



Verso la Gigabit Society

QUALE STRATEGIA PER UNA CONNETTIVITÀ INCLUSIVA



The European House
Ambrosetti



Verso la Gigabit Society

QUALE STRATEGIA PER UNA CONNETTIVITÀ INCLUSIVA



Indice

Prefazioni	9
I 10 messaggi chiave dello Studio Strategico	27
Capitolo 1	
Il contesto di riferimento	35
1.1 Introduzione	36
1.2 La connettività come fattore abilitante per lo sviluppo e l'inclusione economica	44
1.3 La connettività come fattore abilitante per l'inclusione sociale	58
1.4 Lo stato dell'arte della connettività in Italia e il modello di stima degli impatti realizzato da The European House - Ambrosetti	64

Capitolo 2

Le opportunità della neutralità tecnologica

79

- 2.1 Il principio di neutralità tecnologica e la mappatura delle tecnologie disponibili per la connettività 80
- 2.2 Le principali caratteristiche della fibra ottica e della tecnologia Fixed Wireless Access (FWA) 88
- 2.3 L'analisi di dettaglio della tecnologia FWA e i requisiti per garantire un ruolo sinergico e complementare rispetto alla fibra nella copertura delle aree a minor densità abitativa 96
- 2.4 La gestione dello spettro elettromagnetico per valorizzare la combinazione delle onde millimetriche e della tecnologia 5G 116
- 2.5 Le proposte per l'utilizzo efficace ed efficiente dell'FWA a supporto del superamento del digital divide 122

Capitolo 3

Il ruolo dell'FWA per lo sviluppo del sistema-Paese

125

3.1 Le premesse al modello di valutazione
dell'impatto teorico sugli investimenti di rete

126

3.2 I risultati del modello di valutazione
dell'impatto teorico sugli investimenti di rete

130

3.3 Le proposte per migliorare la governance nazionale

134

Il presente Studio Strategico è stato realizzato da The European House - Ambrosetti per Eolo.

La ricerca si è avvalsa di un Advisory Board composto da:

- **Valerio De Molli** (Managing Partner e CEO, The European House - Ambrosetti)
- **Luca Spada** (Fondatore e Presidente, Eolo)
- **Esko Aho** (CEO, Verbatum Oy; già Primo Ministro della Finlandia; già Presidente della Finnish Innovation Fund; già Presidente del CdA, Cinia Oy)
- **Stefano Firpo** (Direttore Generale, Assonime; già Capo di Gabinetto del Ministro per l'Innovazione Tecnologica e la Transizione Digitale)
- **Patrizia Lombardi** (Vice-Rettore, Politecnico di Torino; Presidente, Rete Italiana delle Università per lo Sviluppo Sostenibile)
- **Alessandro Ruben** (Avvocato; Membro del CdA, Med-Or; già Deputato della Repubblica Italiana)

Hanno contribuito alla ricerca per conto di Eolo:

- **Guido Garrone** (CEO Network Division)
- **Daniela Daverio** (CEO Service Division)
- **Alessandro Verrazzani** (Regulatory and Institutional Affairs Director)
- **Marco Arioli** (Chief Technology Officer)
- **Paolo Percuoco** (Chief Financial Officer)

Il Gruppo di Lavoro The European House - Ambrosetti è formato da:

- **Corrado Panzeri** (Partner e Responsabile InnoTech Hub)
- **Alessandro Viviani** (Senior Consultant e Project Leader)
- **Davide Skenderi** (Consultant e Project Coordinator)
- **Paola Pedretti** (Program Manager)
- **Matteo Zaupa** (Consultant)
- **Maurizio Gregori** (Analyst)
- **Sofia Odolini** (Analyst)
- **Fabiola Gnocchi** (Communication and Media Relations Manager)
- **Lucia Contini** (Project Assistant)
- **Giulia Ercole** (Project Assistant)

Si ringraziano per i contributi e i suggerimenti offerti:

- **Mauro Martino** (Direttore, Ufficio radio spettro, AGCOM)
- **Fabio Iaione** (Country Manager, Qualcomm)
- **Vikas Dhingra** (Senior Director Business Development, Qualcomm)
- **Valerio Margutti** (Sales Manager, Ericsson)
- **Emma Trencia** (Service Sales Head, Ericsson)
- **Daniel Mantovan** (Mobile Network Specialist, Ericsson)
- **Antonio Sassano** (Presidente, Fondazione Ugo Bordoni)

Un ringraziamento particolare a **Raniero Proietti** (Managing Director & Client Solutions Head of Southern Europe, France & Israel, Partners Group).

I contenuti del presente rapporto sono riferibili esclusivamente al lavoro di analisi e di ricerca di The European House - Ambrosetti.

Tali contenuti rappresentano l'opinione di The European House - Ambrosetti e possono non coincidere con i pareri e i punti di vista delle persone intervistate.



Prefazioni



**Unirsi è un inizio;
restare uniti è un progresso;
lavorare assieme è un successo.**

Henry Ford

Mai come prima d'ora, l'Italia si trova di fronte a una straordinaria opportunità. Anche grazie alle risorse del PNRR, infatti, abbiamo la possibilità di **rilanciare la competitività del sistema-Paese** e di **accelerare la transizione digitale** con grandi benefici per i cittadini, per le imprese e per tutti quei territori in cui, ancora oggi, persiste il digital divide.

La **connettività** ha un ruolo fondamentale e agisce come abilitatore non solo di inclusione digitale, ma anche di inclusione economica e sociale, così come riconosciuto dalle Istituzioni europee con il Digital Compass e dai lavori del G20 a Presidenza italiana. Accelerare l'inclusione digitale e colmare il digital divide grazie a infrastrutture e servizi di connettività sempre più veloci, efficaci ed efficienti, permette infatti di innescare un circolo virtuoso che supporta lo sviluppo economico delle imprese, l'inclusione economica e l'inclusione sociale dei cittadini. Al contrario, un'economia che non è capace di migliorare l'inclusione digitale non riesce a crescere né a migliorare le condizioni socio-economiche della popolazione.

Sulla base di queste considerazioni, The European House - Ambrosetti ha elaborato un **modello** che mette in relazione le performance di navigazione internet di **1.318 province e 270 regioni** a livello europeo con **9 indicatori** di sviluppo economico e di inclusione economica e sociale. I risultati del modello dimostrano che **i territori con maggiore velocità di navigazione sono anche quelli che presentano le migliori**

performance a livello economico e sociale. A velocità di navigazione superiori corrispondono maggiori tassi di crescita di imprese, minori rischi di povertà della popolazione, tassi di disoccupazione più bassi, gender gap lavorativo più ridotto tra donne e uomini occupati e maggiore propensione al completamento di studi terziari.

A fronte di queste evidenze, il gruppo di lavoro ha stimato l'**impatto economico derivante dall'aumento della diffusione di connettività a Banda Ultra Larga (BUL)** sul PIL e sulla produttività del lavoro in Italia. L'analisi statistica, effettuata da The European House - Ambrosetti sulle province italiane, evidenzia che all'aumento di 1 punto percentuale del tasso di sottoscrizione di servizi a Banda Ultra Larga corrisponde un **aumento di 114 Euro del PIL pro-capite e di 203 Euro della produttività**. Ciò significa che se tutte le province italiane avessero raggiunto un tasso di sottoscrizione pari alla provincia top performer (Milano), il PIL nazionale avrebbe avuto una **crescita di 69 miliardi di Euro**, pari a **+3,54%**. Allo stesso modo, l'assenza del digital divide avrebbe permesso di ottenere una **crescita della produttività del lavoro** a livello nazionale pari a **+2,89%** (2,7 volte in più rispetto alla crescita di produttività osservata nel periodo 2015-2019 che è stata pari a +1,06%).

Questi risultati mostrano che intervenire sul digital divide portando la connettività veloce in tutte le zone del Paese è una vera e propria **urgenza nazionale**.

L'Italia si è data l'obiettivo ambizioso di raggiungere una piena copertura a 1 Gbps su tutto il territorio nazionale, ma le ultime rilevazioni governative consolidate (2021) evidenziavano come vi fossero ancora 26,3 milioni di Unità Immobiliari da coprire,

un numero rilevante delle quali si concentra nelle aree con minore densità abitativa (le unità immobiliari site in aree con minore densità abitativa da raggiungere con connettività a 1 Gbps entro il 2026, saranno 6/7 volte di più di quelle con le medesime caratteristiche raggiunte nel 2021).

Per questo motivo, se vogliamo raggiungere una piena copertura a 1 Gbps su tutto il territorio nazionale nei tempi previsti e con costi accettabili, occorre concretizzare il principio di **neutralità tecnologica**, sancito dall'Unione Europea nel Codice Europeo delle Comunicazioni Elettroniche, che prevede l'utilizzo sinergico di tutte le tecnologie disponibili per realizzare gli obiettivi di connettività.

Ad oggi, sono solo due le tecnologie che possono contribuire alla copertura nazionale a 1 Gbps: l'FTTH o fibra ottica "fino alla casa" (dall'inglese Fiber-To-The-Home) e l'FWA (Fixed Wireless Access), basata su onde radio. Queste due tecnologie sono fortemente sinergiche e complementari: mentre l'FTTH risulta la tecnologia ideale per le aree urbane con maggiore densità abitativa, **l'FWA si adatta meglio alle aree con minor densità abitativa**. Queste ultime sono una specificità del nostro Paese, composto al 39,2% di comuni con meno di 1.000 unità immobiliari per kilometro quadrato (vs grandi città come Milano dove invece la densità abitativa è di oltre 7.000 unità immobiliari per kilometro quadrato) e caratterizzato dalla presenza di case sparse (oltre 2 milioni corrispondente al 5,8% del totale delle unità immobiliari in Italia) anche nei comuni più densamente abitati (ad esempio, il comune di Roma ha oltre 10.000 unità immobiliari classificate come case sparse occupate da popolazione residente).

In questo contesto, The European House - Ambrosetti ha elaborato un ulteriore **modello di valutazione dell'impatto sugli investimenti di rete** che, mettendo a confronto il costo di dispiegamento dell'FTTH e quello dell'FWA per portare connettività a 1 Gbps nelle zone meno densamente abitate del Paese, dimostra un **risparmio a favore dell'FWA tra 2,3 e 3,2 miliardi di Euro**. Il risultato di questa analisi evidenzia che il dispiegamento dell'FWA nelle aree meno densamente abitate può dare un contributo determinante al raggiungimento degli obiettivi nazionali di copertura a 1 Gbps.

Per consentire a questa tecnologia di offrire il massimo contributo al programma nazionale di copertura a 1 Gbps occorre **intervenire sulla gestione dello spettro elettromagnetico**, mettendo a disposizione degli operatori la porzione di spettro a onde millimetriche che attualmente non è ancora stata riassegnata dopo la scadenza dei diritti d'uso al 2022¹.

