



Infrastrutturazione digitale in Italia tra divari e convergenze

Digital infrastructure in Italy: disparities and convergences

FEDERICO CUOMO*, MARIA NICOLA BUONOCORE**

*Università degli studi di Sassari, fcuomo@uniss.it, **Comenius University in Bratislava, buonocore1@uniba.sk

Riassunto

Le tecnologie digitali rappresentano uno degli sviluppi più avanzati della contemporaneità, giocando un ruolo cruciale nel contesto economico e sociale: tra queste, le nuove infrastrutture digitali, come la banda ultra-larga in fibra ottica, emergono come strumenti abilitanti centrali. Tuttavia, la distribuzione disomogenea di questa infrastruttura non solo genera un disequilibrio territoriale, ma può contribuire ad amplificare le disparità socioeconomiche attraverso effetti di agglomerazione identificando, pertanto, una nuova dimensione del concetto tradizionale di “digital divide”. Inoltre, è rilevante considerare che la fornitura del servizio dell’infrastruttura digitale potrebbe a sua volta essere influenzata dal livello di sviluppo di un determinato territorio.

Questa ricerca mira a esplorare la relazione tra la distribuzione delle infrastrutture digitali e lo sviluppo territoriale. L’analisi, che parte da una revisione della letteratura sulle cause strutturali che contribuiscono al divario digitale e sull’efficacia dell’innovazione nei processi di crescita, propone l’elaborazione di un indice sintetico di sviluppo territoriale per le province italiane e il confronto fra questo e la disponibilità di rete ultraveloce.

I risultati ottenuti indicano una convergenza sostanziale verso gli obiettivi delle politiche e delle strategie europee e nazionali, evidenziando, al contempo, una correlazione, sebbene debole, fra sviluppo e infrastrutture digitali, con chiare implicazioni per le politiche territoriali.

Parole chiave

Infrastrutture digitali, Sviluppo territoriale, Politiche digitali

Abstract

Digital technologies represent one of the most advanced developments of contemporary society, playing a crucial role in the economic and social context: among these, new digital infrastructures, such as ultra-wideband fibre optic networks, emerge as central enabling tools. However, the uneven distribution of this infrastructure not only generates territorial imbalance but can also contribute to amplifying socioeconomic disparities through agglomeration effects, thus identifying a new dimension of the traditional concept of the “digital divide”. Furthermore, it is relevant to consider that the provision of digital infrastructure services may in turn be influenced by the level of development of a specific territory. This research aims to explore the relationship between the distribution of digital infrastructures and territorial development. The analysis, starting from a literature review on the structural causes contributing to the digital divide and on the effectiveness of innovation in growth processes, proposes the development of a synthetic index of territorial development for Italian provinces and the comparison between this and the availability of ultra-fast networks. The results obtained indicate, firstly, a substantial convergence towards the objectives of European and national policies and strategies, reflecting approaches of geographical space neutrality; the analysis also highlights a correlation, albeit weak, between development and digital infrastructures, with clear implications for territorial policies.

Keywords

Digital Infrastructures; Territorial Development; Digital Policies

1. Introduzione

Le tecnologie e gli strumenti digitali legati alla quarta rivoluzione industriale svolgono un ruolo fondamentale nei processi di sviluppo economico e sociale (World Bank, 2016²; OECD, 2016³; Alizadeh *et al.*, 2020; Galperin, Wyatt, 2021). L'Unione Europea, ben riconoscendone il potenziale, ha sviluppato politiche e strategie di intervento atte a favorire una trasformazione graduale ed inclusiva della società e dei mercati: l'ultimo rapporto sulla coesione economica, sociale e territoriale dell'UE evidenzia, infatti, il valore delle componenti infrastrutturali degli strumenti digitali, come la banda ultra-larga, la fibra ottica e le tecnologie mobili 5G e 6G, quali fattori abilitanti per le aziende e fonte di vantaggio competitivo per i territori e le comunità (EC, 2022).

La disponibilità di tali reti, tuttavia, non è distribuita in modo uniforme e ciò ha implicazioni significative per la crescita economica e sociale, contribuendo al perpetuarsi del ciclo di povertà e sottosviluppo nelle aree marginali e in ritardo (Tsolou *et al.*, 2021; Crawford, Serhal, 2020). Se non opportunamente governato, questo fenomeno, identificabile come *digital divide*, può rafforzare i vantaggi di agglomerazione e creare nuovi divari (Haefner, Sternberg, 2020), accentuando le preesistenti diseguaglianze sociali (Grubestic, Mack, 2015; Schram *et al.*, 2018; Reddick *et al.*, 2020; Galperin *et al.*, 2021), le distorsioni geografico-territoriali (Koutsouris, 2010; Townsend *et al.*, 2013; Lehtonen, 2020) ed impedendo la piena convergenza socioeconomica dei territori. Come alcune ricerche hanno evidenziato, l'adozione delle infrastrutture digitali è maggiore in territori il cui PIL è più alto (Alam *et al.*, 2019), lasciando così intendere che gli effetti positivi del digitale si manifestino pienamente in quelle zone, contribuendo tanto al loro sviluppo quanto all'acuirsi dei disequilibri di sviluppo territoriale.

La soluzione del divario digitale⁴ richiede non solo la progressiva convergenza verso uno stesso livello di sviluppo di tutte le sue dimensioni (disponibilità, accesso e utilizzo), ma anche la risoluzione delle cause strutturali alla sua base, come la marginalità territoriale e le ineguaglianze socioeconomiche.

La ricerca, che segue un approccio esplorativo, analizza il rapporto fra infrastrutturazione digitale, espressa in termini di copertura di banda ultra-larga, e caratteristiche socioeconomiche delle province italiane. In particolare, dopo una breve revisione della letteratura sulle cause strutturali che contribuiscono al divario digitale e sull'efficacia dell'innovazione nei processi di crescita, si propone l'elaborazione di un indice sintetico di sviluppo territoriale cui fa seguito un'analisi di correlazione fra quest'ultimo e il livello di distribuzione della rete digitale

Esplorare la dimensione territoriale di fenomeni complessi è alla base della progettazione di politiche mirate a specifici contesti, con un approccio orientato al territorio. Questo implica una valutazione approfondita delle peculiarità territoriali, al fine di plasmare politiche *place-based*⁵ (Barca, 2009; Barca *et al.*, 2012) che possano comprendere ed anche massimizzare l'integrazione delle potenzialità digitali. Dunque, un'analisi dettagliata delle dinamiche territoriali può contribuire a deline-

2 World Development Report 2016: Digital Dividends, ultimo accesso 18/06/2023, <https://elibrary.worldbank.org/doi/epub/10.1596/978-1-4648-0671-1>

3 OECD, The productivity-inclusiveness nexus, ultimo accesso 18/06/2023, <https://www.oecd.org/global-forum-productivity/library/The-Productivity-Inclusiveness-Nexus-Preliminary.pdf>

4 A tal proposito, nel 2019 il Comitato delle Regioni dell'Unione europea ha proposto un nuovo concetto, "coesione digitale", ancora scarsamente esplorato in letteratura (2020/C 39/18). Essa viene definita come completamento del concetto consolidato di coesione economica, sociale e territoriale. Seppure il Comitato non abbia proposto una definizione chiara del termine, risulta evidente che il concetto si possa intendere in due forme: una come strumento per affrontare le questioni strutturali alla base del divario digitale e l'altra che sottolinea l'accesso alle Tecnologie di Informazione e Comunicazione (TIC), ai servizi digitali, alla sovranità e alla resilienza delle infrastrutture digitali. Secondo Fontana *et al.* (2022), la coesione digitale è lo stato che si ottiene colmando il divario digitale e garantendo che tutti i cittadini beneficino in egual misura della trasformazione digitale.

