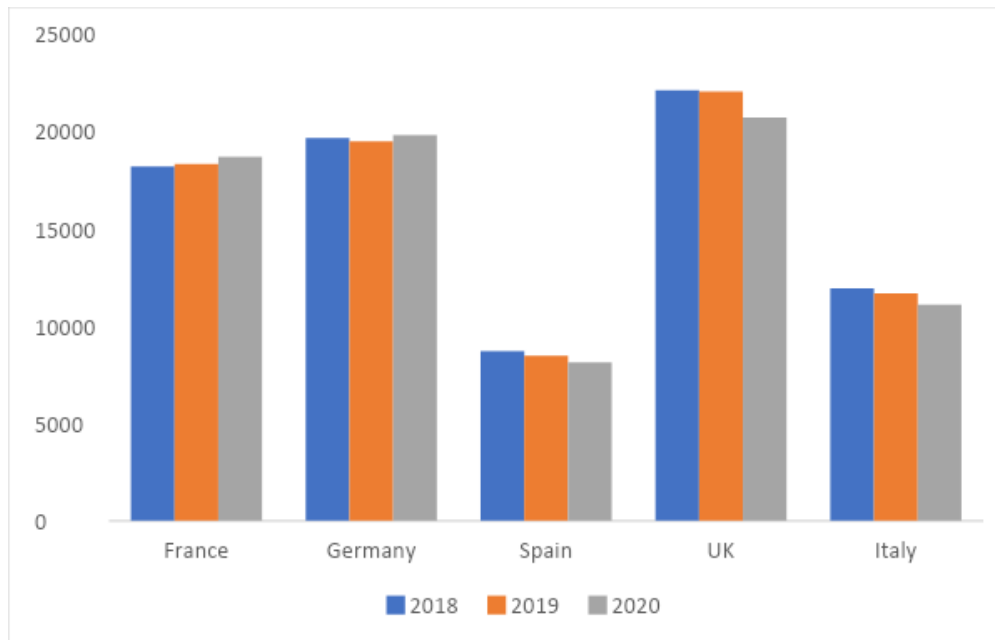
La **Commissione Europea** (2020c) mostra come in Europa vi sia stato un tendenziale e generalizzato incremento della contendibilità dei mercati delle TLC. Sebbene gli operatori storici difendano significative quote di mercato, in media si osserva una crescita costante delle quote dei nuovi operatori (61% nel 2020 contro il 45% del 2006). Secondo l'ultimo Rapporto DESI (2021), i paesi ove gli operatori storici detengono le quote di mercato più elevate sono: Lussemburgo (63%), Cipro (55%), Lettonia (55%) e Austria (54%). Al contrario, gli operatori storici risultano detenere le quote di mercato più basse in Romania (17%) e in Repubblica Ceca (22%). Se si guarda alle sottoscrizioni, inoltre, il mercato europeo risulta aver accresciuto significativamente la sua contendibilità con i nuovi entranti che oggi (ultimo dato: luglio 2020) detengono il 60% delle nuove sottoscrizioni per quanto riguarda i servizi di rete fissa. Gli operatori storici detengono invece una quota relativamente inferiore del mercato mobile: Spagna 30%, Italia, 31%, Germania 38% e Francia 39%, a fronte di una media UE15 pari al 35%. In generale, in Europa vi è una discreta eterogeneità per quel che riguarda il rapporto tra proprietà e uso delle reti, da un lato, e contendibilità del mercato, dall'altro. Gli operatori nuovi entranti possono competere con gli operatori storici utilizzando la rete di proprietà di questi ultimi o la propria rete per offrire l'accesso a Internet. In Grecia, la concorrenza è quasi interamente basata sull'accesso regolamentato alla rete dell'operatore storico. Anche in Italia, Regno Unito, Cipro, Germania e Francia la rete dell'operatore storico gioca un ruolo centrale. Tuttavia, in questi paesi i nuovi operatori non utilizzano esclusivamente le reti dell'operatore storico ma costruiscono anche le proprie reti. Negli Stati membri dell'Europa orientale, al contrario, la concorrenza si basa soprattutto su infrastrutture concorrenti.

Per quanto riguarda **i prezzi**, il Rapporto DESI (2021) sottolinea come la dinamica osservata nel settore TLC europeo sia di riduzione anche durante le fasi di crescita dell'indice dei prezzi complessivo (questa evidenza è riportata con riferimento al periodo 2006-2018 mentre si segnala un lieve incremento dei prezzi nella fase 2019-2020). Più in generale, la Commissione mette in evidenza come la dinamica di tendenziale moderazione dei prezzi nel settore delle TLC costituisca un elemento strutturale che può, almeno in parte, essere ricondotto alla efficacia della regolamentazione che interessa il settore. Il Rapporto DESI (2021) mostra una riduzione costante dei prezzi nel corso del periodo 2006-2018 che sembra interessare tutte le componenti del comparto ICT con le telecomunicazioni che si caratterizzano per la caduta più rilevante.

6.2 Andamento dei ricavi delle telecomunicazioni europee

In quel che segue, **l'analisi del mercato europeo delle TLC** si caratterizza per un approfondimento della dinamica dei ricavi di vendita, quale misura di riferimento per apprezzare le performance relative dei diversi operatori TLC e, in particolare, degli operatori storici attivi nelle diverse economie. La Figura 23 descrive la dinamica del totale dei ricavi di vendita derivanti da servizi di rete fissa per le principali economie europee analizzate nel periodo 2018-2020. Guardando ai valori assoluti è possibile osservare una dinamica di relativa stabilità, nel caso di Francia e Germania o di leggera contrazione per quanto riguarda la Spagna, l'Italia e il Regno Unito.