Infine, un'ultima riflessione sulla **governance nazionale** in materia di connettività. Se da un lato non sembra esserci ulteriore spazio di intervento pubblico, poiché i piani nazionali hanno già assegnato agli operatori risorse e obiettivi da realizzare per la copertura a 1 Gbps delle zone ancora scoperte, dall'altro al fine di garantire l'accesso universale alla connettività a Banda Ultra Larga occorre supportare la **valorizzazione degli asset e del know-how degli operatori FWA all'interno dei progetti di infrastrutturazione nelle diverse aree del Paese**. Per centrare gli obiettivi al 2026

¹ Ci si riferisce al 26 GHz cosiddetto "basso", cioè alle frequenze che vanno da 24,25 GHz a 26,5 GHz. I diritti d'uso per tali frequenze, scaduti a dicembre 2022, sono stati prorogati fino al 2026.

e per non disperdere le risorse del PNRR è quanto mai urgente che il Paese faccia proprio il principio di neutralità tecnologica e utilizzi l'FWA nelle aree a minor densità abitativa come tecnologia sinergica e complementare alla fibra ottica.

Prima di lasciarvi alla lettura del Rapporto, mi preme ringraziare tutti coloro che hanno contribuito allo sviluppo di queste analisi e ai risultati dello Studio Strategico, che si è avvalso del coinvolgimento di diversi stakeholder nazionali e internazionali appartenenti al network di The European House-Ambrosetti. Le attività di ricerca sono state guidate da un **Advisory Board** di altissimo profilo, che ho avuto l'onore di presiedere e per cui colgo l'occasione di ringraziare ciascuno dei suoi membri: **Luca Spada** (Fondatore e Presidente, Eolo), **Esko Aho** (CEO, Verbatim Oy; già Primo Ministro della Finlandia; già Presidente della Finnish Innovation Fund; già Presidente del CdA, Cinia Oy), **Stefano Firpo** (Direttore Generale, Assonime; già Capo di Gabinetto del Ministro per l'Innovazione Tecnologica e la Transizione Digitale), **Patrizia Lombardi** (Prorettrice, Politecnico di Torino; Presidente, Rete Italiana delle Università per lo Sviluppo Sostenibile) e **Alessandro Ruben** (Avvocato; Membro del CdA, Med-Or; già Deputato della Repubblica Italiana). Un ringraziamento speciale per il suo contributo anche a **Raniero Proietti** (Managing Director & Client Solutions Head of Southern Europe, France & Israel, Partners Group).

Desidero inoltre ringraziare i gruppi di lavoro coinvolti in modo particolare per i contributi forniti al nostro Advisory Board nelle attività di questo Studio Strategico. Il gruppo di lavoro di Eolo, composto da **Daniela Daverio** (Co-CEO Service Division),

Guido Garrone (Co-CEO Network Division), **Alessandro Verrazzani** (Regulatory and Institutional Affairs Director), **Marco Arioli** (Chief Technology Officer) e **Paolo Percuoco** (Chief Financial Officer), e i colleghi del gruppo di lavoro The European House - Ambrosetti formato dal sottoscritto e da **Corrado Panzeri, Alessandro Viviani, Davide Skenderi, Paola Pedretti, Matteo Zaupa, Maurizio Gregori, Sofia Odolini, Fabiola Gnocchi, Lucia Contini** e **Giulia Ercole**.

Valerio De Molli

Managing Partner & CEO, The European House - Ambrosetti

L'importanza di una connettività performante e pervasiva, che consenta di accedere agilmente ai servizi digitali, si è manifestata in tutta la sua portata con la pandemia, durante la quale i servizi di telecomunicazioni hanno permesso di continuare a svolgere le attività lavorative, le lezioni scolastiche e gli incontri virtuali con gli amici. Siamo ora entrati nell'era di una "nuova normalità" in cui la trasformazione digitale è parte integrante nella nostra quotidianità e probabilmente non sarà più possibile chiudere la porta a questo nuovo stile di vita.

In tale nuova realtà, le Telco rivestono un ruolo cruciale: spetta a loro fornire le infrastrutture di rete per connetterci in un mondo in cui la remotizzazione di molte attività, *in primis* il lavoro, è ormai divenuta la prassi. L'esigenza di accedere alla rete si manifesta sempre più anche – e forse soprattutto – nelle aree rurali o a bassa densità abitativa.

Per far fronte a tale bisogno, EOLO opera dal 2007 con l'intento di portare internet in tutte le zone d'Italia, in particolare nei piccoli comuni e borghi, assicurando un accesso alla rete di qualità a supporto di uno sviluppo più sostenibile inclusivo, attraverso la tecnologia FWA (Fixed Wireless Access). Tale scelta, all'epoca considerata "visionaria", si è oggi rivelata come la soluzione vincente per offrire connessioni di qualità nelle aree remote che, per ragioni di sostenibilità economica, non potranno essere raggiunte dalla fibra ottica. La nostra tecnologia si è continuamente evoluta negli anni, consentendo già dal 2018 di portare connettività

fino a 100 Mega, ulteriormente potenziata lo scorso anno con l'offerta di servizi di connettività fino a 200 Mega.

Adesso siamo di fronte ad una nuova sfida: portare servizi a 1 Giga a tutte le famiglie ed imprese italiane, in linea con gli obiettivi europei 2030 del Digital Compass che l'Italia ha anticipato al 2026.

EOLO ha deciso di raccogliere questo impegno e la roadmap tecnologica prevede di raggiungere la velocità di 1 Giga, grazie a soluzioni 5G FWA su onde millimetriche (cd. mmWave) in banda 26 GHz.

In tale contesto, lo Studio Strategico di The European House-Ambrosetti ha lo scopo di dimostrare il ruolo attuale e prospettico della tecnologia FWA ad onde millimetriche nell'offrire servizi di connettività ad altissima capacità (cd. Very High Capacity Network), fondamentali per accelerare e ottimizzare il raggiungimento degli obiettivi di copertura in Banda Ultra Larga del territorio nazionale, supportando l'irrinunciabile processo di trasformazione digitale del sistema-Paese.

Proprio puntando sulle caratteristiche dell'FWA, particolarmente adatta ad operare in maniera complementare e sinergica con soluzioni FTTH, sarà possibile dotare l'Italia, in tempi rapidi, delle "autostrade digitali" necessarie a connettere tutti

i cittadini, le imprese e le pubbliche amministrazioni, permettendo a tutti i territori di cogliere appieno i benefici dello sviluppo tecnologico e promuovendo un paradigma economico-sociale più equo e capace di ridurre il divario anche in termini di pari opportunità di sviluppo tra le diverse geografie e luoghi di appartenenza.

Luca Spada

Fondatore e Presidente, Eolo

L'Europa ha urgente bisogno di migliorare la propria economia e di rafforzare la propria competitività a livello globale. Le tecnologie e le infrastrutture digitali forniscono gli strumenti più efficaci per migliorare la produttività e promuovere la crescita economica. Proprio per questo motivo, l'Unione europea ha posto i principi del Decennio Digitale al centro della sua agenda politica.

Senza una connettività ad alte prestazioni, nessuna ambizione digitale può essere raggiunta. Finalmente, l'Unione Europea ha preso sul serio questo aspetto fondamentale e ha fissato l'obiettivo di fornire connettività a 1 Gbps a tutta la popolazione e copertura 5G in tutte le aree popolate entro il 2030.

Finora la velocità dei progressi non è stata soddisfacente. Gli investimenti pubblici e privati nelle infrastrutture digitali devono essere aumentati rapidamente. I migliori risultati si ottengono grazie all'implementazione della neutralità tecnologica: i governi dovrebbero astenersi dal cercare di utilizzare le normative come mezzo per far progredire particolari strutture o scegliere i vincitori tecnologici. Sono necessarie soluzioni sia per le linee cablate che per le reti wireless.

L'importante riforma del mercato delle telecomunicazioni finlandese della fine degli anni '80 fornisce un eccellente esempio di regolamentazione intelligente. L'accesso al mercato ha spinto gli operatori privati a investire nelle reti di connettività, rendendo il mercato finlandese delle telecomunicazioni molto attrattivo

e competitivo. Sono stati raggiunti importanti traguardi grazie alla combinazione ottimale di reti via cavo e tecnologie wireless. Gli operatori sono stati in grado di fornire servizi di telecomunicazione di alta qualità e a prezzi accessibili anche nelle aree a bassa densità abitativa.

Oggi l'accessibilità e la sostenibilità economica sono ancora più importanti. Le infrastrutture e le tecnologie digitali rappresentano un'ancora di salvezza per il funzionamento delle comunità e delle imprese. Il vantaggio più significativo della digitalizzazione si ottiene quando si passa da prodotti e servizi standardizzati a servizi personalizzati. Abbiamo visto i primi segnali di questa trasformazione rivoluzionaria, ma questo è solo l'inizio.

La manifattura, la sanità, l'istruzione e la logistica si stanno trasformando rapidamente grazie alle soluzioni della *Digital Age*. La pandemia ha dato una forte accelerazione all'utilizzo delle piattaforme tecnologiche, rendendo la connettività un'esigenza primaria. Come dimostrano le evidenze contenute in questo Rapporto, importanti investimenti in connettività possono sostenere l'Italia nell'affrontare le rapide trasformazioni economiche e sociali, al fine di fornire a tutti l'accesso alla connettività e migliorare il benessere economico e sociale dei cittadini.

Esko Aho

CEO, Verbatum Oy

già Primo Ministro della Finlandia

Lo studio redatto da The European House-Ambrosetti per Eolo si concentra sulle opportunità che la tecnologia Fixed Wireless Access (FWA) mette a disposizione per lo sviluppo inclusivo della connettività nel nostro Paese. Merita di essere letto e valutato con grande attenzione.

La connettività è sempre più un diritto di fondamentale importanza per l'inclusione sociale oltre che per la modernizzazione del tessuto economico e dei servizi della Pubblica Amministrazione. La dichiarazione europea sui diritti e i principi digitali sancisce con forza il rispetto di un principio di inclusività ed equità (fairness) nell'accesso universale ad una rete di connettività di alta qualità.

L'Italia grazie ai fondi del PNRR ha voluto dare concreta applicazione a questo principio, stanziando oltre 6 miliardi di risorse pubbliche e dandosi obiettivi molto sfidanti sulla copertura universale a 1 Gbps per tutte le famiglie e le imprese, anticipando al 2026 l'obiettivo che il Digital Compass europeo si è dato per il 2030.

Per raggiungere questi obiettivi, la nuova Strategia ha confermato quanto già stabilito dalla Strategia sulla Banda Ultra Larga definita nel 2021, prevedendo la concreta applicazione del principio di neutralità tecnologica, aprendo a pari opportunità tanto alla tecnologia FTTH quanto a quella FWA, permettendo a tutti gli operatori di partecipare alle gare PNRR e utilizzando le soluzioni più adatte a raggiungere il maggior numero di persone garantendo sempre e comunque un elevato livello di performance.