5 Ad integrazione di tale approccio, è stato recentemente concettualizzato l'approccio *place-sensitive* (Iammariano *et al.*, 2019) che, pur considerando anch'esso i contesti territoriali quali base per politiche territoriali maggiormente efficaci ed eque, mira a diffondere e promuovere effetti di agglomerazione nel maggior numero di luoghi possibile. Inoltre, mentre gli approcci *place-based*, in diverse loro applicazioni, tendono verso più accentuati interventi esterni e governance multilivello (Morrison, Mathieu, 2019), le politiche *place-sensitive* puntano ad innescare funzioni endogene non routinarie all'interno del mix economico delle regioni. In una recente ricerca, Otero-Bahamón e Silvia (2020) hanno anche evidenziato come le politiche *place-sensitive* possano mitigare i controeffetti delle politiche *place-based*.

are strategie più efficaci, tenendo conto delle sfide e delle opportunità presenti in ciascuna area. In questo modo, sarà possibile adottare approcci mirati che sfruttino al meglio le risorse digitali disponibili, favorendone la complementarità allo sviluppo economico.

2. Ricognizione della letteratura e dei documenti di policy.

L'impatto positivo delle nuove infrastrutture digitali sulla struttura economica e sociale dei territori è sostenuto da numerose ricerche. Alcune hanno evidenziato la positiva correlazione fra queste e la crescita economica e produttiva (Rekowski *et al.*, 2020; Alizadeh *et al.*, 2020; Untari *et al.*, 2019) sottolineando come tassi di crescita più elevati e incrementi del PIL regionale corrispondano alla significativa presenza di imprese innovative che adottano infrastrutture digitali (Kolko, 2012; Briglauer *et al.*, 2019). Altri studi ne hanno messo in rilievo la valenza sociale e culturale, descrivendo i vantaggi conseguibili in vari ambiti, come quello sanitario, lavorativo ed educativo (Gunasekeran *et al.*, 2021; Whitelaw *et al.*, 2020; Block *et al.*, 2020).

Molta parte della letteratura scientifica si è anche soffermata sui positivi effetti della capillare distribuzione della rete in relazione alla mitigazione delle condizioni di svantaggio e sottosviluppo dei territori. La correlazione tra la sua diffusione e l'aumento dell'occupazione e della popolazione, anche di quella rurale (Lehtonen, 2020), l'impatto sulla qualità dell'istruzione (Hampton *et al.*, 2020), la nascita di nuove imprese (Marre, 2020) e l'incremento dei profitti di quelle già consolidate (Kandilov *et al.*, 2017) è stata oggetto di numerosi studi che hanno confermato l'ipotesi di una stretta relazione tra i fenomeni e la possibilità concreta di riduzione dei differenziali regionali che tradizionalmente minacciano le capacità di crescita⁶ (Ivus, Boland, 2015; Kim, Orazem, 2017; Isley *et al.*, 2022).

Il ruolo cruciale delle reti, «fondamento – spina dorsale e sistema circolatorio – per il funzionamento del mondo digitale» (Rekowski *et al.*, 2020), nei processi di sviluppo regionale, è ampiamente riconosciuto dalle istituzioni europee che, sin dal 2019, perseguono anche obiettivi di coesione digitale, dimensione aggiuntiva rispetto ai tradizionali concetti di coesione economica, sociale e territoriale (CoR, 2022/C 498/08;

EC, 2022). La relazione, ormai accertata, tra dotazione universale delle più innovative infrastrutture tecnologiche e realizzazione degli obiettivi di coesione ha reso l'implementazione della banda ultra-larga una priorità di tutte le agende e strategie digitali, sia in quanto componente trasversale per tutte le altre azioni, ma anche quale strumento di mitigazione delle persistenti disuguaglianze territoriali (Fontana *et al.*, 2022; CoR, 2022/C 498/08).

Divari di distribuzione, velocità, stabilità ed utilizzo delle reti di connessione caratterizzano ancora numerosi territori impattando, così, sull'equa possibilità di accesso ai servizi (Whitacre *et al.*, 2014; Freeman *et al.*, 2019). L'uso della banda ultra-larga è maggiore in territori che registrano un PIL più alto (Alaman *et al.*, 2019), creando così vantaggi di agglomerazione. Negli anni, infatti, è risultato sempre più evidente che a migliori condizioni economiche corrisponda un più alto livello di infrastrutturazione digitale (Stremousova, Buchinskaia, 2019), dovuto anzitutto alle capacità attrattive e ai bisogni specifici di questi territori. Datta (2022) ha suggerito che la disponibilità delle reti sia modellata dalle interazioni degli utenti con tali infrastrutture, implicandone la soggettività ad una serie di fattori multidimensionali che includono, tra gli altri, il livello di sviluppo economico. Nelle aree rurali, generalmente meno sviluppate, la dotazione delle infrastrutture è generalmente inferiore rispetto a quella urbana: secondo l'ultimo Rapporto della Commissione europea "Broadband Coverage in Europe 2021", i livelli di copertura della banda ultra-larga nelle regioni rurali restano inferiori rispetto alle medie nazionali di circa 22,6 punti percentuali. Inoltre, a prescindere dalla velocità della rete, l'81,3% delle famiglie residenti nelle aree rurali dell'Unione Europea continua ad utilizzare la più tradizionale rete DSL. Questa differenza è dovuta, prevalentemente, sia alla composizione e alla densità della domanda che all'intensità degli investimenti realizzati in tali aree (EC, 2021), come sottolineato anche da Ferguson (2004). Ulteriori fattori alla base di tali disparità risiedono nelle scarse capacità istituzionali (Matteucci, 2004) delle zone rurali non solo di attirare investimenti ma altresì di gestirli.

Si evince che tale divario non solo può contribuire al riprodursi costante delle disuguaglianze e alla loro esacerbazione (Gilbert, Masucci, 2020), ma è esso stesso prodotto di ulteriori situazioni di disparità ed esclusione (van Dijk, Hacker, 2000; Peter, Valkenburg,

2006; Riddlesden, Singleton, 2014; Reddick *et al.*, 2020). Il *digital divide* che ne deriva si configura come fenomeno multidimensionale e complesso, determinato da vari fattori quali l'età (van Dijk, Hacker, 2003; Livingstone, Helsper, 2007; Loges, Jung, 2001), il genere (Cooper, 2006; Zheng, Walsham, 2021), la disponibilità economica (Reddick *et al.*, 2020), l'etnia (Fairlie, 2004) e, non ultima, la provenienza geografica e territoriale (Pigg, Crank, 2005).

Al fine di mitigare questo fenomeno e contribuire alla coesione socio-territoriale, sono state avviate da tempo, alla scala europea e nazionale, politiche di intervento pubblico atte alla realizzazione di una rete omogenea ed accessibile. Già con la liberalizzazione del mercato delle telecomunicazioni, negli anni Novanta, la diffusione della rete di base iniziò a divenire più ampia e capillare, seppure con un eccessivo sbilanciamento verso le aree produttive più interessanti per gli investitori privati (Matteucci, 2018). Tale approccio sembra derivare dalla diffusa convinzione che investimenti e sviluppo nelle aree urbane, anche dal punto di vista digitale (van Dijk, 2020), possano portare in modo automatico, secondo la logica economica del *"trickle-down"*⁶, ad un *"travaso"* di opportunità verso le aree più svantaggiate (van Oort *et al.*, 2015; Rauhut, Hatti, 2017; Gilbert, Masucci, 2020). Aspettative raramente verificate e che hanno altresì determinato condizioni di ulteriore svantaggio per alcuni territori, per il vantaggio competitivo degli agglomerati urbani (Gilbert, Masucci, 2020; Rauhut, Humer, 2020; van Dijk, 2020).