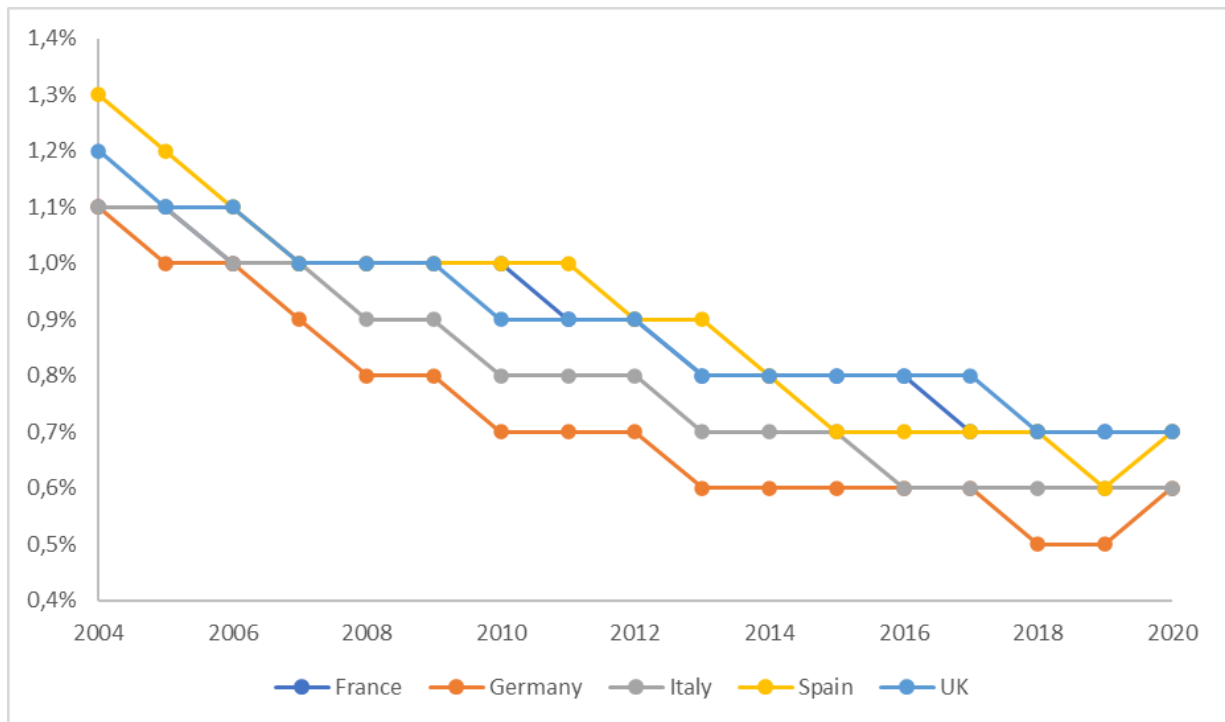
Figura 23. Totale ricavi da servizi di rete fissa (miliardi di euro) Francia, Germania, Spagna, Regno Unito e Italia (2018-2020)



Fonte: elaborazione su dati Analysys Mason Ltd

Considerando **l'espansione di natura strutturale** che la domanda di servizi digitali ha avuto nel corso degli ultimi anni, la dinamica di relativa stabilità o, in alcuni casi, di contrazione dei ricavi mostrata in Figura 23 sembra confermare una relativa e parallela crescita della contendibilità del mercato. Una contendibilità che, come già argomentato, si lega alla pervasiva regolamentazione caratterizzante il mercato in oggetto e che, non meno rilevante, ha verosimilmente contribuito a garantire, allo stesso tempo, prezzi moderati e significativi tassi di investimento e innovazione nel settore. Quanto emerso relativamente alla dinamica dei ricavi è confermato dai dati riportati in Figura 24 con riferimento al peso sul Pil che il mercato delle TLC ha nelle principali economie europee.

Figura 24. Quota del mercato delle TLC sul Pil Francia, Germania, Spagna, Regno Unito e Italia (2002-2020)



Fonte: nostra elaborazione su dati Analysys Mason Ltd

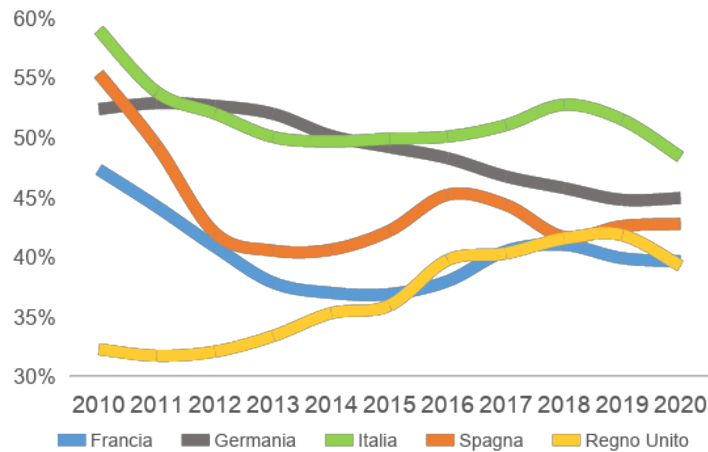
Guardando alla **dinamica di lungo periodo** (2002-2020), è possibile osservare come in tutte le economie considerate il peso relativo del mercato delle TLC sul Pil tenda a ridursi. Francia, Germania, Spagna e Regno Unito mostrano una dinamica tendenziale discretamente omogenea con un ampliamento del gap nel periodo compreso tra il 2010 e il 2014 e una relativa convergenza tra il 2018 e il 2020. Anche in questo caso, parte della evidenza è verosimilmente spiegata dalla crescita della contendibilità e dalla conseguente riduzione dei prezzi.

6.3 I mercati nazionali della banda larga

A questo punto, proseguendo l'analisi della **dinamica dei ricavi** e continuando a concentrarci sulle principali economie europee (Francia, Germania, Spagna e Italia), si riporta l'evoluzione delle quote di mercato detenute dagli operatori storici dei diversi paesi. La Figura 25 descrive l'evoluzione delle quote di mercato detenute dagli operatori storici nelle economie di interesse con riferimento all'insieme dei servizi di rete (i.e. total broadband). In primo luogo, i dati mostrano una tendenziale riduzione della concentrazione in tutti i mercati analizzati. Ciò è coerente con quanto documentato dalla Commissione

Europea (2021b) e sembra nuovamente corrispondere alle azioni poste in essere dal regolatore europeo per quanto riguarda l'incremento della contendibilità del mercato.

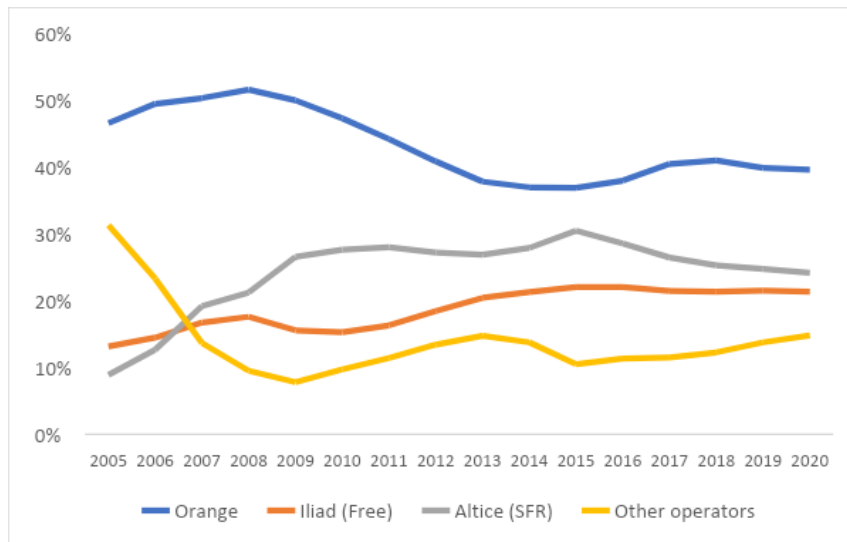
Figura 25. Evoluzione delle quote di mercato degli operatori storici (total broadband) Francia, Germania, Spagna e Italia (2010-2020)



Fonte: elaborazione su dati Analysys Mason Ltd

Sebbene la contrazione sia generalizzata, emerge **una riduzione più marcata** della quota attribuibile all'operatore storico in Spagna mentre l'opposto sembra essere vero nel caso tedesco. Per quanto concerne l'eterogeneità delle traiettorie, l'operatore storico italiano risulta aver ridotto la propria quota di mercato rispetto all'anno di partenza in misura superiore a quanto avvenuto nel caso tedesco e francese.