Quindi, il framework regolatorio italiano non solo è stato definito in chiave di neutralità tecnologica riconoscendo il valore dell'FWA, ma è stato pienamente accettato dalle linee guida europee e il "modello italiano" ha fatto da apripista per poi essere pienamente incorporato nelle linee guida sugli aiuti alla connettività (estese anche alla connettività mobile) sancite dall'UE.

Le gare del Piano Italia a 1 Giga per la copertura nelle aree grigie e per le case sparse sono state bandite e aggiudicate. Spetta oggi agli operatori rispettare le tempistiche e gli impegni presi sulla copertura del Paese. Le difficoltà nel dare esecuzione ai lavori non mancano e si stanno già registrando non pochi ritardi. Occorre intervenire tempestivamente per evitare il ripetersi di quanto già avvenuto con gli interventi della vecchia strategia BUL nelle aree bianche, e scongiurare il rischio che i ritardi si trasformino in mancati milestones sul sentiero di attuazione del PNRR negoziato con la Commissione Europea.

Un maggiore utilizzo dell'FWA può costituire un volano di accelerazione degli investimenti (e di riduzione dei costi) e di recupero dei ritardi con particolare riguardo a quelle aree a scarsa concentrazione abitativa dove risiedono milioni di persone. Lo studio indica chiaramente i vantaggi dell'FWA nel raggiungere nuclei abitativi più dispersi e meno concentrati, dove la fibra fa più fatica ad arrivare e i costi e le tempistiche di autorizzazione degli scavi connessi possono rendere difficoltoso il dispiegamento della fibra ottica. Occorre favorire una maggiore collaborazione di natura commerciale tra gli operatori per un migliore e più funzionale sfruttamento della tecnologia FWA soprattutto nelle aree grigie, quale soluzione complementare al FTTH.

Un secondo ambito di sviluppo su cui lo studio pone l'accento riguarda un migliore utilizzo dello spettro elettromagnetico volto a migliorare la performance dell'FWA grazie allo sfruttamento delle onde millimetriche e a facilitare l'utilizzo di questa soluzione a supporto delle applicazioni 5G. Le possibili applicazioni si stanno sviluppando e ampliando soprattutto in ambito IoT industriale e di diffusione di reti private aziendali. Sono sviluppi positivi e da incoraggiare perché irrobustiscono il business case in favore del 5G e possono aiutare ad accelerare il deployment di questa tecnologia e a migliorare le performance dell'FWA sulle onde millimetriche, rendendo ancora più forti i vantaggi competitivi e sociali di questa tecnologia.

Stefano Firpo

Direttore Generale, Assonime

*già Capo di Gabinetto del Ministro per l'Innovazione Tecnologica
e la Transizione Digitale*

Per raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile abbiamo bisogno di cittadini, istituzioni, professionisti e imprese in grado fronteggiare le complesse sfide poste dall'Agenda 2030. La transizione ecologica, così come la lotta alla povertà e alle disuguaglianze sociali, richiedono una radicale trasformazione del modo attraverso il quale fino ad ora sono stati attuati i processi di crescita e sviluppo dell'economia e della società. È necessaria una svolta radicale, una rivoluzione culturale, che l'Europa ha denominato *New European Bauhaus*, e che poggia su creatività, bellezza, inclusione, educazione, competenze e innovazione.

Lo sviluppo digitale rappresenta un prerequisito fondamentale per l'attuazione del *Green Deal* Europeo e lo sviluppo sostenibile dei territori. L'Europa ha addirittura messo a punto una "Bussola" per misurare e monitorare costantemente il livello di digitalizzazione acquisito dai diversi Stati membri, perché il digitale è considerato requisito fondamentale per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità, equità, giustizia ed inclusione che sono alla base dell'Agenda delle Nazioni Unite e della politica Europea, del *Green Deal* Europeo e di *Next generation EU*. In Italia, il pesante investimento di risorse del PNRR della Missione 2 (Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica) e della Missione 5 (Inclusione e Coesione) sul settore della rigenerazione urbana, della sostenibilità urbana e della qualità dell'abitare potrebbe essere vanificato se non si agisce velocemente sulla fragilità dei luoghi soggetti a spopolamento e a evidenti condizioni di perifericità fisica, sociale e ambientale.

La necessità di connettere digitalmente i territori e livellare i divari territoriali che si riscontrano sul nostro territorio, per la maggior parte costituito proprio da borghi e aree interne, deve rappresentare una priorità per il Paese. Il Rapporto *Verso La Gigabit Society – Quale Strategia Per Una Connettività Inclusiva* realizzato dalla The European Ambrosetti House esplicita in maniera chiara ed univoca, attraverso appropriati indicatori quantitativi, questa urgenza, mettendo in luce il ruolo sinergico della Banda Ultra Larga e la potenzialità che la tecnologia FWA ha nell’attuazione della neutralità climatica all’interno dei territori e delle zone extraurbane a bassa densità abitativa.

Patrizia Lombardi

Vice-Rettore, Politecnico di Torino

Presidente, Rete Italiana delle Università per lo Sviluppo Sostenibile

I 10 messaggi chiave dello Studio Strategico



1. Il superamento del digital divide è indispensabile per la crescita economica dei territori

La connettività digitale rappresenta un prerequisito abilitante per lo sviluppo e la crescita dei Paesi, con importanti ricadute in termini di inclusione economica e sociale. Questa interdipendenza è evidenziata nel modello proprietario elaborato da The European House - Ambrosetti, che mette in relazione le performance di navigazione internet di 1.318 province e 270 regioni europee con 9 indicatori di sviluppo economico, inclusione economica e inclusione sociale.

Il modello evidenzia come, a livello europeo, le aree a maggiore connettività hanno innanzitutto più capacità di generare e sostenere le iniziative imprenditoriali: il 57,7% delle province europee con velocità di navigazione superiori a 100 Mbps ha un alto tasso di natalità d'impresa (maggiore del 10%), misurato come rapporto tra nuove imprese e imprese attive nello stesso anno di riferimento. Viceversa, ha un alto tasso di natalità d'impresa solo 1 provincia europea su 10 (10,8%) tra quelle con performance media di navigazione internet inferiori a 30 Mbps.

2. Il superamento del digital divide è indispensabile per stimolare l'inclusione economica dei cittadini

L'inclusione economica dei cittadini è un problema strutturale per il Paese: l'Italia è il sesto Paese in UE per persone a rischio povertà (25,2%, rispetto alla media UE del 21,7%), il terzo per disoccupazione di lungo periodo (4,6%, rispetto alla media UE del 2,4%) e, infine, il secondo in UE per percentuale di giovani non occupati né inseriti in percorsi di istruzione e formazione NEET (19,0% rispetto alla media UE del 11,7%).

Lo studio evidenzia come le aree a maggiore connettività abbiano più capacità di garantire condizioni di inclusione economica dei cittadini. Tra gli indicatori analizzati, particolarmente significativo è quello delle persone a rischio di povertà: il 90,9% delle regioni europee con velocità di navigazione inferiore a 30 Mbps registra, infatti, un'alta percentuale di persone a rischio povertà (superiore al 25% della popolazione residente). Allo stesso tempo, invece, il numero di regioni ad alto rischio di povertà cala di quasi due terzi nelle regioni con velocità di navigazione superiore a 100 Mbps ed è pari a 31,4%.

3. Il superamento del digital divide è indispensabile per migliorare l'inclusione sociale dei cittadini

Ci sono indicatori di inclusione sociale in cui l'Italia presenta lacune nel contesto europeo e rispetto ai quali non sfrutta appieno le potenzialità del digitale. Il gender gap nel mondo del lavoro pone l'Italia come 3° peggior Paese in UE, con 19,2 punti percentuali di differenza tra occupazione maschile e femminile, rispetto alla media UE pari a 10,8. Il digitale può contribuire a ridurre il divario di genere, ma l'Italia rischia di non sfruttarlo adeguatamente essendo tra i fanalini di coda in UE con 2,5 punti percentuali di differenza nell'utilizzo di internet tra donne e uomini, al penultimo posto dopo la Croazia. Anche l'istruzione terziaria è un elemento determinante di inclusione sociale su cui occorre intervenire maggiormente: solo il 20% della popolazione italiana ha completato un ciclo di studi universitario o un percorso di formazione professionale (penultimi in UE). Il digitale può aiutare l'accesso alla formazione, ma nel 2021 solo poco più di un terzo dei giovani (34,5%) ha frequentato un corso di formazione online (5 punti percentuali in meno rispetto alla media europea). Anche in questo caso lo Studio evidenzia come la connettività possa

agire quale fattore abilitante per l'inclusione sociale favorendo la partecipazione al lavoro e l'accesso ai percorsi di formazione. Tutti gli indicatori analizzati mostrano come le aree a maggiore connettività abbiano maggiori capacità di garantire condizioni di inclusione sociale. In particolare, tutte le regioni europee con velocità di navigazione inferiore a 30 Mbps presentano gender gap lavorativi superiori a 15 punti percentuali mentre, tra le regioni con velocità superiori a 100 Mbps, solo il 12,5% presenta gender gap lavorativi superiori a 15 punti percentuali e più di due terzi (67,0%) ha gender gap lavorativi inferiori a 10 punti percentuali; inoltre, nessuna regione con velocità di navigazione inferiore a 30 Mbps presenta un'educazione terziaria superiore al 40%, contro il 43,5% delle regioni con velocità di navigazione superiore a 100 Mbps. La percentuale di regioni europee con bassa partecipazione al lavoro (inferiore allo 0,6%) passa dal 46,2% nel caso di regioni con velocità di navigazione inferiore a 30 Mbps al 26,3% nel caso di regioni con velocità di navigazione superiore a 100 Mbps e solamente il 5,9% delle regioni europee con velocità di navigazione inferiore a 30 Mbps registra una bassa percentuale di bisogni medici non soddisfatti (inferiore al 5%), contro il 61,1% delle regioni con velocità di navigazione superiore a 100 Mbps.

4. Il modello proprietario di The European House - Ambrosetti dimostra e quantifica il peso del digital divide sullo sviluppo economico del Paese che, al 2021, ha impedito uno sviluppo del PIL del 3,5% e della produttività del lavoro del 2,9%

Se tutte le province italiane al 2019 avessero raggiunto un tasso di sottoscrizione alla Banda Ultra Larga pari a quella della provincia di Milano (la provincia con il più alto tasso di sottoscrizione), di fatto, il PIL nazionale avrebbe potuto contare su 69 miliardi di Euro in più. Inoltre, all'aumentare del tasso di sottoscrizione della Banda Ultra Larga di 1 punto percentuale, la produttività media per lavoratore sarebbe cresciuta di 203 Euro, pari a 2,7 volte la produttività osservata nel quinquennio 2015-2019.