Un primo tentativo di riequilibrio si è determinato con i nuovi strumenti regolativi, come le *Broadband Guidelines* e la *Digital Agenda for Europe (DAE)*, che hanno previsto un più attivo ruolo dell'intervento pubblico a fronte di particolari condizioni economico-territoriali e secondo logiche di equità redistributiva⁷. La

Broadband State Aid Guidelines (2009, 2013), in particolare, ha sistematizzato i principi e le condizioni per gli interventi pubblici per le aree cosiddette *"bianche"*, o a *"fallimento di mercato"*, nelle quali operatori privati non hanno interesse o non hanno previsto piani di investimento (Manganelli, Nicita, 2020). In Italia, lo strumento dell'aiuto di Stato, regolamentato da diversi dispositivi attuativi, come la Strategia Nazionale per la Banda Ultra-Larga e la Nuova strategia BUL⁸, unitamente alle partnership pubblico-private (PPP), ha significativamente contribuito all'implementazione della rete⁹. Gli interventi previsti riguardano tutte le aree definite quali *"zone in cui le infrastrutture a banda larga sono inesistenti e nelle quali è poco probabi-*

il progresso verso gli obiettivi stabiliti, la Commissione Europea ha proposto l'adozione dell'Indice dell'economia e della società digitale (DESI), concepito per monitorare l'avanzamento digitale dei Paesi Membri dell'UE. Tale indice si concentra sulla valutazione degli aspetti relativi all'infrastrutturazione digitale, alle competenze digitali, alla digitalizzazione dei servizi pubblici e all'adozione delle tecnologie digitali da parte delle imprese. Nel 2022, l'Italia ha conseguito il diciannovesimo posto nell'indice DESI, posizionandosi al di sotto della media europea.

8 Dopo il lancio nel 2013 del Piano banda larga, noto come *"Agenda digitale"*, il Consiglio dei ministri ha formulato ed approvato nel 2015 la Strategia Nazionale per la Banda Ultra-Larga (SNBUL), comprendente gli obiettivi del precedente piano e delle nuove strategie europee, Digital Agenda for Europe e Gigabyte Society. Con tale Strategia e il consecutivo Piano attuativo, l'Italia ha adottato uno schema di aiuti statali, approvati dalla Commissione Europea nel giugno 2016 (I Fase) e il 3 aprile 2019 (II Fase), per supportare l'implementazione della banda ultra-larga nelle aree a fallimento di mercato o anche aree bianche (Piano *"Aree bianche"*). Nel 2021 la Strategia è stata rinnovata sulla base della nuova Programmazione europea, del Next Generation EU e della strategia Bussola per il digitale ed è stata rinominata *"Verso la Gigabit Society"*. Essa si componeva di cinque Piani, ulteriormente rivisti nel 2023. La Vecchia Strategia è consultabile al seguente link https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/ITALIA_Strategia_BUL-Piano_di_investimenti_fin.pdf; la Nuova Strategia https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/1622021525_strategia_bul.pdf.

9 Gli interventi di sostegno possono agire sia sul lato dell'offerta che della domanda. I primi risultano efficaci solo quando il livello di diffusione dell'infrastruttura è relativamente basso (Belloc *et al.*, 2012; Manganelli, Nicita, 2020). Al contrario, quelli di stimolo della domanda raggiungono i loro obiettivi solo se l'infrastruttura digitale è già ampiamente diffusa (Manganelli, Nicita, 2020; Quaglione *et al.*, 2020). Pertanto, le azioni più efficaci consistono nell'incentivare prioritariamente gli investimenti nelle aree non ancora servite (Belloc *et al.*, 2012). Gli interventi pubblici, inoltre, non sembrano ostacolare la concorrenza: un'analisi di Duso *et al.* (2017) ha rilevato come nelle aree destinatarie di un più alto ammontare di aiuti siano aumentati significativamente i fornitori di servizi infrastrutturali digitali.

6 I meccanismi di trickle-down prevedono dinamiche di *"sgocciolamento"* di vantaggi da aree maggiormente competitive a quelle più svantaggiate. Secondo siffatto approccio, una diffusione più capillare ed aggiornata delle infrastrutture digitali nelle prime aree porterebbe automaticamente benefici nelle aree meno sviluppate. Tuttavia, questa prospettiva è stata recentemente messa in discussione (Gilbert, Masucci, 2020; Rauhut, Humer, 2020).

7 La DAE del 2010, al fine di creare nuovi stimoli per l'economia digitale, ha previsto la possibilità di adottare strategie di Partenariato Pubblico- Privato (PPP) (Belloc *et al.*, 2009; 2012). Uno degli obiettivi di tali strategie risiedeva nello stimolare il settore privato delle telecomunicazioni ad investire in progetti pubblici locali per l'implementazione dell'infrastruttura digitale, anche attraverso gli aiuti di Stato in determinate aree territoriali. Per valutare

le che verranno sviluppate nel futuro prossimo¹⁰. In tale definizione rientrano anche territori che insistono in ambiti urbani scarsamente, o per nulla, serviti digitalmente (Matteucci, 2019). Per queste aree, che ricadono in circa 6.234 comuni, l'obiettivo della Strategia del 2021 risiedeva nel raggiungimento della copertura *Fiber-to-the-House* (FTTH)¹¹ per tutti i civici entro il 2023, ma a causa di ritardi nell'esecuzione dei lavori, gli obiettivi sono stati rilanciati per il 2026¹². Per le unità immobiliari, che non risultano coperte da almeno una rete in grado di fornire velocità di download pari o superiore a 300 Mbps, si prevedeva invece il raggiungimento della connessione ad 1 Gbps, entro il 2026.

Le Strategie italiane riflettono gli obiettivi europei contenuti nel *Digital Compass* (DC)¹³, che mirano entro il 2030 a garantire che tutte le famiglie europee possano usufruire di una rete Gigabit e che tutte le zone abitate siano coperte dalla tecnologia 5G. Questa strategia ricalca le precedenti previsioni della *Gigabyte Society* (2016), che includevano la copertura di almeno 100 Mbps di connettività Internet, con la possibilità di ampliare fino a 1 Gbps, nonché l'accesso a 1 Gbps per tutti i territori socio-economicamente rilevanti entro il 2025.

Le politiche qui delineate riflettono il valore delle infrastrutture digitali quali mezzi capaci di offrire nuove opportunità di sviluppo per i territori. L'espansione della rete è dunque un requisito importante (Whitacre et al., 2015), ma non è l'unico fattore determinante la

generazione di esternalità positive in termini di coesione e crescita¹⁴ (Tranos, 2012; Rachinger et al., 2019).

L'integrazione con ulteriori aspetti, quali l'accesso, l'adozione e la capacità di utilizzo delle nuove tecnologie (Gallardo et al., 2020), così come la sinergia con altre importanti iniziative per lo sviluppo, è fondamentale in una prospettiva di coordinamento multidimensionale (Alampay, 2006b).

3. Metodologia

Con l'obiettivo di investigare l'eventuale associazione fra sviluppo territoriale e infrastrutturazione digitale, la ricerca esamina anzitutto la distribuzione e l'andamento dell'implementazione della banda ultra-larga (*variabile dipendente*) in rapporto ad alcune caratteristiche socio-economiche dei territori (*variabile indipendente*).

L'unità statistica scelta è rappresentata dalle province italiane (NUTS 3), per una comprensione più capillare del fenomeno oggetto di indagine, che possa così informare la formulazione di policy di tipo *place-based* (Barca, 2009; Barca et al., 2012; Iammarino et al., 2019).

Sulla base della letteratura scientifica analizzata è stato costruito un indice di sviluppo su sei dimensioni, cui sono stati associati specifici indicatori, espressione delle peculiarità dei territori (Tabella 1).

10 Ad integrazione, va sottolineato che le aree vengono identificate in base agli indirizzi civici. Le aree bianche, poi, sono così classificate a seguito di consultazioni pubbliche dalle quali può evincersi che nessun operatore privato mostra interesse ad investire per un minimo di tre anni (EC (2013/C 25/01), n.63).

11 Le architetture FTTH (in italiano "fibra fino a casa") permettono l'introduzione della fibra dalle centrali fino agli stabili o unità immobiliare. È l'unica infrastruttura in grado di garantire una velocità di trasmissione superiore ad 1 Gbps.

12 Secondo la Strategia per la Banda Ultra-Larga del 2023, i ritardi sono imputabili al concessionario dei lavori. Al 2023, su 9,6 milioni di unità immobiliari, circa 4,7 sono ancora da connettere.