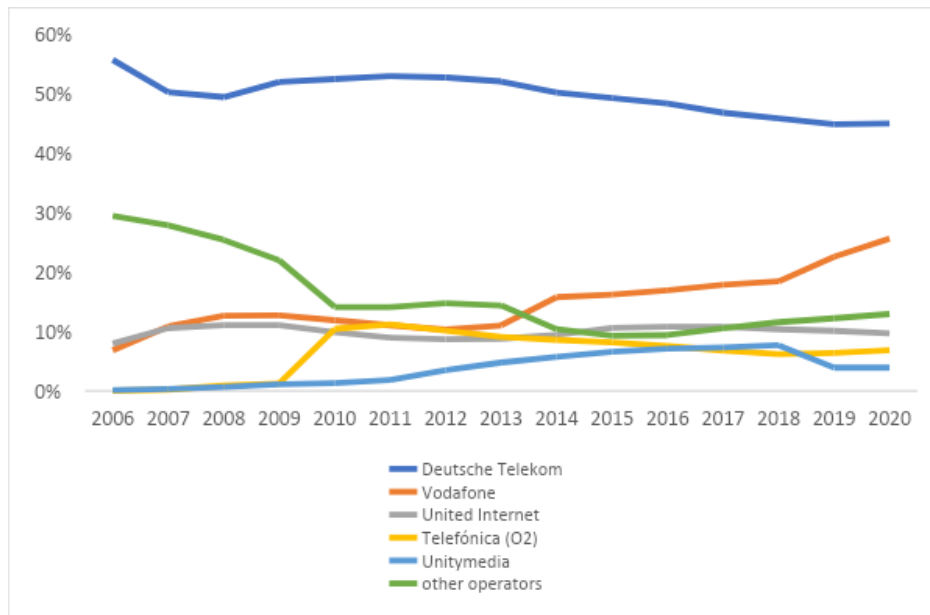
Figura 26. Evoluzione delle quote di mercato dei principali operatori Total broadband – Francia (2005-2020)



Fonte: elaborazione degli autori su dati Analysys Mason Ltd. Nota: gli anni sono stati selezionati sulla base della disponibilità delle variabili

Ulteriore dettaglio per quanto concerne **l'evoluzione della struttura di mercato** in termini di quote relative (ricavi di vendita), è fornito dall'analisi grafica che segue (Figure 26-29). Si riporta l'evoluzione delle quote 'total broadband' dei principali operatori in Francia, Germania, Italia e Spagna nel corso del periodo 2005-2020. Il mercato francese si caratterizza per una dinamica di relativa riduzione della concentrazione nel periodo considerato con una contrazione della quota dell'operatore storico (Orange riduce la sua quota dal 47% del 2005 al 40% del 2020) e una crescita di operatori quali Iliad e Altice. È riscontrabile, tuttavia, una stabilizzazione della quota dell'operatore storico a partire dal 2016, in coerenza con quanto osservato nell'analisi generale del quadro europeo mostrata in precedenza.

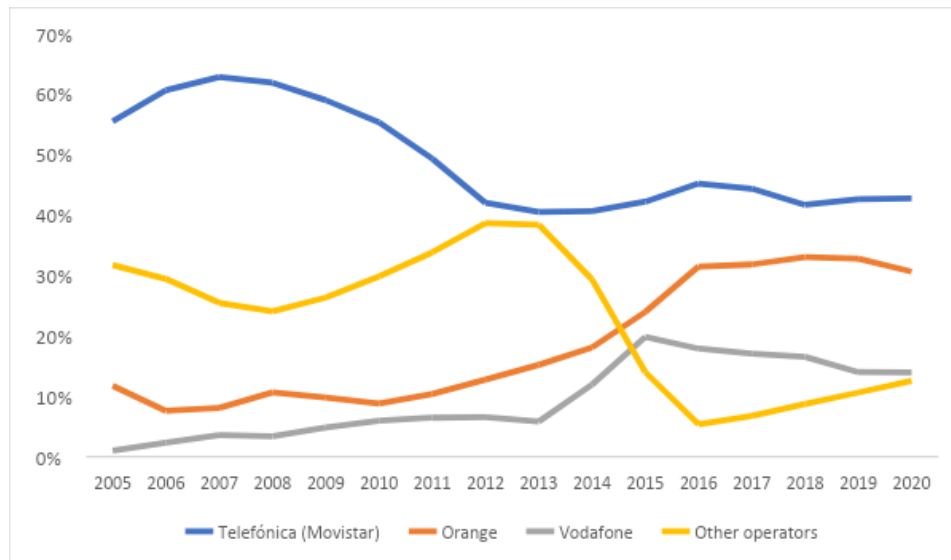
*Figura 27. Evoluzione delle quote di mercato dei principali operatori
Total broadband - Germania (2006-2020)*



Fonte: elaborazione degli autori su dati Analysys Mason Ltd. Nota: gli anni sono stati selezionati sulla base della disponibilità delle variabili

Il **mercato tedesco** (Figura 27) risulta essere relativamente più concentrato di quello francese e la dinamica di riduzione della quota dell'operatore storico (DT) nel corso del periodo considerato risulta essere stata meno accentuata di quanto osservato nel caso francese. Tra i nuovi entranti, spicca la crescita di Vodafone che, a partire dal 2013, vede crescere in modo costante la sua quota di mercato a danno sia dell'operatore storico sia degli altri operatori.