5. Il superamento del digital divide passa dalla capacità di garantire l'accesso universale alla connettività ultraveloce, riducendo il divario infrastrutturale tra i diversi territori del Paese anche in ottica "prospettica", per abilitare la diffusione e il relativo impatto economico delle tecnologie emergenti

Una rete ultra-performante costituisce il terreno su cui si innestano le attività economiche di oggi e soprattutto di domani. Per far fronte alle crescenti esigenze di connettività in termini di velocità di connessione, capacità, affidabilità e riduzione della latenza, è necessario lavorare sin da subito al "salto tecnologico" a 1 Gbps, consentendo un adeguato sviluppo tecnologico della rete anche nelle aree a bassa densità abitativa. Infatti, l'imponente crescita della data economy mostra come le tecnologie emergenti (IoT, Big Data, Cloud, IA, High Performance Computing e Digital Twins) siano centrali per lo sviluppo economico e abbiano il potenziale per spingere il Pil mondiale verso un notevole incremento nei prossimi anni. Per potersi consolidare anche nel mercato italiano, queste nuove tecnologie necessitano di infrastrutture all'avanguardia, a partire da reti di connettività

ad altissima capacità. Per tali ragioni, investire in connettività significa favorire la creazione di nuove catene del valore attorno a queste nuove tecnologie, con impatti significativi per i territori e su interi settori (dall'industria e manufacturing all'energia, dalla sicurezza alla sanità, etc.), costituendo un treno che l'Italia non può lasciarsi sfuggire.

6. Per raggiungere gli obiettivi di copertura a 1 Gbps al 2026, occorre concentrare gli sforzi soprattutto nelle aree a minore densità abitativa, dove il numero di Unità Immobiliari da servire è di 6-7 volte superiore rispetto a quelle già coperte, facendo leva sul principio di neutralità tecnologica e beneficiando dell'evoluzione della tecnologia FWA ad onde millimetriche (mmWave)

Con la strategia nazionale approvata nel 2021 "Verso la Gigabit Society", attraverso il piano Italia 1 Giga a livello nazionale ci si è dati l'obiettivo di raggiungere la piena copertura ad 1 Gbps entro giugno 2026, anticipando di oltre 4 anni l'obiettivo UE. Per il raggiungimento di questo obiettivo sarà necessario aumentare la copertura soprattutto in

aree a scarsa concentrazione abitativa. Infatti, al 2021, risultavano 26,3 milioni di Unità Immobiliari ancora scoperte da connessioni a 1 Gbps e per raggiungere gli obiettivi al 2026 la maggior parte degli sforzi andrà concentrata sulle aree con minore densità abitativa, in cui il numero di Unità Immobiliari da coprire a 1 Gbps è di 6-7 volte superiore rispetto a quelle già coperte. Per realizzare una copertura nazionale su tutto il territorio, le due tecnologie di riferimento sono FTTH e FWA in quanto il cavo coassiale non è presente in Italia ed il satellite -per ragioni di scalabilità e costi -è applicabile solo in via residuale.

7. FTTH e FWA sono due tecnologie sinergiche e complementari. Il contributo dell'FWA sarà fondamentale per assicurare efficacia ed efficienza degli investimenti a minore densità abitativa

La fibra ottica FTTH rappresenta la soluzione *mainstream* per le aree a più elevata densità insediativa.

Tuttavia, il costo di dispiegamento per singola Unità Immobiliare cresce esponenzialmente nelle aree meno densamente abitate. Ad esempio, il costo di dispiegamento e attivazione della tecnologia FTTH in

piccoli comuni di montagna è oltre 6 volte superiore rispetto a quello di grandi città come Milano. In queste aree, la tecnologia FWA presenta costi di dispiegamento e attivazione inferiori, in media, del 50% rispetto alla fibra e tempistiche molto più ridotte, in quanto non sono richieste onerose opere di scavo e posa della fibra ottica per collegare l'Unità Immobiliare nel cd. ultimo miglio. La tecnologia FWA può quindi dare concreto slancio nello sforzo nazionale per assicurare accesso universale a connettività a 1 Gbps anche alle aree rurali ed extraurbane.

8. Il modello di The European House - Ambrosetti stima che il ricorso alla tecnologia FWA potrebbe generare un risparmio nei costi di realizzazione delle infrastrutture di connettività a 1 Gbps in Italia compreso tra 2,3 e 3,2 miliardi di Euro, rendendo urgente la necessità di un'azione sistemica per valorizzarne gli asset e il know-how

Ai fini di una valutazione del potenziale contributo che la tecnologia FWA potrebbe portare in termini di efficacia ed efficienza degli investimenti in infrastrutture di connettività, The European House

-Ambrosetti ha elaborato un modello teorico basato su dati medi che esplora i potenziali risparmi economici sugli investimenti derivanti dall'adozione, nelle aree a bassa densità abitativa, della tecnologia FWA. Il dispiegamento dell'FWA, in sinergia con l'FTTH, nelle zone meno densamente abitate del Paese consentirà un risparmio compreso tra 2,3 e 3,2 miliardi di Euro di investimenti nella copertura del 16,0% delle Unità Immobiliari (5,8 mln) con connessione a 1 Gbps. Questi risultati evidenziano l'opportunità di agire a livello nazionale al fine di favorire il pieno dispiegamento del contributo dell'FWA nel garantire la connettività a 1 Gbps nelle zone a più bassa densità insediativa, favorendo il dialogo e la collaborazione tra gli operatori per la valorizzazione degli asset e del know-how FWA all'interno dei progetti di infrastrutturazione nelle diverse aree del Paese.

In tal senso, anche il dibattito pubblico dovrebbe maggiormente includere gli asset FWA come tecnologie strategiche in quanto in grado di portare connettività a 1 Gbps proprio nelle aree in cui vi è più urgenza nel superare il digital divide.

9. Il dispiegamento dell'FWA non può prescindere da un'attenta fase di pianificazione e progettazione, nonché di competenze diffuse sul territorio per costruzione, attivazione e assistenza

È necessario pianificare attentamente il dispiegamento delle infrastrutture di connettività, favorendo un ruolo complementare e sinergico tra tecnologie FTTH e FWA attraverso un'attenta attività di rilevazione e pianificazione territoriale che valorizzi specificità di ciascuna tecnologia e consenta di effettuare una progettazione di rete che rappresenti il miglior trade-off, sia in termini temporali che economici, tra utilizzo della fibra e dell'FWA.

Il dispiegamento della tecnologia FWA, inoltre, richiede un know-how per la progettazione di dettaglio degli interventi di copertura e attivazione, nonché la presenza di una filiera organizzata sul territorio.

10. Per sfruttare appieno le potenzialità dell'FWA e raggiungere gli obiettivi di connettività a 1 Gbps in tutta Italia, è necessario assicurare la disponibilità di adeguate porzioni di spettro ad onde millimetriche nello standard 5G, premiando il loro efficiente utilizzo

Al pari dell'FTTH, la tecnologia FWA può essere dispiegata per offrire velocità di navigazione a 1 Gbps grazie allo sfruttamento delle onde millimetriche (nello spettro c.d. 26 GHz, in linea con i benchmark internazionali) e al passaggio al 5G. La possibilità di sfruttare i vantaggi della tecnologia FWA nell'assicurare accesso universale a connettività a 1 Gbps non può prescindere da un tempestivo upgrade delle frequenze verso il più efficiente protocollo 5G e dalla loro allocazione, favorendo un assetto concorrenziale tra operatori che eviti situazioni di accaparramento inefficiente delle frequenze e premi il loro efficiente utilizzo nel processo di copertura del Paese con connettività a 1 Gbps.

Capitolo 1

Il contesto di riferimento

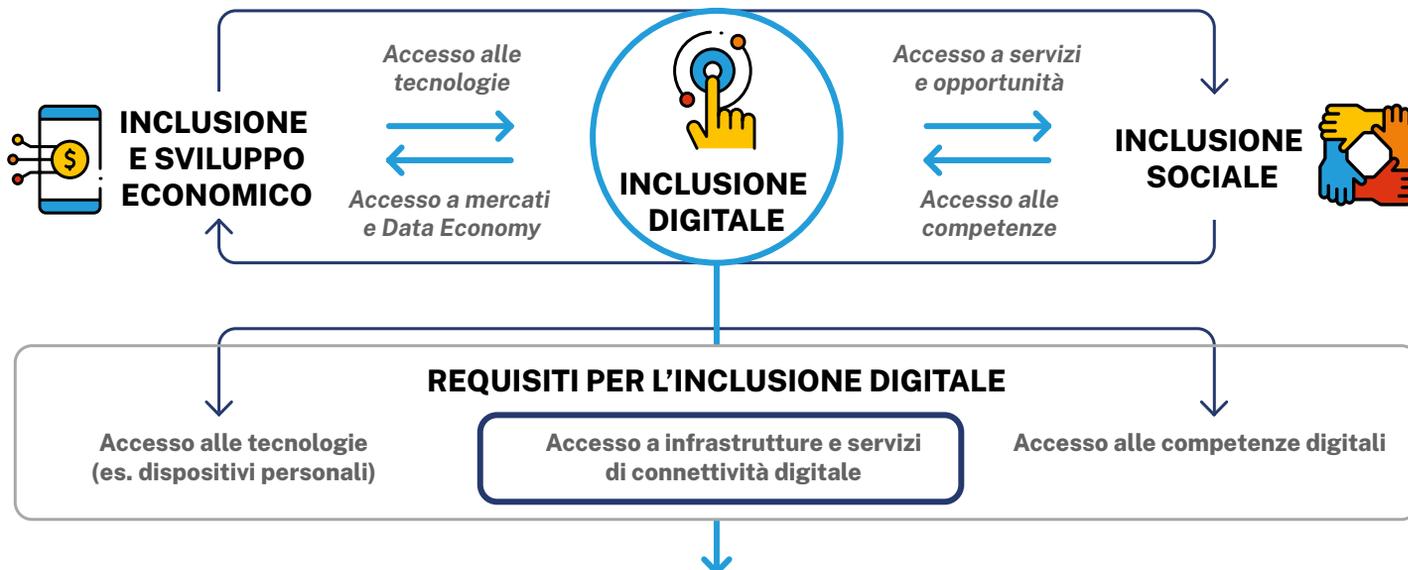
1.1 Introduzione

Esiste una forte interdipendenza tra inclusione digitale, inclusione sociale e inclusione economica. La connettività è un requisito di sistema indispensabile per la società moderna.

Figura 1.

Rappresentazione dell'interdipendenza tra inclusione digitale, inclusione e sviluppo economico e inclusione sociale.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su OECD, World Bank e atti del G20 2021, 2023.