13 La strategia infrastrutturale della DC ritiene fondamentale il raggiungimento dell'obiettivo connettività Gigabit entro il 2030 e ritiene che "le infrastrutture digitali e la connettività rapida offrono [alle persone] nuove opportunità. La digitalizzazione può diventare un fattore determinante in materia di acquisizione di diritti e libertà, consentendo alle persone di stabilire dei contatti al di là di territori specifici, posizioni sociali o gruppi di comunità e offrendo nuove possibilità di apprendimento, divertimento, lavoro, scoperta e realizzazione delle proprie ambizioni" (p. 2).

14 Whitacre et al. (2014) hanno infatti osservato che il solo miglioramento delle infrastrutture digitali non produce crescita del reddito familiare o del numero di posti di lavoro, poiché questi sono correlati sia alla disponibilità che all'accesso e all'adozione delle nuove tecnologie.

Tabella 1. Dimensioni ed indicatori dello sviluppo.

Dimensione	Indicatore	Fonte
<i>Demografia (o capitale umano)</i>	Popolazione residente.	ISTAT
<i>Produttività</i>	PIL pro capite (Szeles & Simionescu, 2020; Arsic, 2020)	Eurostat
<i>Lavoro</i>	Tasso di occupazione (Balsmeier & Woerter, 2019; Arsic, 2020; Haefner & Sternerg, 2020);	ISTAT
	Tasso di occupati per settore economico (agricoltura, industria, servizi)	ISTAT
<i>Formazione</i>	Tasso di istruzione superiore: titolo di studio terziario di secondo livello (Szeles & Simionescu, 2020)	ISTAT
<i>Imprenditorialità</i>	Demografia delle imprese (Haller & Lyons, 2015)	Eurostat
	Crescita della popolazione d'impresa	Eurostat
<i>Infrastrutture</i>	Km di strade per ogni 100.000 abitanti (Ewing, 2008; Bajwoluk, Langer, 2022)	Automobile Club d'Italia-Area Professionale Statistica

Fonte: nostra elaborazione.

L'indice, costruito secondo la metodologia OCSE¹⁵ per la costruzione di indicatori composti, corrisponde alla media degli indicatori all'anno 2020¹⁶.

I dati che costituiscono la variabile dipendente sono rappresentati dalla distribuzione provinciale della tecnologia FTTH¹⁷ al 2022 e dalla velocità della stessa, quale variazione percentuale fra il primo anno disponibile e il 2022 (2017-2022) (fonte: AGCOM). Il tasso di copertura della tecnologia FTTH è stato calcolato in relazione al numero complessivo di abitazioni nell'ultimo anno disponibile (2021, ISTAT), al fine di derivare la percentuale di diffusio-

ne sull'intero contingente abitativo di ciascuna provincia. Tale indicatore fornisce una rappresentazione precisa del reale grado di implementazione della tecnologia che, per sua natura, estende la sua disponibilità sino all'abitazione dell'utente.

Per l'analisi statistica, si è indagata la correlazione tra l'indice di sviluppo, stabilito al 2020, e il livello di copertura della banda ultra-larga al 2022, ultimo anno disponibile. Tale approccio metodologico ha consentito di consolidare le osservazioni preliminari dei dati, così da valutare attentamente il grado di associazione esistente tra le due variabili.

15 La metodologia dell'OCSE per gli indici composti è una tecnica statistica utilizzata per combinare diverse variabili in un unico indice sintetico che riflette un concetto più ampio o complesso. Essa consiste nella selezione di dimensioni ed indicatori rilevanti e nella loro successiva normalizzazione, cui può anche essere attribuito un peso specifico. Esse vengono successivamente aggregate attraverso il calcolo della media che corrisponde all'indice sintetico, successivamente validato ed interpretato. La metodologia dell'OCSE per gli indici composti è utilizzata in diversi contesti, inclusi l'Indice di Sviluppo Umano dell'ONU, l'Indice di Performance Ambientale dell'Università di Yale, il *Global Competitiveness Index* del *World Economic Forum*, ed altri ambiti in cui è necessario sintetizzare informazioni da diverse fonti per ottenere una visione più completa e rappresentativa di un determinato fenomeno.

16 La scelta del 2020 quale anno di riferimento è condizionata dalla disponibilità dei dati per tutti gli indicatori. Per il 2021, sebbene il dato sia disponibile per la banda ultra-larga, lo stesso non può dirsi per alcuni indicatori riferibili alle dimensioni dello sviluppo.

17 Si rimanda alla nota 10.

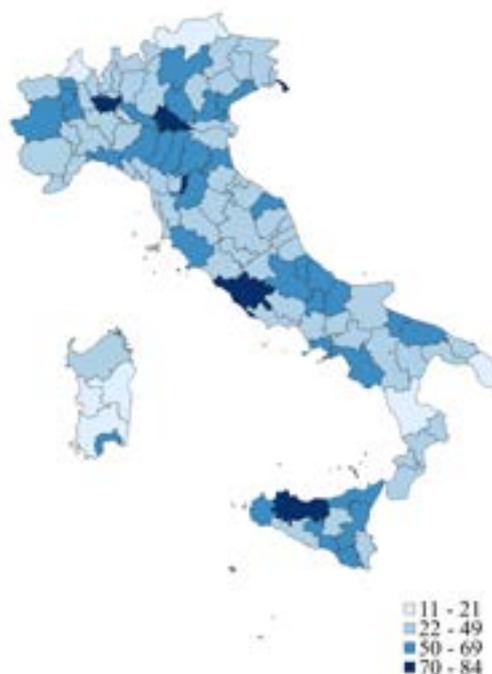
4. Analisi e discussione dei dati.

L'analisi empirica è partita dalla costruzione dell'indice per tutte le province italiane, che riconferma la tradizionale frattura fra Nord e Sud Italia (Figura 1). Sulla base di un'articolazione del dato in tre classi, si evince infatti che il 47% delle province appartenenti alla classe superiore alla media (0,37-0,60) ricade nel comparto settentrionale, mentre circa l'80% dei territori al di sotto della media (0,21-0,32) è riferibile a province meridionali. Costituiscono degli *outliers* per il Mezzogiorno le province de L'Aquila (0,38), Pescara (0,37) e Campobasso (0,37), mentre per il Settentrione quelle di Lodi (0,31), Biella (0,31), Rovigo (0,29) e Verbano-Cusio-Ossola (0,27), che rientrano nella classe più bassa.

Figura 1. Indice di sviluppo delle province al 2020.

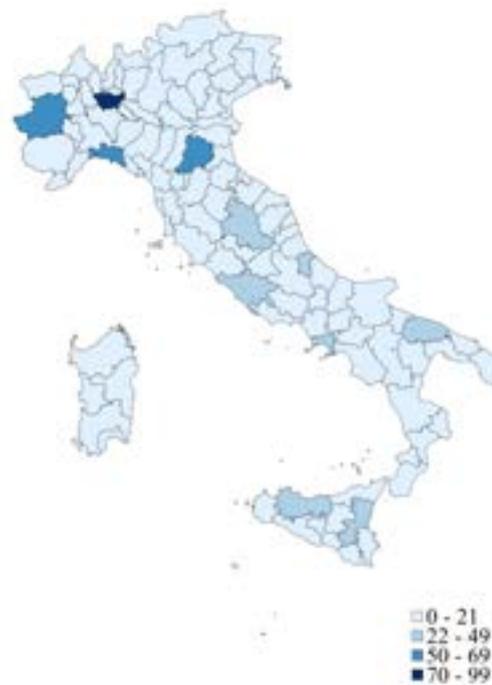


Figura 2. Copertura % FTTH delle ab. (2022).



Fonte: nostra elaborazione su dati ISTAT ed Eurostat.

Figura 3. Copertura % FTTH delle ab. (2017).



Per quanto riguarda la copertura della banda ultra-larga, essa raggiunge mediamente il 50% delle abitazioni italiane, al 2022 (Figura 2); circa la metà (43%) delle province con valori superiori alla media sono riconducibili a territori con un più alto livello di sviluppo. Ciò indica, sostanzialmente, che a condizioni di maggior sviluppo corrisponde un più alto livello di copertura di infrastrutture digitali, con la possibilità, dunque, di attirare nuove opportunità di sviluppo.