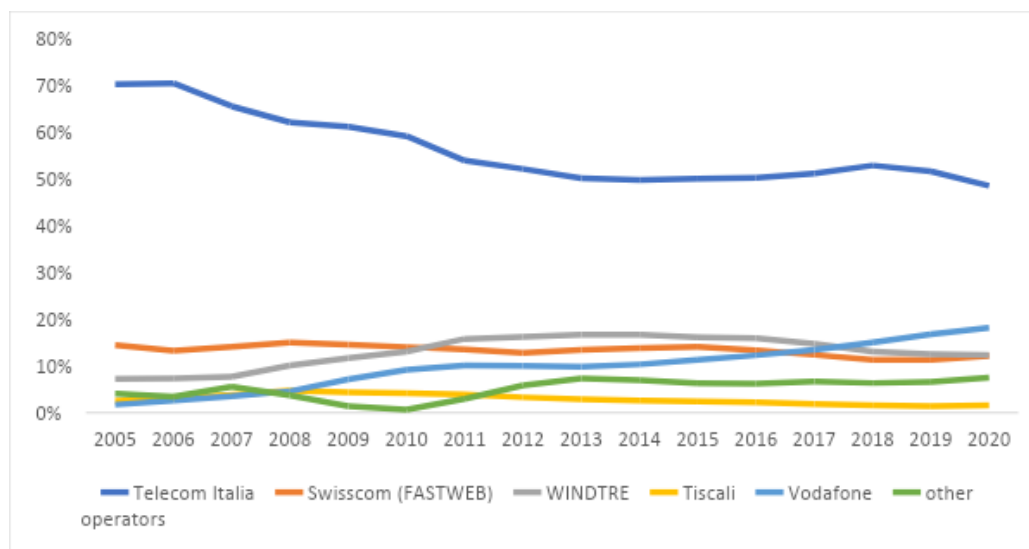
Figura 28. Evoluzione delle quote di mercato dei principali operatori Total broadband - Spagna (2005-2020)



Fonte: elaborazione degli autori su dati Analysys Mason Ltd. Nota: gli anni sono stati selezionati sulla base della disponibilità delle variabili

Una situazione in parte diversa è quella riscontrabile in **Spagna** (Figura 28). Analogamente a quanto mostrato nei casi precedenti, l'operatore storico nazionale (Telefonica) vede ridursi la sua quota di mercato, passando dal 56% al 43% nel corso del periodo considerato.

*Figura 29. Evoluzione delle quote di mercato dei principali operatori
Total broadband - Italia (2005-2020)*



Fonte: elaborazione degli autori su dati Analysys Mason Ltd. Nota: gli anni sono stati selezionati sulla base della disponibilità delle variabili

Tuttavia, **operatori quali Orange e in misura minore Vodafone** sono in grado di acquisire rilevanti quote dello stesso mercato arrivando ad avere, nel 2020, rispettivamente il 31% e il 14%. Anche nel caso spagnolo, tuttavia, il processo di riduzione della quota relativa detenuta dall'operatore storico sembra stabilizzarsi attorno al 43% mantenendosi relativamente costante a partire dal 2015. La Figura 29, infine, riporta il dettaglio del mercato italiano nel corso del medesimo periodo di osservazione. Partendo da una quota di mercato relativamente più elevata rispetto a quella osservata negli altri paesi, l'operatore storico italiano (Telecom Italia-TIM) mostra una riduzione costante e significativa della quota detenuta per quanto riguarda i servizi total broadband. Da questo punto di vista, la riduzione della quota di mercato di TIM nel periodo 2005-2020 risulta essere la più consistente rispetto a quanto osservato nelle economie selezionate con un decremento di 21,7 punti percentuali. Tra gli operatori che contendono il mercato all'operatore storico, Vodafone, Fastweb e Wind-Tre risultano accrescere le rispettive quote di mercato nel corso del periodo (sebbene Fastweb mostri una marginale riduzione della quota nel periodo 2018-2020) arrivando complessivamente a detenere, nel 2020, circa il 42,5% del mercato.

6.4 Il quadro regolatorio e la strategia dei coinvestimenti

Sin dai primi anni 2000, la **politica regolatoria europea** si è concentrata sul tema dell'accesso alle reti. La necessità di temperare una pluralità di obiettivi di policy – e.g., tutela della concorrenza, diffusione e capacità della copertura di rete, take-up – e la considerazione della peculiare natura delle infrastrutture delle telecomunicazioni ha contribuito, nel corso del tempo, ad una serie di modificazioni nelle disposizioni e nell'atteggiamento delle autorità comunitarie. Un'evoluzione che è anche il risultato del cambiamento che le tecnologie di rete hanno, negli anni recenti, sperimentato. Il quadro normativo europeo del 2002 si concentrava sulla necessità di garantire alle 'nuove entranti' l'accesso alle infrastrutture fisiche di proprietà degli ex monopoli. Questo obbligo di accesso è imposto fino a quando non esiste un'alternativa competitiva da un punto di vista infrastrutturale. Nella sua configurazione iniziale, questa regolamentazione è concepita per incoraggiare gli investimenti dei nuovi entranti al fine di completare e/o potenziare l'infrastruttura esistente. Per esempio, la frammentazione delle reti locali in rame che è stata imposta dalla regolamentazione ha permesso ai nuovi entranti di investire nelle proprie infrastrutture di accesso attivo al fine di competere con l'operatore storico sui servizi di accesso a banda larga basati sul rame stesso.

Con **l'evolvere delle tecnologie e con esse della regolamentazione comunitaria**, l'obbligo di accesso, inizialmente destinato a garantire l'accessibilità delle infrastrutture in rame, è stato esteso alla fibra. Ma questo obbligo di accesso ha scoraggiato gli investimenti, invero molto onerosi e richiedenti rilevanti capabilities finanziarie e tecnologiche, nelle tecnologie e nei beni infrastrutturali finalizzati a sostituire la rete in rame. Come sottolineato da Aimene et al. (2018), questa situazione non ha preoccupato le autorità pubbliche sino a che l'infrastruttura in rame è stata considerata sufficiente a sostenere la domanda di accesso a banda larga (si veda la discussione nella Sezione precedente). Dal 2010 in poi, tuttavia, divenendo chiaro che l'infrastruttura in rame non poteva sostenere indefinitamente la crescente domanda di connessioni più veloci, la necessità di modificare l'assetto regolatorio per favorire la crescita degli investimenti è divenuta più pressante.

Se fino al 2010 dunque il focus degli sforzi in materia di regolamentazione è stato quello di facilitare l'accesso alle nuove entranti e accrescere la contendibilità, da quel momento in poi il dibattito si è spostato sugli strumenti utili a stimolare sia gli operatori storici sia gli altri operatori per quanto concerne gli investimenti nelle nuove infrastrutture in fibra. In questo quadro, il soggetto regolatore si è trovato nella necessità di adeguare l'intervento rispetto alla natura dei diversi contesti di mercato. Infatti, a seconda delle caratteristiche storiche, geomorfologiche, tecnologiche e di mercato dei diversi paesi, può determinarsi un diverso rapporto tra il valore (e il benessere sociale) generabile promuovendo la realizzazione di più infrastrutture concorrenti; e quello ottenibile mantenendo un'unica infrastruttura. Invero, la rilevanza dei costi iniziali che è necessario sostenere, le incertezze legate allo sviluppo delle reti (in particolare nelle zone 'a fallimento di mercato') e le perdite connesse alla stagnazione degli investimenti che può essere determinata da una regolamentazione unicamente diretta a favorire la libertà di accesso e la contendibilità possono portare a risultati subottimali. Questa riflessione chiama nuovamente in causa la necessità di bilanciare in modo opportuno l'esigenza di valorizzare l'operatore storico, gli asset e le capabilities tecnologiche che detiene, da un lato, e la contendibilità del mercato, dall'altra.