L'accesso universale a infrastrutture e servizi di connettività digitale è un **requisito di sistema** essenziale per l'inclusione digitale, economica e sociale dei territori, come riconosciuto dai lavori del G20

Nella società moderna, l'**inclusione digitale** è condizione ormai necessaria e fattore abilitante anche per quella economica e sociale. Mai come in questa fase storica, come sottolineato dalla sintesi degli esiti del G20 a Presidenza italiana del 2021, sta infatti emergendo il *“ruolo essenziale della connettività nell'affrontare le sfide esacerbate dalla pandemia e nel facilitare innovazione sostenibile e la crescita economica, favorendo allo stesso tempo l'inclusione sociale”*¹.

L'inclusione digitale si riferisce alla capacità di famiglie e imprese di avere accesso alle tecnologie dell'informazione e all'utilizzo di internet. L'**inclusione economica**, invece, si riferisce alla capacità di promuovere la dignità e l'indipendenza economica delle persone ed è strettamente legata alla capacità di un Paese di sostenere lo sviluppo di imprese. L'**inclusione sociale**, infine, si riferisce alla capacità di garantire l'inserimento di ciascun individuo all'interno della società ed è collegata alla capacità di accesso a servizi essenziali (es. sanità, istruzione, etc.) e al mercato del lavoro².

Questi tre elementi sono sempre più correlati tra loro e possono rappresentare un **circolo virtuoso o un circolo vizioso**: si innesta un circolo virtuoso se ognuno di questi elementi consente agli altri di crescere, viceversa si innesta un circolo vizioso laddove i limiti e i gap di uno di questi elementi agisce come fattore ostativo nello sviluppo degli altri. Infatti, l'inclusione digitale consente, dal punto di vista economico, l'accesso ai mercati e lo sfruttamento del potenziale generato dalla Data Economy; dal punto di vista sociale, abilita l'accesso ai servizi e a nuove opportunità per cittadini e imprese. Allo stesso tempo, l'inclusione economica garantisce accesso a tecnologie per sfruttare il digitale, mentre l'inclusione sociale, tramite l'accesso a nuove competenze digitali, consente una maggiore inclusione digitale.

Il digitale come strumento di inclusione è la chiave per migliorare le condizioni economiche e sociali dei cittadini e delle imprese. L'inclusione digitale poggia su tre requisiti principali: l'accesso alle tecnologie, l'accesso a competenze digitali e l'accesso a infrastrutture e servizi di connettività digitale. Mentre i primi due requisiti dipendono anche dalle singole

¹ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su documento di sintesi del meeting «Connectivity and Social Inclusion» del G20 (12 aprile 2021), 2023.

² Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati OECD e World Bank, 2023.

condizioni socio-economiche e da scelte individuali, infrastrutture e servizi di connettività rappresentano il **requisito essenziale di sistema**.

L'accesso a infrastrutture e servizi di connettività digitale può essere misurato in diversi modi sulla base di copertura infrastrutturale, sottoscrizione di servizi di connettività e velocità di navigazione in download. La **copertura infrastrutturale** è il punto di partenza per misurare la connettività sul territorio e restituisce una vista sulle potenzialità e non sul reale accesso da parte di cittadini e imprese. La **sottoscrizione di servizi di connettività**, invece, consente di avere indicazioni sulla percentuale di

cittadini e imprese che hanno sottoscritto un servizio di accesso commerciale ai servizi di connettività, laddove sia presente una copertura infrastrutturale. La **velocità di navigazione in download**, infine, consente di ottenere indicazioni sul reale accesso di cittadini e imprese alle infrastrutture internet (in presenza di offerte commerciali per la sottoscrizione di servizi) e sulle performance di navigazione ottenute. È importante sottolineare come vi sia una differenza tra le performance dichiarate dalla copertura infrastrutturale e dalla sottoscrizione dei servizi rispetto alla velocità di navigazione, la quale è funzione della configurazione domestica e degli strumenti a disposizione.

Le fonti a disposizione per le analisi fanno riferimento a diversi ambiti territoriali, granularità e date di ultimo aggiornamento

COPERTURA INFRASTRUTTURALE



Dati disponibili a livello europeo

Dati aggiornati al 2021 per reti a 30 Mbps (Banda Ultra Larga) e reti ad almeno 100 Mbps a livello di singoli Paesi. Dati a livello regionale/provinciale disponibili limitatamente alla Banda Ultra Larga (Eurostat)



Dati disponibili per l'Italia

Dati aggiornati al 2021 suddivisi per velocità di connessione e a livello territoriale per regioni, province e comuni (Dataroom Infratel)

SOTTOSCRIZIONE DI SERVIZI DI CONNETTIVITÀ

Dati aggiornati al 2021 a livello di singoli Paesi (Eurostat)

Dati aggiornati al 2020 limitatamente alla Banda Ultra Larga a livello provinciale (Istat)

VELOCITÀ DI NAVIGAZIONE (in download)

Dati aggiornati al Q1 2022 a diversi livelli geografici: nazionale, regionale e provinciale (Speedtest Ookla*)

() Speedtest Ookla fornisce i dati sulla velocità di download, la velocità di upload e la latenza delle reti fisse a Banda Larga (179 Paesi) e mobili (138 Paesi). A livello mondiale, ad oggi Ookla ha raccolto i dati relativi a oltre 46 miliardi di Speedtest, disponendo delle analisi più complete sulle reali prestazioni e sull'accessibilità di internet a livello mondiale. Questi dati sono già stati utilizzati come fonte per analisi da parte di primarie università e istituzioni a livello mondiale, tra cui OECD e World Bank, e la stessa Commissione Europea utilizza i dati Ookla per dimostrare le disparità territoriali a livello digitale nell'UE. Sono stati considerati i dati Ookla del primo trimestre 2022 per mantenere coerenza e significatività statistica con gli indicatori Eurostat utilizzati nelle correlazioni che seguono.*

Nel 2022 l'Italia ha ancora più di due terzi delle province che hanno velocità inferiori a 100 Mbps. Inoltre, se si considera la distribuzione della popolazione, più della metà dei cittadini italiani ha ancora una velocità di navigazione inferiore a 100 Mbps.

Figura 2.

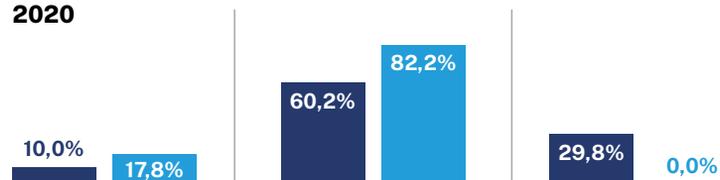
La distribuzione delle province europee e italiane e della rispettiva popolazione per velocità di navigazione, 2020 e 2022.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Eurostat e Speedtest Ookla, 2023.

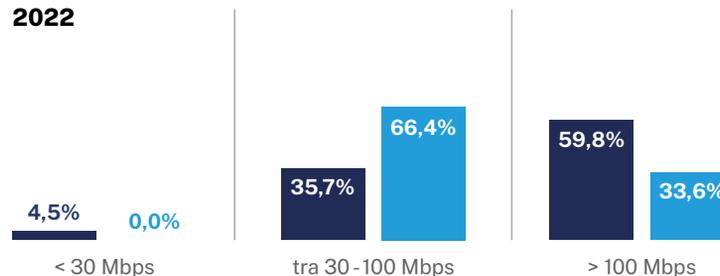
PROVINCE

Distribuzione delle province europee e italiane per velocità di navigazione (valori percentuali)

2020



2022



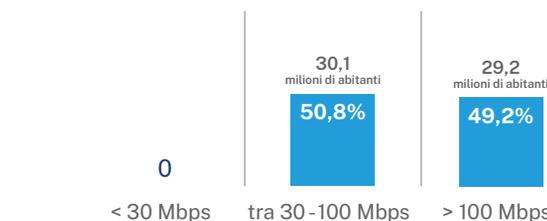
● Europa ● Italia

POPOLAZIONE

Distribuzione della popolazione nelle 1.318 province europee (% e milioni di abitanti), 2022



Distribuzione della popolazione nelle 107 province italiane (% e milioni di abitanti), 2022



Nonostante non esistano province con performance di navigazione media inferiore a 30 Mbps, è presente una forte variabilità all'interno di ogni singola provincia. Si evidenzia come ci siano ancora 3 milioni di linee ADSL attive e il 24,5% dei comuni italiani con copertura <30Mbps.



Il modello elaborato da The European House - Ambrosetti mette in relazione le performance di navigazione di 1.318 province e 270 regioni italiane ed europee con 9 indicatori di sviluppo economico, inclusione economica e sociale.

Figura 3.

Il modello elaborato da The European House - Ambrosetti.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Eurostat e Speedtest Ookla, 2023.



*Con il termine Neet si intende "Not in education, employment or training"

Al fine di investigare la rilevanza dell'inclusione digitale nel migliorare le condizioni economiche e sociali di cittadini e imprese, The European House - Ambrosetti ha sviluppato un modello esteso a **1.318 province e 270 regioni a livello europeo** che dimostra in modo inequivocabile la forte relazione tra le performance di navigazione e i principali indicatori di sviluppo economico e sociale dei territori³.

In particolare, sono stati analizzati:

- **5 indicatori di inclusione e sviluppo economico**, i primi 2 relativi alle imprese e i rimanenti 3 relativi ai cittadini:
 - Birth rate d'impresa
 - Crescita del numero di imprese attive
 - Rischio di povertà
 - Disoccupazione di lungo periodo
 - Giovani Neet⁴

- **4 indicatori di inclusione sociale:**

- Tasso di partecipazione al lavoro
- Gender gap lavorativo
- Livello di istruzione terziaria
- Bisogni medici non soddisfatti

Per la velocità di connessione sono stati utilizzati come riferimento gli Speedtest Ookla delle province europee, che consentono di ottenere l'indice del reale accesso di cittadini e imprese alle infrastrutture internet e permettono una vista aggiornata al 2022. Le province e le regioni europee sono state suddivise secondo **3 fasce di velocità di navigazione**: inferiore a 30 Mbps, tra 30 Mbps e 100 Mbps, superiore a 100 Mbps.

³ Per alcuni indicatori sono stati utilizzati i dati su base regionale in assenza di dati su base provinciale.

⁴ Neet (dall'inglese "Not in Education, Employment or Training") è l'acronimo che indica persone non occupate né inserite in percorsi di istruzione e formazione.

1.2 La connettività come fattore abilitante per lo sviluppo e l'inclusione economica

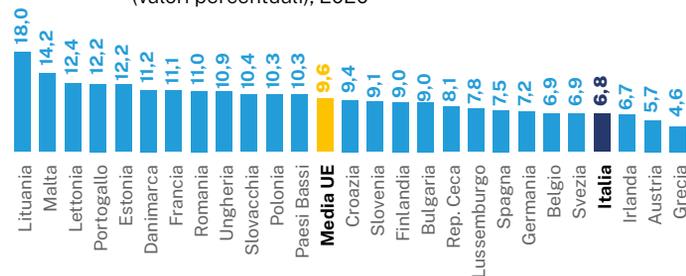
L'Italia è al di sotto della media UE sia per tasso di natalità delle imprese (6,8% vs. 9,6%) che per tasso di crescita di imprese attive (1,1% vs. 1,6%). Lo sviluppo digitale come prerequisito per lo sviluppo economico può contribuire a ridurre questo gap, ma l'Italia deve invertire un trend che ci vede solo al 18° posto in UE per valore della Data Economy sul PIL.