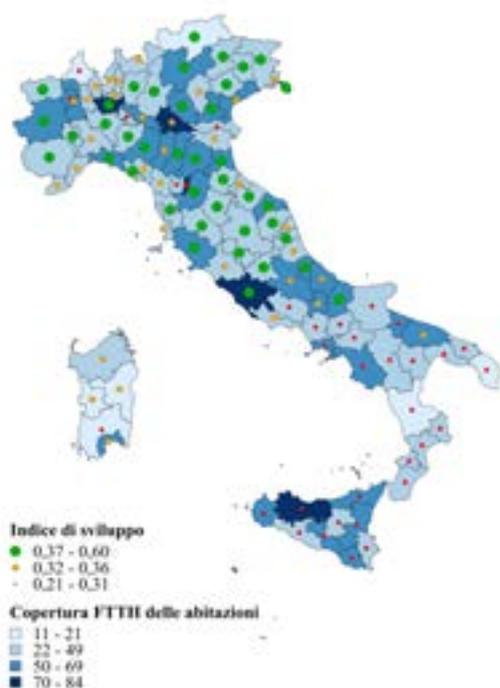
Le province con valori superiori al 70% sono Prato (84%), Trieste (77%), Mantova (76%), Milano (73%), Roma (72%), Palermo (70%). Quelle con una copertura ancora lontana dagli obiettivi della Strategia BUL sono quelle di Verbano-Cusio-Ossola (21%), Bolzano (21%), Cosenza (20%), Oristano (15%), Nuoro (14%), Sud Sardegna (11%).

Con riferimento alle priorità nelle scelte implementative della rete, si può notare come nel 2017 (Figura 3) vi fosse un divario fra le province con un più alto e un più basso livello di sviluppo, nonostante un diffuso disservizio; occorre sottolineare, però, come al 2022 (Figura 2) il trend stia convergendo verso valori più omogenei, indipendentemente dalle condizioni di sviluppo.

Fonte: nostra elaborazione su dati AGCOM e ISTAT.

Ciò suggerisce che le politiche intraprese abbiano programmaticamente adottato un approccio neutrale dal punto di vista geografico e che stiano procedendo nella giusta direzione. In sintesi, sebbene sia veritiero che le province caratterizzate da un livello più elevato di sviluppo registrino percentuali di copertura superiori (Figura 4), è altresì evidente che le province meno sviluppate stiano attivamente perseguendo gli obiettivi delineati dalle politiche. L'intervento pubblico sta contribuendo a riequilibrare le distorsioni nella disponibilità territoriale della rete, compensando la scarsa attrattività di quei territori attraverso una equa distribuzione delle risorse.

Figura 4. Confronto fra indice di sviluppo (2020) e copertura di FTTH (2022, %).



Fonte: nostra elaborazione su dati AGCOM, ISTAT ed Eurostat.

Persistono, tuttavia, delle significative disparità meritevoli di debita considerazione, specialmente in relazione ai distinti settori economici e alle dinamiche demografiche che potrebbero influenzare interessi e investimenti. A titolo esemplificativo, tutte le province con una percentuale di copertura inferiore al 21% registrano valori sotto la media italiana per quanto riguarda gli indicatori riferibili allo sviluppo industriale e all'occupazione, mentre le province con livelli di coper-

tura maggiore, con la sola eccezione di Palermo, hanno valori di occupazione superiori alla media.

Le osservazioni precedenti sono supportate dall'analisi statistica di correlazione che, confrontando l'indice di sviluppo (2020) e la copertura di FTTH delle abitazioni (2022), ha rivelato una modesta relazione positiva (0,30) fra le due variabili. Questo risultato indica che entrambe le dimensioni, seppur in misura limitata, tendono a variare insieme, senza escludere la possibilità che altri fattori possano influenzare i loro valori. In definitiva, i dati suggeriscono, come già evidenziato da Reggi e Gil-Garcia (2021), che una disponibilità non omogenea della rete, come l'FTTH, riflette parzialmente le condizioni socioeconomiche dei territori.

Le aree a maggior sviluppo potrebbero, pertanto, acquisire maggiori capacità e competenze digitali, avvantaggiandosi rispetto a quelle ancora in ritardo: il livello di sviluppo può, difatti, massimizzare le potenzialità offerte dalle nuove tecnologie, migliorando le abilità di lavoratori ed imprese e le capacità gestionali ed organizzative delle istituzioni. Di converso, le aree meno sviluppate potrebbero incontrare maggiori ostacoli nell'utilizzo delle tecnologie digitali, anche se disponibili.

Il quadro delineato, dunque, è in linea con alcune precedenti ricerche che hanno sottolineato la relazione positiva fra dinamiche economiche e infrastrutture digitali (Kolko, 2012; Briglauer *et al.*, 2019; Rekowski *et al.*, 2020; Alizadeh *et al.*, 2020; Untari *et al.*, 2019). Da un lato, è pertanto evidente la crescente importanza delle infrastrutture digitali nel determinare la competitività dei territori; dall'altro, è altrettanto chiara la necessità di politiche pubbliche mirate a garantire un accesso equo e universale alla rete infrastrutturale, senza dimenticare, come sottolineato in letteratura, che politiche di distribuzione neutrale richiedano comunque l'adozione di misure supplementari e integrate. Questo approccio è essenziale per promuovere il completo sfruttamento dei benefici del digitale, specialmente in contesti caratterizzati da disuguaglianze socioeconomiche significative (Alampay, 2006a).

5. Conclusioni

Il presente contributo ha esplorato in dettaglio l'associazione tra lo sviluppo territoriale e la presenza di infrastrutture digitali nelle province italiane dal 2017 al 2022. Attraverso la definizione di un indice sintetico di sviluppo che ha integrato diverse dimensioni della crescita territoriale è stato possibile valutare complessivamente il

livello di sviluppo delle varie province italiane e realizzare un confronto diretto con il grado di copertura della banda ultra-larga nel periodo considerato. La metodologia utilizzata nella ricerca si presta ad essere replicata e ampliata: sebbene esplorativa, essa può costituire un valido strumento, con la possibilità di arricchire di ulteriori indicatori l'indice sulla scala desiderata, così come potrebbe ampliarsi la variabile dell'infrastrutturazione.

Uno dei risultati emersi è la tendenza delle politiche di implementazione della banda ultra-larga verso un approccio di equidistribuzione della rete, nell'intento di garantire un accesso uniforme e omogeneo alle infrastrutture digitali su tutto il territorio, al fine di dispiegare i positivi effetti del digitale ampiamente analizzati dalla letteratura. Tale approccio si manifesta nella convergenza di tutte le province verso gli obiettivi fissati dalle strategie europee e italiane, anche se con ritmi di progresso differenti.

Un'ulteriore evidenza della ricerca è l'esistenza di una correlazione, seppur debole, fra sviluppo e infrastrutture digitali, benché la relazione fra le stesse non possa dirsi causale: province con livelli più elevati di sviluppo tendono ad avere una copertura digitale più ampia, suggerendo, da un lato, che la presenza di infrastrutture digitali possa fungere da catalizzatore per lo sviluppo territoriale e, dall'altro, che quest'ultimo richieda una più capillare presenza di reti infrastrutturali per potersi sostenere. Rimane dunque da determinare il grado di reciproca influenza tra le due variabili.

Al fine di garantire che il digitale possa produrre effetti positivi anche sulle province in ritardo, è necessario adottare *policy* maggiormente sensibili al contesto territoriale specifico, capaci così di massimizzare le potenzialità locali. Ciò implica un'attenzione alle peculiarità di ciascun territorio, in modo che queste informino a loro volta le politiche di indirizzo, comprese quelle digitali. L'importanza di una maggiore sensibilità a esigenze peculiari e alle diversità territoriali emerge chiaramente, richiedendo una comprensione approfondita delle risorse, delle competenze locali e delle infrastrutture già presenti. Approcci mirati possono riguardare l'implementazione di politiche e programmi specifici, la creazione di *partnership* locali e la promozione di iniziative che coinvolgano attivamente le comunità locali e che mirino soprattutto, in una fase di progressivo dispiegamento della rete, ad un potenziamento sostenuto delle capacità digitali di operatori pubblici e privati soprattutto nelle province meno sviluppate.