In quel che segue, si propone **un'analisi delle soluzioni adottate** in alcuni dei principali paesi europei per favorire la cooperazione tra gli operatori nella realizzazione delle reti. Come si vedrà, le soluzioni adottate e l'evoluzione dell'orientamento dei soggetti regolatori mettono in luce la tendenza a conciliare le esigenze enfatizzate in precedenza per quanto concerne il ruolo dell'operatore storico (per una discussione dettagliata dei diversi modelli di coinvestimento, si veda Bourreau, 2021). Un caso di particolare interesse è quello **spagnolo**. In soli 7 anni la Spagna ha portato la copertura delle reti in FTTH dal 22 al 85% delle famiglie, diventando il secondo Paese europeo per estensione della rete in fibra. Uno dei driver fondamentali di tale crescita è stato il ricorso al coinvestimento. Tuttavia, è importante segnalare come nell'ambito dei diversi modelli di coinvestimento possibili, il modello basato sul 'cofinanziamento' (un operatore realizza la rete e molti investono) è risultato

essere significativamente più efficace di quello basati sul 'mutuo scambio' (ognuno realizza una parte della rete garantendo accesso ai coinvestitori). Secondo gli ultimi dati della Commissione Europea (2021b), nel 2020 la Spagna è il secondo Paese europeo per copertura di rete in FTTP, preceduta solo dalla Lettonia che guida la classifica con un valore di 88%. La crescita spagnola nel periodo 2013-2020 è ragguardevole tanto più se si considera che rispetto al paese attualmente in cima alla classifica, la Spagna è il secondo Paese dell'Unione Europea per estensione con un numero di famiglie 22 volte maggiore rispetto a quello della prima classificata. Una delle ragioni che possono spiegare l'intensità della crescita spagnola è appunto il ricorso al coinvestimento, soluzione che ha permesso agli operatori di condividere i rischi ed evitare inutili e costose corse. In Spagna, il coinvestimento ha assunto la forma di accordi commerciali all'ingrosso: un primo modello prevede che un operatore conceda ai coinvestitori accesso parziale o completo alla propria rete (one-way-access). Le condizioni economiche di questi accordi includono talvolta sconti per quantità, requisiti minimi di acquisto o prezzi ridotti (relativi alle offerte wholesale regolamentate). Questi tipi di accordi sono stati sottoscritti tra l'operatore storico spagnolo Telefonica e Vodafone nel 2017, e tra lo stesso ed Orange nel 2018. Un secondo modello prevede che le due (o più) parti che sottoscrivono l'accordo accettano volontariamente di concedersi reciprocamente l'accesso parziale o completo alle proprie reti e – di solito – ciascun operatore si impegna a incrementare la propria copertura di un determinato numero di unità abitative e successivamente fornisca l'accesso, nei termini concordati, a tali unità immobiliari. Questo modello di coinvestimento – ad accesso reciproco – è stato seguito da Orange e Vodafone (2013), Telefonica, Orange e Vodafone (2013), MasMovil e Orange (2016, prolungato nel 2018 e 2019), MasMovil e Vodafone (2018). Gli accordi di tipo one-way-access, tra l'operatore storico Telefonica e i due principali concorrenti che di fatto hanno cofinanziato la rete di Telefonica senza realizzare proprie infrastrutture, hanno una portata di tipo nazionale ed hanno permesso di accelerare la copertura della rete in fibra. Per comprendere l'importanza di tali due accordi si deve considerare che tutti i progetti di realizzazione delle nuove reti in fibra procedono rapidamente nella copertura



delle aree urbane, più densamente popolate, che a seconda del Paese considerato costituiscono il 40% delle famiglie, e poi tendono gradualmente a rallentare man mano che si avvicinano attorno alla soglia del 60% fino a fermarsi quasi del tutto. Ad oggi, poco più di un terzo dei Paesi europei ha una rete in fibra che raggiunge il 60% e il “gradino” tra la Francia e la Slovenia, i due paesi che si trovano rispettivamente al di qua e al di là di tale soglia è di 13 punti percentuali (Francia 52,6% e Slovenia 65,6%). I progetti di coinvestimento tra Telefonica e gli altri due principali concorrenti, sottoscritti quando il Paese aveva appena raggiunto la soglia del 60% (nel 2016 la copertura della rete in fibra in Spagna era del 62,8%), hanno permesso di estendere la copertura ben al di là di tale frontiera ad un ritmo di crescita simile a quello tenuto per la copertura delle aree più densamente popolate²³.

Un altro caso meritevole di attenzione, ancorché peculiare²⁴, è quello **tedesco**. Al fine di condividere il rischio di realizzazione delle reti ed accelerare la copertura, l'operatore storico, Deutsche Telekom, ha sottoscritto accordi commerciali di lungo periodo con i principali concorrenti. Tali accordi di durata pluriennale sono stati siglati volontariamente da tutti i maggiori concorrenti garantendo l'accesso alla rete FTTH di proprietà dell'operatore storico (rete che al momento ha una copertura inferiore al 10% delle famiglie) ad un prezzo concordato e scontato rispetto al mercato²⁵. Invero, nel caso tedesco questo tipo di accordi erano stati avviati già per favorire la realizzazione della rete FTTC²⁶. Questa soluzione, pur non rientrando nell'alveo dei coinvestimenti disciplinati dal regolatore comunitario consente di raggiungere diversi obiettivi allo stesso tempo: i) fornisce un incentivo agli operatori alternativi per migrare dalla rete attuale alla nuova rete dell'operatore storico DT; ii) favorisce la

²³ Va inoltre segnalato come gli accordi di coinvestimento con accesso reciproco più limitati dal punto di vista geografico, hanno registrato alcune criticità. Ad esempio, l'accordo di coinvestimento con accesso reciproco tra Orange e Vodafone – è stato successivamente rivisto con un dimezzamento del perimetro inizialmente concordato (da 6 a 3 milioni di case) mentre quello tra Telefonica, Orange e Vodafone, ha richiesto l'intervento dell'Autorità per problemi sorti nel definire il prezzo di accesso alle infrastrutture.

²⁴ A differenza della Spagna, in Germania non si è trattato di coinvestimenti ma di accordi commerciali che hanno tuttavia permesso all'operatore storico di ottenere i medesimi benefici che sono previsti per i coinvestimenti.