Figura 4.

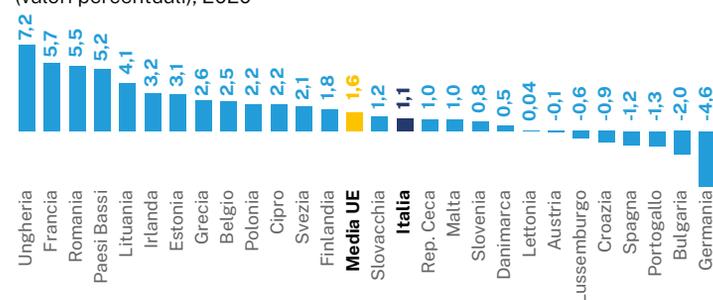
Gli indicatori di sviluppo economico delle imprese e la Data Economy nei Paesi UE.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Eurostat, OECD ed European Data Market Monitoring, 2023.

IMPRESE Tasso di natalità delle imprese (cd. «birth rate») nei paesi UE (valori percentuali), 2020

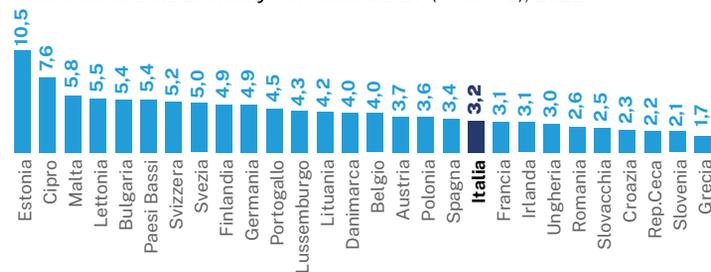


Tasso di crescita del numero di imprese attive nei paesi UE (valori percentuali), 2020

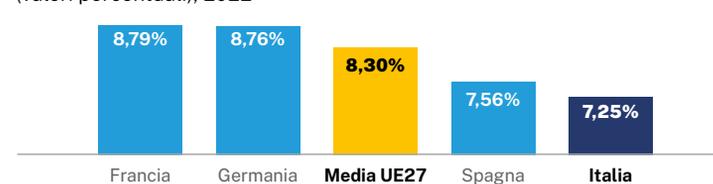


DATA ECONOMY

Valore della Data Economy nei Paesi UE-27 (% su PIL), 2022



CAGR 2020-2025 nei Paesi benchmark UE della Data Economy (valori percentuali), 2022



Per osservare lo sviluppo economico delle imprese, sono stati utilizzati due indicatori di riferimento. Il tasso di natalità delle imprese⁵ o “birth rate” rappresenta un benchmark della capacità di un territorio di sviluppare nuove iniziative imprenditoriali. Il tasso di crescita del numero di imprese attive⁶, invece, è un indicatore di retention di imprese che consente di avere un riscontro sulla capacità di un territorio non solo di sviluppare nuovi progetti imprenditoriali, ma anche di mantenerli nel tempo. Entrambi gli indicatori evidenziano che per l'Italia lo **sviluppo economico delle imprese** è un problema strutturale.

Nello specifico, l'Italia presenta un tasso di natalità delle imprese (c.d. “birth rate”) del 6,8%, posizionandosi al **quart'ultimo posto** tra i Paesi UE, davanti solamente a Irlanda, Austria e Grecia. Allo stesso tempo, l'Italia si posiziona al **15esimo posto** tra i Paesi UE per tasso di crescita del numero di imprese attive (1,1%), indietro rispetto alla Francia (-4,6 punti percentuali) e alla media UE (-0,5 punti percentuali), ma avanti rispetto alla Spagna (+2,3 punti percentuali) e alla Germania (+5,7 punti percentuali). Se tra il 2016 e il 2020 il tasso di crescita del numero di imprese attive in Italia è rimasto pressoché stabile, nello stesso arco temporale il tasso di natalità delle imprese si è ridotto di 1,03 punti percentuali, evidenziando crescenti difficoltà nella costituzione di nuove attività⁷.

⁵ Calcolato come il rapporto tra il numero di nuove imprese create e il numero di imprese attive nello stesso anno di riferimento.

⁶ Calcolato come il rapporto tra il numero di imprese nel 2020 e il numero di imprese nell'anno precedente.

⁷ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Eurostat, 2023.

Uno degli elementi per promuovere lo sviluppo economico di un Paese è lo sviluppo digitale, il quale è sempre più legato alla capacità di sfruttare il potenziale economico dei dati. Il valore della Data Economy⁸, infatti, non dipende solo dalla quantità di dati generata, ma anche dalla loro gestione e dalla possibilità che hanno i dati di “dialogare tra loro” per sviluppare nuovi servizi ad alto valore aggiunto, ovvero dell’interoperabilità.

Tuttavia, con un valore della **Data Economy** rispetto al PIL pari al 3,2%, l’Italia è al **18esimo** posto in UE in termini relativi e cresce a ritmi inferiori rispetto alla media. L’Italia, inoltre, ha un tasso di crescita CAGR

(Compound Annual Growth Rate) tra il 2020-2025 stimato a **7,3%**, il più basso tra i principali Paesi benchmark UE e -1 punto percentuale rispetto alla media europea (8,3%). Nello stesso periodo, infatti, Francia e Germania crescono dell’8,8%, mentre la Spagna del 7,6%⁹.

Il legame tra sviluppo digitale e sviluppo economico è dimostrato anche dalla stretta correlazione tra la crescita dei Paesi e l’importanza del comparto ICT a livello economico. In particolare, all’aumentare della **rilevanza del settore ICT sul PIL** nei Paesi Membri dell’Unione Europea si osserva un maggiore tasso di crescita del PIL¹⁰.

8 La Data Economy fa riferimento agli impatti complessivi del mercato dei dati sull’economia, coinvolgendo la generazione, la raccolta, lo stoccaggio, l’elaborazione, la distribuzione e lo sfruttamento dei dati abilitati dalle tecnologie digitali. La catena di creazione del valore parte quindi dai ricavi delle imprese attive nella produzione di dati, che a loro volta generano ricavi nelle aziende loro fornitrici. Dall’altra parte, le aziende attive nella produzione di dati generano ulteriori ricavi nelle industrie che utilizzano gli stessi come fattore di produzione, come ad esempio il settore manifatturiero. I ricavi complessivamente generati permettono poi l’aumento dei salari dei lavoratori esistenti così come l’assunzione di nuovi lavoratori, che abilitano così consumi aggiuntivi, creando attività economica in vari settori come retail, beni di consumo, banche e intrattenimento. Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su Commissione Europea e IDC, 2023.

9 Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati European Data Market Monitoring, 2023.

10 La correlazione tra il tasso di crescita annuale composto del PIL (2011-2021) e la rilevanza del settore ICT sul PIL nei Paesi Membri dell’Unione Europea nel 2021 riporta un $R^2=0,72$. Per la regressione sono stati omessi i Paesi considerati come outlier (Romania, Malta, Svezia e Lituania). Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Eurostat, 2023.



La competitività delle imprese sempre più è funzione della capacità di integrare tecnologie digitali ad alta intensità di dati, le quali a loro volta richiedono una connettività diffusa per poter generare il loro potenziale.

Figura 5.

I servizi digitali abilitati dalla connettività veloce.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su fonti varie, 2023.



Internet of Things

L'Internet of Things è un paradigma tecnologico reso possibile dall'uso di **sensori** e **connessioni** che comunicano ad alta velocità con datacenter

26,5 miliardi di device IoT e dispositivi personali connessi al 2022



Big Data e Cloud

La connettività veloce permette di scambiare **grandi quantità di dati** provenienti da diverse fonti e di renderli accessibili con servizi cloud

Al 2025, Il volume dei dati generati a livello globale si stima sarà **90,5 volte** superiore rispetto al 2010



Intelligenza Artificiale

I servizi di **intelligenza artificiale** e **machine learning** dipendono spesso dalla velocità di comunicazione

Il valore di mercato dell'intelligenza artificiale è previsto crescere ad un **CAGR 2022-2030 del +38,1%**



HPC

La **potenza di calcolo** dell'High Performance Computer (HPC) necessita di connettività sempre più veloce ed efficiente

La potenza di calcolo dell'HPC best-in-class si stima sia **551mila volte** superiore a quella di uno smartphone



Digital Twin

I **Digital Twin** hanno bisogno di internet veloce per permettere lo scambio real-time tra asset fisico e asset digitale

+ €12 miliardi di valore generato dall'adozione sistemica del Digital Twin nel settore manifatturiero in Italia

A livello mondiale, alcuni trend tecnologici si stanno affermando come disruptive per cittadini e imprese: IoT, Big Data, Intelligenza Artificiale, HPC, Digital Twin. Queste nuove tecnologie, per potersi consolidare anche nel mercato italiano, necessitano di infrastrutture all'avanguardia a partire da reti di connettività ultraveloci. Investire in connettività significa, infatti, favorire la creazione di nuove catene del valore attorno a queste tecnologie con impatti significativi per i territori e su interi settori: industria e manufacturing, energia, sanità, etc.

A beneficio dell'**industria**, tra le diverse tecnologie, l'Internet of Things (IoT) consente, ad esempio, di monitorare, prevedere e quindi ridurre le interruzioni dei macchinari, riducendo i rischi e i costi. Nel manufacturing, tra i tanti impatti potenziali, i Digital Twin stanno già trasformando il ciclo di vita del prodotto, permettendo agli ingegneri

di condurre simulazioni sul prototipo digitale, modificando rapidamente il design del prototipo e arrivando a creare un prodotto ottimale.

Anche nel **settore energetico** le nuove tecnologie possono abilitare importanti benefici: un gemello digitale, ad esempio, permette di migliorare la progettazione dei siti, nonché monitorare il loro stato in remoto e in tempo reale¹¹.

In **ambito sanitario**, tra le nuove tecnologie, l'Intelligenza Artificiale è uno strumento chiave per supportare il personale medico nel rilevamento e nella classificazione di malattie, attraverso l'analisi di dati clinici, omici e di immagini biomediche. Il Machine Learning e il Deep Learning, in particolare, consentono di analizzare le enormi quantità di dati fornite dagli strumenti diagnostici¹².

¹¹ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su articolo "Digital Twin, mercato in crescita del 39%. Gli use case al top", Corriere delle comunicazioni, 2023.

¹² Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su articolo "L'IA come supporto alla diagnosi: la medicina intelligente e il nodo dell'interpretazione", Agenda Digitale, 2023.