In tale contesto, infine, un ruolo non secondario deve essere dato ai processi per la realizzazione di una digitalizzazione inclusiva attraverso la quali favorire la coesione territoriale, garantendo che nessuna regione venga lasciata indietro, e promuovendo, al contempo, uno sviluppo economico e sociale equo e sostenibile. Se da un lato, dunque, è auspicabile un approccio generale che punti all'omogenea distribuzione degli strumenti di sviluppo, come la rete internet, è altrettanto cruciale considerare e affrontare le sfide specifiche dei territori.

Bibliografia

- Alam, T. F., Sultana, N., & Rayhan, M. I. (2019), "Structural equation modelling: an application of broadband penetration and GDP growth in Asia", *Journal of Economic Structures*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40008-019-0148-0>
- Alampay E. (2006a), "Analysing socio-demographic differences in the access and use of ICTs in the Philippines using the capability approach", *The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries*, 27(5), 1-39.
- Alampay E. (2006b), "Beyond access to ICTs: Measuring capabilities in the information society", *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 2(3), 4-22.
- Aldashev A., Batkeyev B. (2021). "Broadband Infrastructure and Economic Growth in Rural Areas." *Information Economics and Policy*, 57, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2021.100936>.
- Alizadeh T., Grubestic T., Helderop E. (2020). "Socio-spatial patterns of the national broadband network revealed: Lessons from greater Sydney, Melbourne, and Brisbane", *Telecommunications Policy*, 44(5), doi: 10.1016/j.telpol.2020.101941
- Arsić M. (2020), "Impact of digitalisation on economic growth, productivity and employment", *Economic Themes*, 58(4): 431-457, DOI 10.2478/ethemes-2020-0025
- Bajwoluk, T., Langer, P. (2022). "Impact of the "Krakow east-Bosnia" road transport corridor on the form of the functional-spatial structure and its economic activity", *Sustainability*, 14(14), 8281. <https://doi.org/10.3390/su14148281>
- Balsmeier B., Woerter M. (2019), "Is this time different? How digitalization influences job creation and destruction", *Research Policy*, 48, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.03.010>
- Barca F. (2009), "An Agenda for A Reformed Cohesion Policy: A Place-Based Approach to Meeting European Union Challenges and Expectations," Independent Report, Prepared at the Request of the European Commissioner for Regional Policy, Danuta Hübner, European Commission, Brussels.
- Barca F., McCann P., Rodríguez-Pose A. (2012), "The Case for Regional Development Intervention: Place-Based Versus Place-Neutral Approaches", *Journal of Regional Science*, 52, 134-152.
- Belloc F., Nicita A., Rossi M. A., (2009), *Whither Broadband Policy? In Search of Selective Intervention*. Università degli Studi di Siena, Siena.
- Belloc F., Nicita A., Rossi M.A. (2013). "Whither policy design for broadband penetration? Evidence from 30 OECD countries", *Telecommunications Policy*, 36(5), 382-398, ISSN 0308-5961, <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2011.11.023>
- Belloc, M., Guerrieri, P. (2015). "Impact of ICT diffusion and adoption on sectoral industrial performance: evidence from a panel of European countries", *Econ Polit*, 32, 67-84, <https://doi.org/10.1007/s40888-015-0001-3>
- Block P., Hoffman M., Raabe I., Dowd, J., Rahal, C., Kashyap, R., Mills, M. (2020). "Social network-based distancing strategies to flatten the COVID-19 curve in a post-lockdown world", *Nature Human Behaviour*, 4, 588-596.
- Bonet Rull, L. (2021), "Towards a Just Digital Transition: Urban Digital Policy in Europe After Covid-19", in: A. L. Boni, A. T. Zevi (a cura di), *Next Generation EU Cities. Local Communities in a post-pandemic Future*, ISPI, Milano, 97-113.
- Bourreau M., Feaser R., Nicolle A. (2020). "Assessing fifteen years of State Aid for broadband in the European Union: a quantitative analysis", *Telecommunications Policy*, 44(7), 101974.

- Briglauer W., Dürr N. S., Falck O., H K., (2019). "Does state aid for broadband deployment in rural areas close the digital and economic divide?", *Information Economics and Policy*, 46, 68-85, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2019.01.001>.
- Cambini C., Polo M., Sassano A., (2016). "Fiber to the People: the Development of the Ultra-broadband Network in Italy", IEFÉ – *The center for Research on Energy and Environmental Economics and Policy*, Working Paper n.83, Bocconi University.
- Canzian G., Poy S., Schüller S., (2015). "Broadband Diffusion and Firm Performance in Rural Areas: Quasi-Experimental Evidence.", *Research Institute for the Evaluation of Public Policies Bruno Kessler Foundation*, FBK-IRVAPP Working Paper No. 2015-10, Trento.
- Carare O., McGovern C., Noriega R., Schwarz J., (2015). "The willingness to pay for broadband of non-adopters in the U.S.: Estimates from a multi-state survey", *Information Economics and Policy*, 30(C), 19-35.
- Clark D. A., (2005), "The Capability Approach: Its Development, Critiques and Recent Advances", *ESRC Global Poverty Research Group*.
- Comitato Economico e Sociale Europeo (2020), Opinion of the European Economic and Social Committee on 'The digital single market –trends and opportunities for SMEs', EESC 2017/01768, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52017IE1768>
- Comitato Interministeriale per la Transizione Digitale (2021). *Strategia italiana per la Banda Ultralarga – "Verso la Gigabit Society"*, https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/1622021525_strategia_bul.pdf
- Comitato Interministeriale per la Transizione Digitale (2023), *Strategia italiana per la Banda Ultra Larga 2023-2026*, https://assets.innovazione.gov.it/1691476144-strategia-bul-07_08_23.pdf
- Commissione europea (2016). "State aid SA.41647 (2016/N) – Italy - Strategia Banda Ultralarga."
- Commissione europea (2020), Communication from the Commission to the European Parliament and the Council on the 2020 Strategic Foresight report – Strategic Foresight
- Commissione europea (2022). Eighth report on economic, social and territorial cohesion. https://ec.europa.eu/regional_policy/en/information/publications/reports/2022/eighth-report-on-economic-social-and-territorial-cohesion
- Commissione europea. (2010). A Digital Agenda for Europe. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A52010DC0245>
- Commissione europea. (2013). Broadband State Aid Guidelines, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/Commissione europea. \(2015\). A Digital Single Market Strategy for Europe, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52015DC0192](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/Commissione europea. (2015). A Digital Single Market Strategy for Europe, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A52015DC0192)
- Commissione europea. (2021). Digital Compass: the European way for the Digital Decade. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A52021DC0118>
- Cooper J., (2006). "The digital divide: the special case of gender", *Journal of Computer Assisted Learning*, 22, 320–334.
- Cortinovis N., Van Oort F., (2015). "Variety, economic growth and knowledge intensity of European regions: A spatial panel analysis", *The Annals of Regional Science*, 55(1), 7–32.
- Crawford A., Serhal E. (2020). "Digital Health Equity and COVID-19: The Innovation Curve Cannot Reinforce the Social Gradient of Health", *Journal of Medical Internet Research*, 22(6), doi: 10.2196/19361
- Datta, A. (2022). "The digitalising state: governing digitalisation-as-urbanisation in the global south", *Progress in Human Geography*, 47(1), 141-159. <https://doi.org/10.1177/03091325221141798>
- Di Maggio P., Hargittai E. (2001). "From the "Digital Divide" to "Digital Inequality": Studying Internet Use as Penetration Increases", Center for Arts and Cultural Policy Studies, Princeton.
- Duso T., Nardotto M., Seldeslachts J. (2021). "A Retrospective Study of State Aid Control in the German Broadband Market.", CEPR Discussion Paper No. DP15779, SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3784005>
- Ewing, R. (2008). "Highway-induced development", *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2067(1), 101-109. <https://doi.org/10.3141/2067-12>
- Fabritz N. (2013). "The Impact of Broadband on Economic Activity in Rural Areas: Evidence from German Municipalities.", Leibniz Institute for Economic Research, Ifo Working Paper No. 166, University of Munich, Monaco.
- Fairlie, R. W. (2004). "Race and the Digital Divide", *Contributions in Economic Analysis & Policy*, 3(1), 1-40.
- Fontana S., Bisogni F., Cavallini S., Soldi R. (2022), *Territorial foresight study in addressing the digital divide and promoting digital cohesion*, European Committee of the Regions, Fondazione FORMIT., & Progress Consulting S.r.l.
- Freeman S., Marston H.R., Ross C., (2022). "Progress towards enhanced access and use of technology during the COVID-19 pandemic: A need to be mindful of the continued digital divide for many rural and northern