²⁵ Per dettagli e informazioni ufficiali si veda:

<https://www.telekom.com/en/company/management-unplugged/details/open-fiber-optic-networks-a-pioneering-deal-609598>

²⁶ Questa tipologia di accordi era già in essere per l'accesso all'infrastruttura mista fibra-rame (FTTC+VDSL2+) ed erano denominati 'Contingent Model' (Kontingen-Modelle). La nuova tipologia di accordi (detti Commitment Model) garantisce ai concorrenti la disponibilità di accessi in fibra FTTH (un 'contingente' di accessi) ad un prezzo predefinito e 'bloccato'.

condivisione del rischio tra operatore storico e operatori alternativi accelerando il processo di realizzazione della rete; iii) attenua la pressione regolamentare sull'operatore storico consentendo implicitamente di valorizzarne il ruolo tecnologico, finanziario e di governance²⁷. In particolare, l'alleggerimento del peso della regolamentazione sull'operatore storico – i.e. sono stati rimossi gli obblighi di controllo “ex-ante” dei prezzi wholesale e il regolatore è previsto intervenire solo in caso di un comportamento abusivo da parte dell'operatore storico - è finalizzato a garantire a Deutsche Telekom gli incentivi necessari ad accelerare la diffusione della fibra ottica in Germania. È da rimarcare come il modello di relazione tra l'operatore storico e gli altri operatori in Germania vede la proprietà della rete rimanere in capo a Deutsche Telekom. Gli operatori alternativi, tuttavia, ottengono la garanzia di accessi a prezzi dati per un periodo di tempo prestabilito. Questa opzione è prevista anche nel modello di coinvestimento proposta dall'operatore storico italiano (TIM) ed è coerente con quanto previsto dall'art. 76 del nuovo Codice delle Comunicazioni Elettroniche. A differenza del quadro tedesco appena delineato, la soluzione di coinvestimento messa a punto dall'operatore storico italiano attraverso la società dedicata FiberCop offre ai partecipanti ai progetti di investimento livelli di coinvolgimento elevati con effetti che potrebbero essere rilevanti per quanto riguarda l'accelerazione della copertura FTTH. I primi operatori che hanno aderito o sottoscritto accordi con FiberCop sono Fastweb (presente nell'azionariato con il 4,5%) e Iliad. Più di recente si segnalano accordi di coinvestimento tra FiberCop e operatori quali Connectivia – i.e. accordo di coinvestimento FTTH in base al quale Connectivia utilizzerà, in 6 comuni della Campania, la rete di accesso secondaria in fibra di FiberCop secondo il modello “Accesso all'armadio ottico”, basata sull'acquisto, in modalità IRU a 20 anni, di apparati dell'infrastruttura in fibra dedicati²⁸ - e Springo – i.e. accordo di coinvestimento in virtù del quale Springo utilizzerà la rete FTTH di FiberCop nei comuni di Belluno, Conegliano, Montebelluna, Feltre, Cortina d'Ampezz. Questi

²⁷ Si noti come sebbene nell'analisi di mercato del 2019, l'operatore storico tedesco era stato identificato come operatore con Significativo Potere di Mercato (SMP) e quindi soggetto ad obblighi di regolamentazione, in particolare nel mercato dell'accesso locale all'ingrosso (mercato 3a/2014 o 1/2020), allo stesso operatore storico non è mai stata imposta la disaggregazione della fibra come invece avviene in altri paesi europei tra cui l'Italia. Al contrario, il regolatore tedesco ha imposto dei “rimedi” leggeri: unbundling virtuale; obbligo di non discriminazione per il VULA FTTH; equivalence of input; test di replicabilità economico (ERT).

²⁸ Splitter primari e secondari e bretelle ottiche di connessione.

sviluppi mostrano come una soluzione che veda, da un lato, il mantenimento della proprietà della rete in capo all'operatore storico e, dall'altro, il ricorso a accordi di coinvestimento capaci di garantire accesso e benefici di lungo periodo agli operatori alternativi possono consentire di raggiungere simultaneamente molteplici obiettivi: accelerazione della copertura, assenza di duplicazioni e concorrenza.

CONCLUSIONI

Il presente Rapporto di ricerca ha inteso **fornire un quadro empirico dettagliato circa lo stato infrastrutturale, tecnologico e di gestione delle reti europee**. Più specificamente, si è inteso porre in evidenza le peculiarità dei diversi contesti nazionali europei mettendoli a confronto con il caso italiano per quanto riguarda lo stato di avanzamento dell'attività di realizzazione delle

reti. Preliminarmente, si è analizzato il quadro istituzionale e di policy europeo e italiano con specifico riferimento a quanto il Digital Compass, il Next Generation EU e i Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza hanno stabilito per ciò che concerne la realizzazione delle reti ultraveloci fisse e mobili e dei piani di digitalizzazione delle economie e delle società europee.

La realizzazione di una rete ultraveloce che sia in linea con gli obiettivi che la Commissione Europea e il Governo italiano si sono posti nell'ambito delle recenti iniziative di politica industriale (i.e. Digital Compass, NGEU e PNRR), richiede che vengano presi in considerazione almeno tre elementi: i) essere tempestivi nella realizzazione ii) massimizzare i benefici derivanti dallo sfruttamento delle 'capabilities' esistenti e specifiche del contesto paese iii) scongiurare duplicazione di sforzi finanziari e tecnologici e minimizzare le perdite per gli operatori coinvolti.

Il raggiungimento di obiettivi di questo tipo richiede, preliminarmente, **un'analisi delle specificità del contesto territoriale, infrastrutturale ed economico**. Un'analisi che vada al di là delle semplificazioni e delle interpretazioni distorte dei dati, in particolare quelli relativi alla copertura di rete ed al raggiungimento dei target europei, che spesso caratterizzano il dibattito mediatico. Da questo punto di vista, è essenziale adottare un approccio empirico che faccia riferimento ad elementi fattuali in particolar modo per quanto riguarda: lo stato delle reti attualmente esistenti; le ragioni che sottendono ai punti di forza e a quelli di debolezza dell'assetto infrastrutturale attuale; i vantaggi e gli svantaggi associati alle diverse soluzioni industriali e finanziarie che è possibile perseguire per finalizzare la realizzazione della rete ultraveloce. A partire da una simile analisi è possibile delineare i tratti di una proposta che consenta non solo di rispettare gli obiettivi temporali e di performance che la Commissione ha stabilito per quanto riguarda la realizzazione delle reti ma anche di salvaguardare risorse utili per la realizzazione di investimenti ulteriori da destinare alla più complessiva digitalizzazione dell'ecosistema economico italiano.

In primo luogo, è cruciale **evitare una duplicazione delle reti e degli sforzi di investimento**. Questa eventualità, oltre a rappresentare un rilevante spreco di risorse per gli operatori coinvolti, potrebbe incidere negativamente sui tempi di realizzazione e sul grado di copertura. Da questo punto di vista, la soluzione strategicamente ottimale sul piano industriale è quella di realizzare un portafoglio di rete unico (i.e. rete fissa in fibra, reti mobili 4G e 5G e reti FWA) identificando un soggetto forte, da un punto di vista tecnologico, delle capabilities, del radicamento sul territorio e delle connessioni dal lato dell'offerta e della domanda, che possa svolgere un ruolo centrale sia nella fase di realizzazione sia in quelle di gestione della stessa rete. In termini microeconomici, data la natura peculiare delle reti di telecomunicazione che vedono una fortissima presenza di economie di scala e di scopo, un ruolo decisivo dovrebbe dunque essere esercitato dall'operatore storico in ragione degli asset tecnologici detenuti, del know-how accumulato e dei già menzionati legami dal lato dell'offerta e della domanda²⁹.