Entrando nel dettaglio delle tecnologie, i **dispositivi IoT**¹³ sono in continua crescita e hanno un forte potenziale economico. Al 2022, i dispositivi connessi a livello mondiale erano 26,5 miliardi, di cui 16,4 miliardi erano dispositivi industriali mentre 10,1 miliardi erano dispositivi personali¹⁴. I dispositivi industriali includono tutti i macchinari e le apparecchiature connesse utilizzate nei processi produttivi; i dispositivi personali, invece, includono tutti i device ad uso individuale, quali smartphone, tablet e pc. Al 2025, si stima che il numero totale di dispositivi connessi cresca di 14,7 miliardi di unità, raggiungendo i 41,2 miliardi di unità connesse¹⁵.

Il volume e il valore sempre crescente dei **Big Data** dipendono dalla velocità di trasmissione con cui si possono raccogliere e analizzare. Al 2025, il volume dei dati generati a livello globale sarà 90,5 volte superiore rispetto al volume del 2010, raggiungendo i 181 zettabytes¹⁶. Per archiviare i dati generati nel 2025, servirebbe la memoria di 1.400 miliardi di iPhone¹⁷.

Il mercato dell'**Intelligenza Artificiale** è in costante crescita: il suo valore raggiungerà i 1.591 miliardi di Euro al 2030, crescendo ad un CAGR 2022-2030 del +38,1%¹⁸.

13 Si tratta di dispositivi informatici dotati di sensori, capacità computazionale ed interfacce di connettività che gli permettono di acquisire, elaborare e trasmettere i dati che provengono dall'ambiente in cui si collocano.

14 Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati IOT Analytics, 2023.

15 Fonte: Ibid.

16 1 zettabyte= 1 trilione di gigabyte

17 Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati IDC, 2023.

18 Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Grand View Research, 2023.

L'**HPC** è una tecnologia emergente che mette a disposizione una capacità di calcolo senza precedenti, ma che necessita sempre di connettività veloci. La potenza di calcolo di uno smartphone al 2022 è pari a 2 TFlop/s¹⁹, 551 mila volte inferiore rispetto alla potenza di calcolo del più performante HPC, pari a 1.102.000 TFlop/s²⁰.

Infine, anche i **Digital Twin**, per i quali si stima un forte impatto sul settore manifatturiero in Italia in termini di produttività (+4,5% di valore aggiunto), sostenibilità (-7,3% di emissioni) e innovazione (-35% time to market), dipendono dall'alta velocità di connessione²¹.

¹⁹ Nel mondo del computing i FLOPS o Flop/s (floating point operations per second) sono il numero di operazioni che possono essere eseguite in un secondo. 1 TFlop/s corrisponde a 10^{12} Flop/s.

²⁰ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su Apple, HPC TOP500 (giugno 2022), Fastweb, 2023.

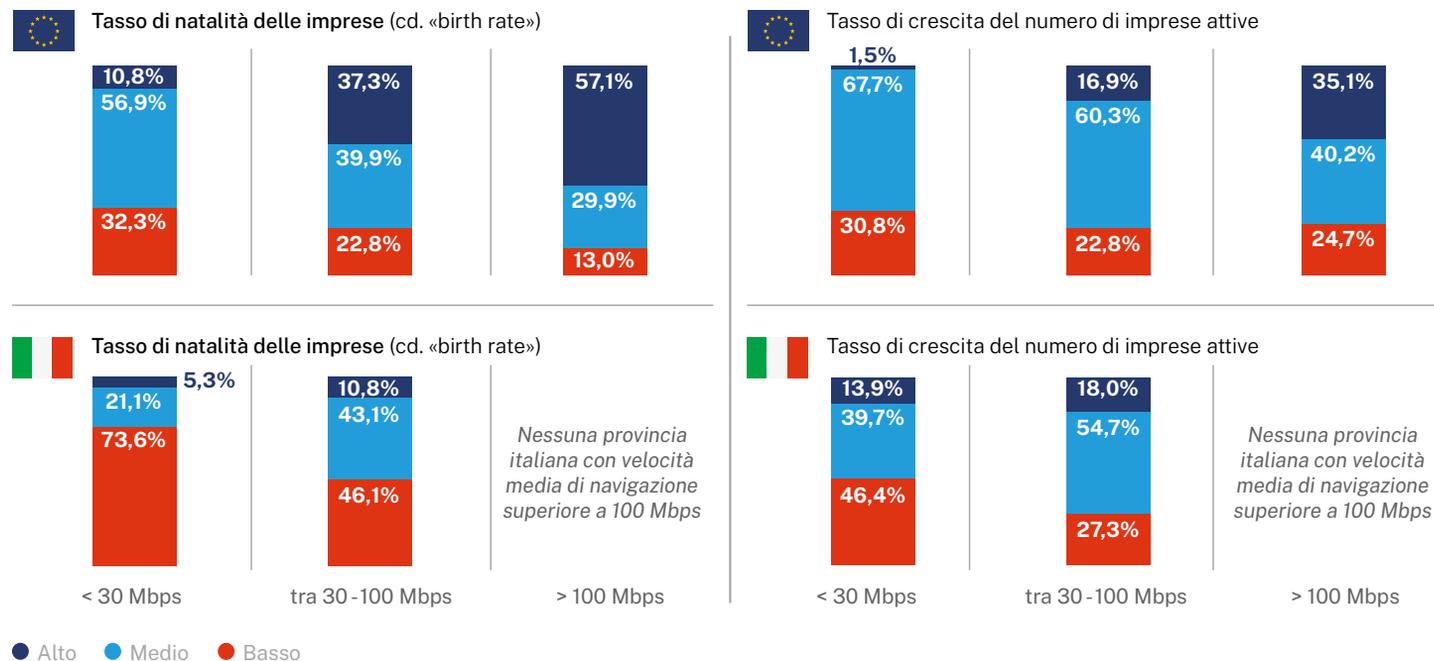
²¹ Fonte: elaborazione The European House Ambrosetti su dati proprietari, 2023.

Sia a livello nazionale che europeo, le aree a maggiore connettività hanno più capacità di generare nuove imprese (c.d. «birth rate») e questa relazione trova conferma anche nel tasso di crescita del numero di imprese attive, che aumenta al crescere della velocità di navigazione.

Figura 6.

La relazione tra gli indicatori di sviluppo economico (imprese) e la velocità di navigazione di 1.318 province europee e 107 province italiane.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Eurostat e Speedtest Ookla, 2023.



Le aree a maggiore connettività hanno più capacità di generare e sostenere le iniziative imprenditoriali. Infatti, mettendo in relazione le performance di navigazione di 1.318 province europee con 2 indicatori di sviluppo economico delle imprese (tasso di natalità delle imprese, c.d. birth rate, e tasso di crescita del numero di imprese attive) si riscontra che le province a maggiore connettività hanno più capacità di generare nuove imprese e presentano un tasso di crescita del numero di imprese attive più alto²².

Nello specifico, il 57,1% delle province europee con velocità di navigazione superiore a 100 Mbps presenta un alto birth rate²³, contro il 10,8% delle province europee con velocità di navigazione inferiore a 30 Mbps. Questo significa che se consideriamo solo le province con un alto birth rate, tra il cluster con velocità più alta e quello con velocità più bassa c'è una differenza pari a **46,3 p.p.** Allo stesso tempo, la percentuale di province con basso birth rate²⁴ diminuisce al crescere della velocità di navigazione, passando dal 32,3% nel caso di province con velocità

di navigazione inferiore a 30 Mbps, al 13,0% nel caso di province con velocità di navigazione superiore a 100 Mbps (**19,3 p.p.** di differenza). La relazione trova conferma anche nel tasso di crescita delle imprese attive, con il 35,1% delle province con velocità di navigazione superiore a 100 Mbps che presenta un alto tasso di crescita²⁵, contro l'1,5% delle province con velocità inferiore a 30 Mbps (**33,6 p.p.** di differenza)²⁶.

Anche mettendo in relazione la velocità di navigazione delle 107 province italiane con i rispettivi valori degli indicatori di sviluppo economico delle imprese, emerge che nelle province con maggiore velocità di navigazione si riscontra una migliore capacità di generare nuove imprese (la percentuale di province con basso birth rate diminuisce dal 73,7% al 46,2% passando da una velocità inferiore a 30 Mbps a una maggiore) e un maggior tasso di crescita del numero di imprese attive (la percentuale di province con basso tasso di crescita del numero di imprese attive diminuisce dal 46,4% al 27,3% passando da una velocità inferiore a 30 Mbps a una maggiore)²⁷.

22 Fonte: elaborazione The European House Ambrosetti su dati Eurostat e Speedtest Ookla, 2023.

23 Superiore al 10%.

24 Inferiore al 7%.

25 Superiore al 5%.

26 Fonte: Ibid.

27 Fonte: Ibid.

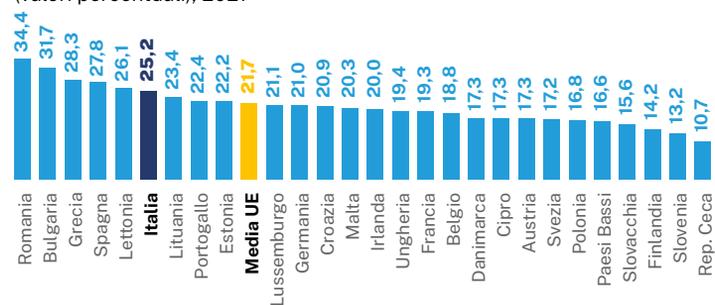
L'Italia è il sesto Paese in UE per quota di persone a rischio povertà (25,2%). Allo stesso tempo, l'Italia è il terzo Paese con la più alta disoccupazione di lungo periodo (4,6%) e il secondo Paese con la più alta percentuale di giovani non occupati né inseriti in percorsi di istruzione e formazione (NEET), pari al 19,0%.

Figura 7.

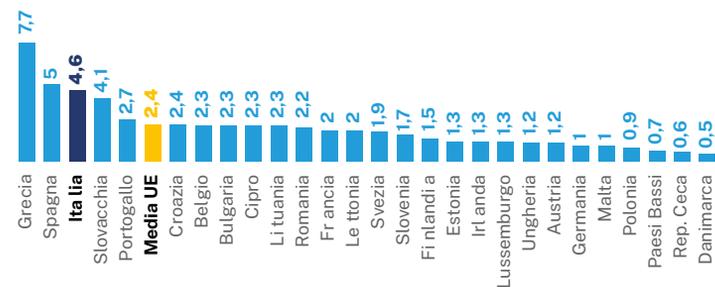
Gli indicatori di inclusione economica dei cittadini.

Fonte: elaborazione The European House-Ambrosetti su dati Eurostat, 2023.