- communities”, *Healthcare Management Forum*, 35(5), 286-290, doi:10.1177/08404704221108314
- Gallardo R., Whitacre B., Kumar I. (2021). “Broadband metrics and job productivity: a look at county-level data.”, *Annals of Regional Science*, 66, 161–184. <https://doi.org/10.1007/s00168-020-01015-0>
- Galperin H., Le T. V., Wyatt K. (2021), “Who gets access to fast broadband? Evidence from Los Angeles County”, *Government Information Quarterly*, 38(3), 101594
- Gilbert M. R., Masucci M. (2020), “Defining the Geographic and Policy Dynamics of the Digital Divide”, in: Brunn S. D., Kehrein R., *Handbook of the Changing World Language Map*. Springer Nature, Switzerland
- Gomez-Barroso J. L., Perez-Martinez J. (2005). “Public intervention in the access to advanced telecommunication services: Assessing its theoretical economic basis”, *Government Information Quarterly*, 22(3), 489-504.
- Grimes S. (2003), “The digital economy challenge facing peripheral rural areas”, *Progress in Human Geography*, 27, 2, 174–193, <https://doi.org/10.1191/0309132503ph421oa>
- Gruber H. (2019), Very High Capacity and 5G Networks: From the EU Code to the EU Market. Bruxelles: CEPS - DEEP-IN Workshop.
- Grubestic T. H., Mack E. A. (2015), “The Broadband-Business Nexus”, in: Grubestic T. H., Mack E. A., *Broadband Telecommunications and Regional Development*, Routledge, London.
- Grunfeld H. (2011), *The Contribution of Information and Communication Technologies for Development (ICT4D) Projects to Capabilities, Empowerment and Sustainability: A Case Study of iREACH in Cambodia*. Centre for Strategic Economic Studies, Victoria University, Melbourne
- Guldmann, J. (2020), “The Urban-Rural Telecommunications Divide Endures: A Historical Perspective from Landline Telephony”, *Urban Science*, 4(4), <https://doi.org/10.3390/urbansci4040071>
- Gunasekeran D.V., Tseng R.M.W.W., Tham Y.C., Wong T.Y. (2021), “Applications of digital health for public health responses to COVID-19: a systematic scoping review of artificial intelligence, telehealth and related technologies”, *NPJ Digit Med.*, 4,1:40. doi: 10.1038/s41746-021-00412-9.
- Haefner, L., & Sternberg, R. (2020), “Spatial implications of digitization: State of the field and research agenda”, *Geography Compass*, 14(12), DOI: <https://doi.org/10.1111/gec3.12544>
- Haller S.A., Lyons S., (2015), “Broadband adoption and firm productivity: Evidence from Irish manufacturing firms”, *Telecommunications Policy*, 39(1), 2015, 1-13,ISSN 0308-5961, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2014.10.003>.
- Hampton K. N., Fernandez L., Robertson C. T., Bauer J. M. (2020), *Broadband and Student Performance Gaps*, Michigan State University.
- Iammarino S., Rodriguez-Pose A., Storper M. (2019), “Regional inequality in Europe: Evidence, theory and policy implications”, *Journal of Economic Geography*, 19(2), 273–298. <https://doi.org/10.1093/jeg/lby021>
- Isley C., Nichols Z., Low S. A. (2022), *How Broadband Adoption and Availability Impacted Rural Employment During COVID-19.*, Extension University of Missouri.
- Ivus O., Boland M. (2015), “The employment and wage impact of broadband deployment in Canada”, *Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économique*, 48, 1803-1830. <https://doi.org/10.1111/caje.12180>
- Kandilov M.G.A., Kandilov I.T. Liu X., Renkow M. (2017). “The Impact of Broadband on U.S. Agriculture: an evaluation of the USDA Broadband Loan Program”, *Applied Economic Perspectives and Policy*, 39(4), pp. 635–661. doi:10.1093/aep/ppx022.
- Kim Y., Orazem P. F. (2017), “Broadband Internet and New Firm Location Decisions in Rural Areas.”, *American Journal of Agricultural Economics*, 99(1), 285–302. doi: 10.1093/ajae/aaw082
- Kolko, J. (2012). “Broadband and local growth”. *Journal of Urban Economics*, 71, 1, 100-113.
- Koutsouris A. (2010), The emergence of the intrarural digital divide: A critical review of the adoption of ICTs in rural areas and the farming community, in: Innovation and change facilitation for rural development 9th European IFSA Symposium, Vienna, 23-32.
- Kyriakidou V., Michalakelis C., Sphicopoulos T. (2011), “Digital Divide Gap Convergence in Europe”, *Technology in Society*, 33(3), 265-270, doi: 10.1016/j.techsoc.2011.09.001
- La Foresta D. (2020), *Conessioni, spazi e territori dell'innovazione*, Editoriale Scientifica, Napoli
- LaBerge L., O’Toole C., Schneider J., Smaje K. (2020), “How COVID-19 has pushed companies over the technology tipping point—and transformed business forever”, McKinsey & Company, <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/how-covid-19-has-pushed-companies-over-the-technology-tipping-point-and-transformed-business-forever>
- Lareose R., Strover S., Gregg J., Straubhaar J. (2011), “The Impact of Rural Broadband Development: Lessons from a Natural Field Experiment”, *Government Information Quarterly*, 28(1), 91-100.
- Lehtonen O. Population grid-based assessment of the impact of broadband expansion on population development in rural areas. *Telecomm Policy*. 2020