Invero, **la necessità di valorizzare gli asset e le capabilities dell'operatore storico va conciliata con l'esigenza**, rimarcata dalla stessa Commissione Europea, di **promuovere la concorrenza garantendo parità di condizioni** per quanto concerne l'accesso alla rete da parte dei diversi operatori. Tuttavia, i sostanziali benefici industriali e di costo che deriverebbero dalla valorizzazione delle capabilities, delle risorse e del ruolo realizzativo e gestionale dell'operatore storico possono essere coniugate con un'efficace tutela della concorrenza che scongiuri qualsiasi danno per gli utenti in termini di prezzo e qualità dell'offerta. Si tratta cioè di adottare soluzioni - sul piano della distribuzione degli sforzi di investimento, dei diritti di proprietà e della gestione delle diverse fasi realizzative e di coordinamento dei soggetti societari esistenti o all'uopo costituiti - che rendano possibile conciliare le già menzionate esigenze massimizzando di conseguenza i benefici per il sistema economico complessivamente inteso.

²⁹ Sebbene le soluzioni industriali adottate nei diversi contesti nazionali siano eterogenee e riflettano la storia delle TLC e le specificità dei diversi contesti, in diversi paesi - i.e. due dei casi di maggior successo nella realizzazione della rete in fibra e nella diffusione della copertura ove l'operatore storico gioca un ruolo centrale sono quelli di Singapore e della Nuova Zelanda - gli operatori storici hanno assunto, sin da subito o a seguito del fallimento di soluzioni diverse approntate in precedenza, un ruolo chiave sia nella realizzazione sia nella gestione della rete unica.

In questo contesto, va preliminarmente sottolineato come **le reti di telecomunicazione siano beni di natura 'sistemica'** il cui sviluppo dà luogo all'accumulazione di rilevantissimi costi fissi e, d'altra parte, di know-how e asset tecnologici specifici e indivisibili che mutano e si sedimentano nel tempo e che, non meno rilevante, riflettono le specificità del contesto nazionale entro cui la rete insiste. Da questo punto di vista, gli operatori storici tendono, da un lato, ad evolvere vedendo la propria strategia aziendale sovrapporsi, almeno in parte, con quella di politica industriale dei paesi nei quali operano; dall'altro, gli stessi operatori storici divengono i depositari di buona parte di quegli asset e di quel know-how che risultano essere centrali sia per le fasi di innovazione incrementale sia per quelle di innovazione radicale o di cambiamento strutturale nell'assetto tecnologico delle reti. La natura cumulativa delle attività di R&S portate avanti per accrescere le performance delle reti, le competenze e le routine organizzative che nel corso di ampi orizzonti temporali vengono sviluppate al fine di adattare le innovazioni tecnologiche ai diversi contesti nazionali sono elementi che rendono gli operatori storici soggetti centrali nei processi di realizzazione, evoluzione e gestione delle reti. Un ruolo altrettanto centrale è svolto dagli operatori storici nelle fasi di cambiamento strutturale che prevedano la necessità di trasformare strutturalmente le reti e/o di integrare le infrastrutture esistenti. D'altra parte, la natura verticalmente integrata degli operatori storici può consentire, oltre al già menzionato sfruttamento degli asset infrastrutturali e delle capabilities tecnologiche dal lato dell'offerta, di sfruttare le connessioni dal lato della domanda (ad esempio, il portafoglio clienti) mediante le quali superare eventuali vincoli ai processi di adozione/diffusione delle nuove tecnologie di rete. In molti contesti, sono infatti i vincoli di domanda, quali la scarsa propensione ad accedere ai servizi di rete tecnicamente disponibili, ad impedire in misura non irrilevante il raggiungimento dei target di adozione (ad esempio, il numero di famiglie che accedono alla rete ultraveloce). Infine, la sinergia tra operatore pubblico e operatore storico per quanto concerne il disegno tecnologico, economico e di gestione della rete può configurarsi come un passaggio essenziale per garantire obiettivi strategici quali: i) tempestività di realizzazione; ii) omogeneità della copertura a prescindere dalla relativa redditività delle aree

ove la rete viene ad essere posata iii) sovranità tecnologica e coerenza tra il disegno e le caratteristiche della rete, da un lato, e sviluppo di progetti infrastrutturali strettamente connessi alla rete stessa quali le tecnologie cloud e, più in generale, la digitalizzazione dell'ecosistema.

Per quanto riguarda **la tutela della concorrenza**, un ruolo chiave può essere giocato da strumenti quali le jointventures (JV) e i 'co-finanziamenti aperti'. Questi consentono di distribuire i rischi in modo ottimale tra i diversi soggetti coinvolti (operatori storici e non) generando, da un lato, gli incentivi necessari alla realizzazione degli investimenti iniziali; e, dall'altro, garantendo l'accesso a tutti i soggetti interessati a sopportare una porzione di rischio per potere poi erogare i propri servizi una volta ultimata la rete. Da questo punto di vista, le JV possono ridurre i 'colli di bottiglia' e favorire la realizzazione di investimenti in zone a 'fallimento di mercato' o comunque caratterizzate da elevati costi fissi iniziali. In termini di gestione, nelle JV i partner fondano una società per realizzare la rete in fibra (offerta anche a terze parti diverse dai soci). La JV è dunque un'entità separata dalle 'società madri' e può essere sia una soluzione per coperture limitate ad ambiti geografici definiti sia rappresentare la controparte di un piano strategico finalizzato a garantire il raggiungimento di specifici target in termini temporali e di copertura. Un elemento centrale è quello del rapporto tra i soggetti partecipanti alla JV. Come già argomentato, gli operatori storici tendono a detenere asset, know-how e interessi strategici in buona parte coincidenti con quelli di politica industriale delle nazioni ove operano. Da questo punto di vista, l'operatore storico dovrebbe giocare un ruolo centrale nella JV essendo anche l'entità che sopporta il rischio maggiore e che, nella gran parte dei casi, conferisce una quota rilevante degli asset necessari all'avvio del progetto di coinvestimento. Allo stesso tempo, i soggetti che sono coinvolti nella gestione della JV, a partire dall'operatore storico, devono favorire la partecipazione più larga possibile al progetto di coinvestimento – partecipazione che nel caso italiano è fisiologicamente incoraggiata dalla natura aperta delle prassi di cofinanziamento attualmente previste dal regolatore europeo – così da garantire un continuo ampliamento

dell'offerta e dunque una capillare diffusione dei benefici della concorrenza e dell'innovazione.