- Nov;44(10):102028. doi: 10.1016/j.telpol.2020.102028.
- Livingstone S., Helsper E. J. (2007), "Gradations in digital inclusion: Children, young people and the digital divide", *New Media & Society*, 9(4), 671-696, doi: 10.1177/1461444807080335
- Loges W. E., Jung J.-Y. (2001), "Exploring the Digital Divide: Internet Connectedness and Age", *Communication Research*, 28(4), 536-562, doi: <https://doi.org/10.1177/0093650010280040>
- Longley P. A. (2003), "Towards better understanding of digital differentiation", *Computers, Environment and Urban Systems*, 27(2), 103-106.
- Mack E., Faggian A. (2013), "Productivity and Broadband: The Human Factor", *International Regional Science Review*, 36(3), 392-423.
- Manganelli A., Nicita A. (2020). *The Governance of Telecom Markets. Economics, Law and Institutions in Europe*, Palgrave Mcmillan, Londra.
- Marre A. (2020), "Bringing Broadband to Rural America.", *Community Scope*, 8(1).
- Matteucci N. (2014), "L'investimento nelle regioni NGA a larga banda: la 'questione settentrionale'", *Economia e Politica Industriale – Journal of Industrial and Business Economics*, 41(1), 9-25.
- Matteucci N. (2015), "La valutazione delle agende digitali regionali. Un modello per gli investimenti pubblici in banda larga", in: *L'industria, Rivista di economia e politica industriale*, 4, 553-584, doi: 10.1430/82532
- Matteucci N. (2019), "The EU State aid policy for broadband: An evaluation of the Italian experience with first generation networks", *Telecommunications Policy*, 54(9), 1304-1316, doi: 10.1080/00343404.2020.1782876
- Matteucci N. (2020), "Digital agendas, regional policy and institutional quality: assessing the Italian broadband plan", *Regional studies*, <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1782876>
- Morisson A., Mathieu D. (2019), "Regional innovation governance and place-based policies: design, implementation and implications", *Regional Studies, Regional Science*, 6(1), 101-116. <https://doi.org/10.1080/21681376.2019.1578257>
- Nevado-Peña D., López-Ruiz V.-R., Alfaro-Navarro J.-L. (2019), "Improving quality of life perception with ICT use and technological capacity in Europe", *Technological Forecasting & Social Change*, 148(C), 119734.
- Oosterlaken I., van den Hoven, J. (2011), "Editorial: ICT and the capability approach", *Ethics Information Technology*, 13, 65-67.
- Otero-Bahamón, Silvia, 2020. "Place-sensitive policies in the provision of subnational public goods in Colombia", *Latin American Politics and Society*, (3), 62:94-122. <https://doi.org/10.1017/lap.2020.8>
- Pearce K. E., Rice R. E. (2017), "Somewhat Separate and Unequal: Digital Divides, Social Networking Sites, and Capital-Enhancing Activities", *Social Media + Society*, 3(2), 1-16, doi: 10.1177/2056305117716272
- Peter J., Valkenburg P. M. (2006), "Adolescents' internet use: Testing the "disappearing digital divide" versus the "emerging digital differentiation" approach", *Poetics*, 34(4-5), 293-305.
- Pigg K. E., Crank L. D. (2005), "Do Information Communication Technologies Promote Rural Economic Development?", *Community Development*, 36(1), 65-76, doi: 10.1080/15575330509489872
- Presidenza del Consiglio dei Ministri (2015). *Strategia italiana per la banda ultra-larga*, https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/ITALIA_Strategia_BUL-Piano_di_investimenti_fn.pdf
- Qiang C. Z.-W., Rossotto C. M. (2009), "Economic impacts of broadband." In: World Bank, Global Information and Communication Technologies Department, *Information and Communications for Development: Extending Reach and Increasing Impact*, Washington, DC.
- Quaglione D., Matteucci N., Furia D., Marra A., Pozzi C. (2020), "Are mobile and fixed broadband substitutes or complements? New empirical evidence from Italy and implications for the digital divide policies", *Socio-Economic Planning Sciences*, 71(C), 100823
- Rachinger M., Rauter R., Müller C., Vorraber W., Schirgi E. (2019), "Digitalization and its influence on business model innovation", *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(8), 1143-1160.
- Rauhut D., Hatti N. (2017), "Cities and Economic Growth: A Review", *Social Science Spectrum*, 3(1), 1-15.
- Reddick C. G., Enriquez R., Harris R. J., Sharma B. (2020), "An analysis of a community survey on the digital divide", *Cities*, 106, 102904. doi: 10.1016/j.cities.2020.102904. Epub 2020
- Reggi, L., Gil-García, J. R. (2021). Addressing territorial digital divides through ict strategies: are investment decisions consistent with local needs?. *Government Information Quarterly*, 38(2), 101562. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2020.101562>
- Rekowski M. (2020), "International competition in the digital age", in: Rekowski M., Piekarsz T., Sztokfisz B., Siudak R., Albrycht I., Roguski, P., Świątkowska J., Geopolitics of emerging and disruptive technologies, The Kosciuszko Institute, Cracovia, 13-24.
- Richardson H., Tapia A. (2006), "Introduction: Applying Critical Theory to the Study of ICT", *Social Science Computer Review*, 24(3), 267-273, doi: <https://doi.org/10.1177/0894439306287971>

- Riddlesden D., Singelton, A. D. (2014), "Broadband speed equity: A new digital divide?", *Applied Geography*, 52, 25-33.
- Roztock N., Weistroffer H. R. (2016), "Conceptualizing and Researching the Adoption of ICT and the Impact on Socioeconomic Development", *Information Technology for Development*, 22(4), 541-549.
- Sartori L. (2006), *Il divario digitale. Internet e le nuove disuguaglianze sociali*, Il Mulino, Bologna.
- Schram A., Friel S., Freeman T., Fisher M., Baum F. (2018), "Digital Infrastructure as a Determinant of Health Equity: An Australian Case Study of the Implementation of the National Broadband Network", *Australian Journal of Public Administration*, 829-842.
- Stiglitz J. E. (2015), *The Great Divide. Unequal Societies and What We Can Do About Them*, Norton & Co, New York.
- Stiglitz J. E. (2016), "Inequality and Economic Growth", in: Mazzucato M., *Rethinking Capitalism. Economics and Policy for Sustainable and Inclusive Growth*, The Political Quarterly, Oxford.
- Stremousova, E. and Buchinskaia, O. (2019). *Assessment of the main technological and economic capabilities for the transition to a digital economy*, in: Skvarciany V., Stankevičienė J., CONTEMPORARY ISSUES IN BUSINESS, MANAGEMENT AND ECONOMICS ENGINEERING, VGTU Press, Vilnius, <https://doi.org/10.3846/cibmee.2019.076>
- Szeles M.R., Simionescu, M. (2020), "Regional Patterns and Drivers of the EU Digital Economy", *Social Indicators Research: An International and Interdisciplinary Journal for Quality-of-Life Measurement*, 150(1), 95-119, DOI: 10.1007/s11205-020-02287-x
- Tallon P. P., Kraemer K. L. (2000), "Information technology and economic development: Ireland's coming of age with lessons for developing countries", *Journal of Global Information Technology Management*, 3(2), 4-23, doi: <https://doi.org/10.1080/1097198X.2000.10856275>
- Townsend L., Fairhurst G., Wallace C. (2013), "Enhanced broadband access as a solution to the social and economic problems of the rural digital divide", *Local Economy*, 28(6), 580-595, doi: <https://doi.org/10.1177/02690942134969>
- Tranos E. (2012), "The causal effect of the internet infrastructure on the economic development of European city regions", *Spatial Economic Analysis*, 7(3), 319-337, doi: <https://doi.org/10.1080/17421772.2012.694140>
- Tsolou O., Babalis T., Tsoli K. (2021), "The Impact of Covid-19 Pandemic on Education: Social Exclusion and Dropping out of School", *Creative Education*, Vol. 12(3), 529-544, doi: 10.4236/ce.2021.123036
- Untari R., Priyarsono D. S., Novianti T. (2019), "Impact of Information and Communication Technology (ICT) Infrastructure on Economic Growth and Income Inequality in Indonesia", *IJRSSET*, 6, 109-116
- van Dijk J., Hacker K. (2000, a cura di), *The digital divide as a complex and dynamic phenomenon*, in: Annual Conference of the International Communication Association, Acapulco
- van Dijk, J. (2019), *The digital divide*, Polity Press, New York.
- Whitacre B., Gallardo R. (2014), "Broadbands contribution to economic growth in rural areas: Moving towards a causal relationship", *Telecommunications Policy*, Vol. 38(11), 1011-1023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2014.05.005>
- Whitacre B., Strover S., Gallardo R. (2015), "How much does broadband infrastructure matter? Decomposing the metro-non-metro adoption gap with the help of the National Broadband Map.", *Government Information Quarterly*, 32(3), 261-269, <https://doi.org/10.1016/j.giq.2015.03.002>.
- Whitelaw S., Mamas M.A., Topol E., Van Spall H.G.C. (2020), "Applications of digital technology in COVID-19 pandemic planning and response", *Lancet Digit Health*, . 2(8): e435-e440. doi: 10.1016/S2589-7500(20)30142-4.
- Zheng Y. (2007), Exploring the value of the capability approach for e-development, in: 9th International Conference on Social Implications of Computer in Developing Countries, San Paolo.
- Zheng Y. (2009), "Different spaces for e-development: What can we learn from the capability approach?", *Information Technology for Development*, Vol. 15(2), 66-82, doi: <https://doi.org/10.1002/itdj.20115>.
- Zheng Y., Stahl C. B. (2011), "Technology, capabilities and critical perspectives: what can critical theory contribute to Sen's capability approach?", *Ethics of Information Technology*, 13, 69-80.
- Zheng Y., Walsham G. (2021), "Inequality of what? An intersectional approach to digital inequality under Covid-19", *Information and Organization*, 31(1), 100341, doi: 10.1016/j.infoandorg.2021.100341.