La **natura dei progetti di coinvestimento aperti e l'assenza di vincoli temporali per l'adesione** può infatti favorire l'ingresso graduale di investitori e, in particolare, di quelli meno capaci di sopportare rischi consistenti nelle fasi iniziali del progetto ma che possono altresì essere interessati a sfruttare le opportunità aperte dalla rete per quanto concerne la quantità e la qualità dei servizi offerti. In questo modo, si verrebbe a realizzare un'integrazione virtuosa tra le esigenze iniziali, relative al rischio, ai costi fissi e all'adeguato coinvolgimento degli operatori storici, e quelle di ampliamento dell'offerta, riduzione dei prezzi e incremento di varietà e qualità dei servizi.

Per ciò che concerne **la realizzazione delle infrastrutture di telecomunicazione in Italia**, il coinvestimento aperto può rappresentare una strategia ottimale per il completamento delle stesse infrastrutture nelle aree grigie e nere. Garantendo un ruolo centrale all'operatore storico (i.e. TIM) già impegnato nella copertura di suddette aree e dotato di capabilities e risorse finanziarie adeguate all'avvio del progetto, il piano di coinvestimento può, in primis, fungere da attrattore per una molteplicità di operatori che con l'evolvere del piano stesso e la riduzione dei rischi connessi andrebbero ad ampliare sostanzialmente l'offerta. In secondo luogo, favorendo il convergere di risorse finanziarie e tecnologiche e dotandosi di una struttura temporale ben precisa si accrescerebbe la probabilità di rispettare i target di copertura nelle aree interessate consentendo al paese di colmare i gap nei confronti dei 'best performers' europei. Al tema del cofinanziamento quale strumento per il completamento della rete si associa un elemento parallelo e di assoluta rilevanza quale quello del 'decommissioning'. Si tratta della dismissione della 'vecchia' rete in rame in vista del completamento di quella in fibra o, più precisamente, dell'adozione 'portafoglio di soluzioni' mediante il quale in Italia, come in buona parte delle altre nazioni europee, verranno raggiunti i target posti dalla Commissione. Questo passaggio è particolarmente rilevante poiché, dato il minor numero di centrali richieste dalla rete in fibra rispetto a quella in

rame, a regime il decommissioning consente di ottenere, oltre al potenziamento delle performance della rete, un risparmio strutturale in termini di costi. Per ciò che concerne la qualità del servizio offerto agli utenti - elemento tutelato dalle previsioni del regolatore europeo per quanto riguarda lo stesso processo di decommissioning – la scelta strategica più efficiente è quella di selezionare la migliore tecnologia disponibile in ciascuna area sulla base di una valutazione costi-benefici e tenendo conto delle peculiarità del contesto territoriale. In questo modo, tenendo fermo l'obiettivo della salvaguardia del servizio e della sua qualità procedendo con la sostituzione della vecchia infrastruttura, è possibile accelerare i tempi di realizzazione e massimizzare l'efficienza dal punto di vista del rapporto performance-costi. Un analogo processo di decommissioning riguarda la rete mobile con la sostituzione delle reti di vecchia generazione (i.e. 3G) con quelle di nuova (i.e. 5G). Anche in questo caso, il ruolo dell'operatore storico è centrale. Tuttavia, gli sforzi finalizzati a rendere rapida l'attività di decommissioning (e a scongiurare l'insorgere di sprechi e costi eccessivi) vanno inseriti all'interno di un quadro strategico coerente nell'ambito del quale le capabilities e i ruoli dei diversi operatori siano opportunamente valorizzati nell'alveo di quanto il regolatore europeo prevede in materia di concorrenza e tenendo fermi i target temporali e di copertura previsti dalla Commissione.

Bibliografia

- Aimene, L., Lebourges, M., & Liang, J. (2021). Estimating the impact of co-investment on Fiber to the Home adoption and competition. *Telecommunications Policy*, 45(10), 102139.
- Bourreau (2021) Cooperation between TLC operators for infrastructure deployment, CERRE, Issue paper

- Centro Economia Digitale (2020) Libro Bianco sull'Economia Digitale. Disponibile a: <https://www.centroeconomiadigitale.com/librobianco/>
- Centro Economia Digitale (2021) Next Generation Italia Execution. Disponibile a:
<https://www.centroeconomiadigitale.com/wp-content/uploads/2021/12/CED-PNRR-EXECUTION.pdf>
- Commissione Europea (2020a) State of the Union Address by President von der Leyen at the European Parliament Plenary. Available at:
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/SPEECH_20_1655
- Commissione Europea (2020b) EU'S NEXT LONG-TERM BUDGET & NextGenerationEU: KEY FACTS AND FIGURES. Available at:
https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/about_the_european_commission/eu_budget/mff_factsheet_agreement_en_web_20.11.pdf
- Commissione Europea (2020c) Digital economy and society index. Shaping Europe's digital future Available at :
<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>
- Commissione Europea (2021a) *2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade*. Bruxelles
- Commissione Europea (2021b) Digital economy and society index. Shaping Europe's digital future Available at:
<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>
- Corrocher, N., Malerba, F., & Montobbio, F. (2007). Schumpeterian patterns of innovative activity in the ICT field. *Research policy*, 36(3), 418-432.
- Costa, S., De Santis, S., Dosi, G., Monducci, R., Sbardella, A., & Virgillito, M. E. (2021). From organizational capabilities to corporate performances: at the roots of productivity slowdown (No. 2021/21). Laboratory of Economics and Management (LEM), Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa, Italy.
- Dosi, G., & Guarascio, D. (2018). Innovazione tecnologica, politiche industriali ed evoluzione delle industrie. In Pennacchi L. e Sanna R. (a cura di) *Lavoro e innovazione*. Roma: Ediesse, 135-146.

- Dosi, G., Guarascio, D., Ricci, A., & Virgillito, M. E. (2021). Neodualism in the Italian business firms: training, organizational capabilities, and productivity distributions. *Small Business Economics*, 57(1), 167-189.
- European Patent Office (2020) Patent Index 2020. Disponibile a: epo.org/patent-index2020
- JRC (2020) The 2020 EU Industrial R&D Investment Scoreboard. Siviglia: Commissione Europea
- Malerba, F. (2011). Innovazione, sistemi settoriali ed evoluzione industriale. *Economia e Politica industriale*, 97-125.
- TIM (2021a) Benchmarking #34 I mercati dei servizi di TLC nell'EU15
- TIM (2021b) Notiziario Tecnico 1/2021
- TIM (2021c) Patent Book 2021
- TIM (2020b) Bilancio di Sostenibilità. Disponibile al link: <https://www.gruppotim.it/content/dam/gt/sostenibilit%C3%A0/doc-bilanci/TIM-Bilancio-Sostenibilita-2020.pdf>