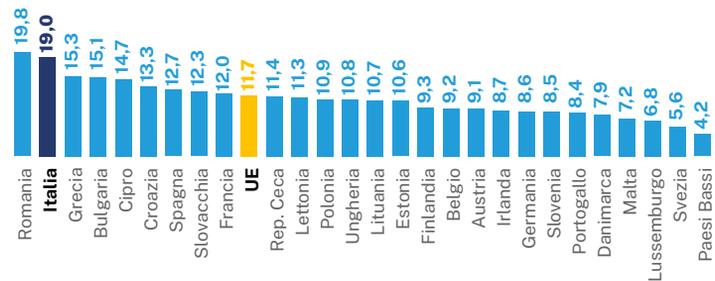
Persone a rischio di povertà o di esclusione sociale nei paesi UE (valori percentuali), 2021



Disoccupazione di lungo periodo (12 mesi o più) nei paesi UE (valori percentuali), 2022



Giovani NEET (15-29 anni) nei paesi UE (valori percentuali), 2022



L'inclusione economica è un problema strutturale per il nostro Paese, come dimostrano alcuni indicatori particolarmente critici nel contesto europeo.

Le persone a **rischio di povertà o esclusione sociale**²⁸ rappresentano oltre un quarto della popolazione italiana (25,2%), una percentuale che ci pone al sesto posto nell'Unione Europea, +3,5 punti percentuali rispetto alla media tra i Paesi Membri²⁹.

Allo stesso tempo, il nostro Paese presenta un **tasso di disoccupazione di lungo periodo** (12 mesi o più) molto elevato, pari al 4,6%: siamo il terzo Paese

in UE con la disoccupazione più alta, dietro solamente a Grecia (7,7%) e Spagna (5,0%), a +2,2 punti percentuali rispetto alla media europea (2,4%)³⁰.

Infine, l'Italia registra la **seconda percentuale più alta di Neet** –ossia giovani non occupati né inseriti in percorsi di istruzione e formazione –in UE, pari al 19,0% dei giovani tra i 15 e i 29 anni. Siamo molto al di sopra della media europea pari al 11,7% e distanti dai principali Paesi benchmark (10,4 punti percentuali vs. Germania, +7 punti percentuali vs. Francia, +9,0 punti percentuali vs. Spagna)³¹.

28 L'indicatore indica la percentuale di persone che si trovano in almeno una delle seguenti tre condizioni: vivono in famiglie a bassa intensità di lavoro; vivono in famiglie a rischio di povertà; vivono in famiglie in condizioni di grave deprivazione materiale. Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Eurostat, 2023.

29 Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Eurostat, 2023.

30 Fonte: Ibid.

31 Fonte: Ibid.

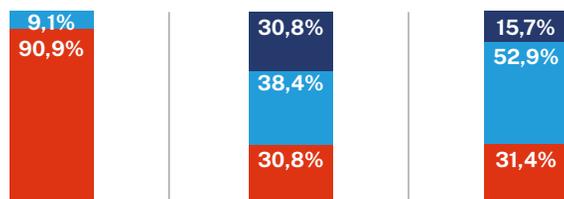
Le aree a maggiore connettività hanno più capacità di garantire condizioni di inclusione economica dei cittadini grazie a un minor rischio di povertà, un più basso tasso di disoccupazione e un numero inferiore di giovani NEET che non studiano e non lavorano.

Figura 8.

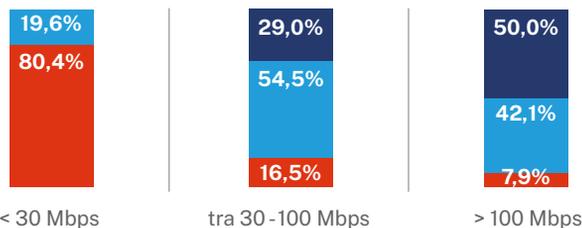
La relazione tra gli indicatori di inclusione economica dei cittadini e la velocità di navigazione di 270 regioni europee e italiane.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Eurostat e Speedtest Ookla, 2023.

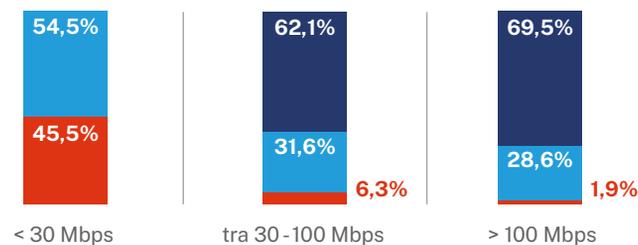
Rischio di povertà



Giovani NEET (15-29 anni)



Disoccupazione di lungo periodo (12 mesi o più)



● Alto ● Medio ● Basso

Le **aree a maggiore connettività** hanno **maggiori capacità di garantire condizioni di inclusione economica dei cittadini**. Infatti, mettendo in relazione la velocità di navigazione di 270 regioni a livello europeo con 3 indicatori di inclusione economica dei cittadini (rischio di povertà, disoccupazione di lungo periodo, giovani NEET) emerge che le regioni con maggiore velocità di navigazione presentano anche un minor rischio di povertà, un più basso tasso di disoccupazione e un numero inferiore di giovani NEET³².

Nello specifico, solo il 31,4% delle regioni con velocità di navigazione superiore a 100 Mbps presenta un'alta percentuale di persone a rischio di povertà³³, contro il 90,9% delle regioni con velocità di

navigazione inferiore a 30 Mbps (**59,5 p.p.** di differenza)³⁴. Inoltre, solo l'1,9% delle regioni con velocità di navigazione superiore a 100 Mbps presenta alta disoccupazione di lungo periodo³⁵, contro il 45,5% delle regioni a bassa velocità di navigazione (**43,6 p.p.** di differenza)³⁶. Anche per quanto riguarda i giovani NEET sono le regioni con bassa velocità di navigazione ad averne la più alta percentuale. Nello specifico, solo il 7,9% delle regioni con velocità di navigazione superiore a 100 Mbps presenta un'alta percentuale di giovani NEET³⁷, contro il 16,5% delle regioni con velocità di navigazione tra 30 Mbps e 100 Mbps (**8,6 p.p.** di differenza) e l'80,4% delle regioni con velocità di navigazione inferiore ai 30 Mbps (**72,5 p.p.** di differenza)³⁸.

32 Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Eurostat e Speedtest Ookla, 2023.

33 Superiore al 25%.

34 Fonte: Ibid.

35 Superiore al 10%.

36 Fonte: Ibid.

37 Superiore al 20%.

38 Fonte: Ibid.

1.3 La connettività come fattore abilitante per l'inclusione sociale

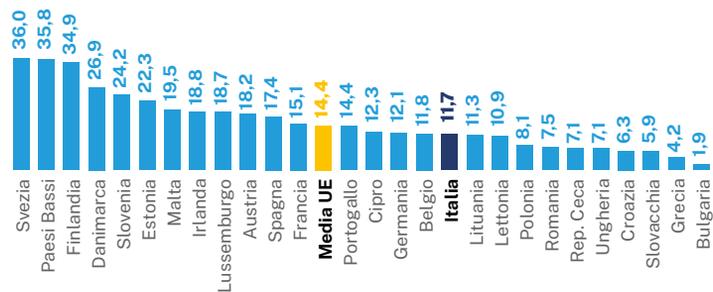
L'Italia è al di sotto della media UE per tasso di partecipazione dei lavoratori a percorsi di istruzione e formazione on the job (11,7% vs. 14,4%). Allo stesso tempo, l'Italia è il terzo Paese in UE con il più alto gender gap lavorativo (19,2 p.p.) e il penultimo Paese per popolazione tra i 25 e i 64 anni che ha completato con successo gli studi terziari, pari al 20%.

Figura 9.

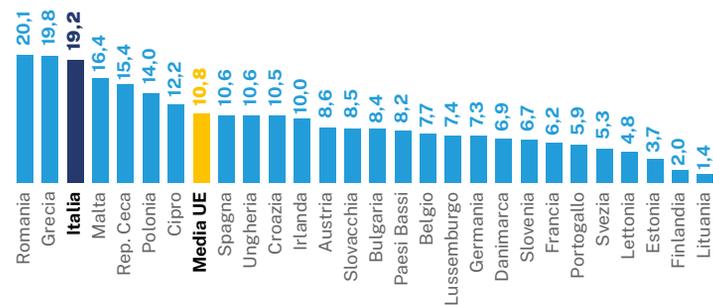
Gli indicatori di inclusione sociale.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Eurostat, 2023.

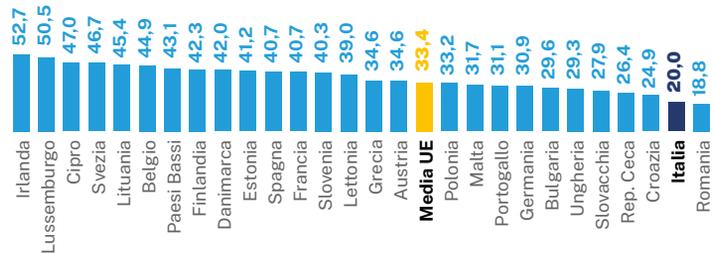
Tasso di partecipazione dei lavoratori a percorsi di istruzione o formazione on the job nei Paesi UE (valori percentuali), 2021



Gender employment gap nei Paesi UE (punti percentuali), 2021



Popolazione (25-64 anni) che ha completato con successo gli studi terziari nei Paesi UE (valori percentuali), 2021



Anche l'inclusione sociale è un problema strutturale per l'Italia, come dimostrano alcuni indicatori particolarmente critici nel contesto europeo.

Nello specifico, l'Italia si posiziona al diciassettesimo posto in UE per **tasso di partecipazione dei lavoratori a percorsi di istruzione o formazione on the job** (pari all'11,7%), dietro sia rispetto alla media UE (-2,7 punti percentuali) che ai principali Paesi benchmark (-5,7 punti percentuali vs. Spagna, -3,4 punti percentuali vs. Francia, -0,4 punti percentuali vs. Germania).

Allo stesso tempo, l'Italia è il terzo Paese in UE con il più alto **gender gap lavorativo**³⁹, pari a 19,2 punti percentuali, dietro solamente a Romania (20,1 punti percentuali) e Grecia (19,8 punti percentuali), a +8,4 punti rispetto alla media europea (10,8 punti percentuali).

Infine, l'Italia si posiziona al penultimo posto tra i Paesi UE per **popolazione tra i 25 e i 64 anni che ha completato con successo gli studi terziari**⁴⁰, pari al 20% del totale: siamo molto al di sotto dalla media europea pari al 33,4% e distanti dai principali Paesi benchmark (-20,7 punti percentuali vs. Spagna e Francia, -10,9 punti percentuali vs. Germania)⁴¹.

³⁹ Definito come la differenza tra i tassi di occupazione degli uomini e delle donne di età compresa tra i 20 e i 64 anni.

⁴⁰ Gli studi terziari si riferiscono ai percorsi di studio universitario e a quelli di formazione professionale (ITS).

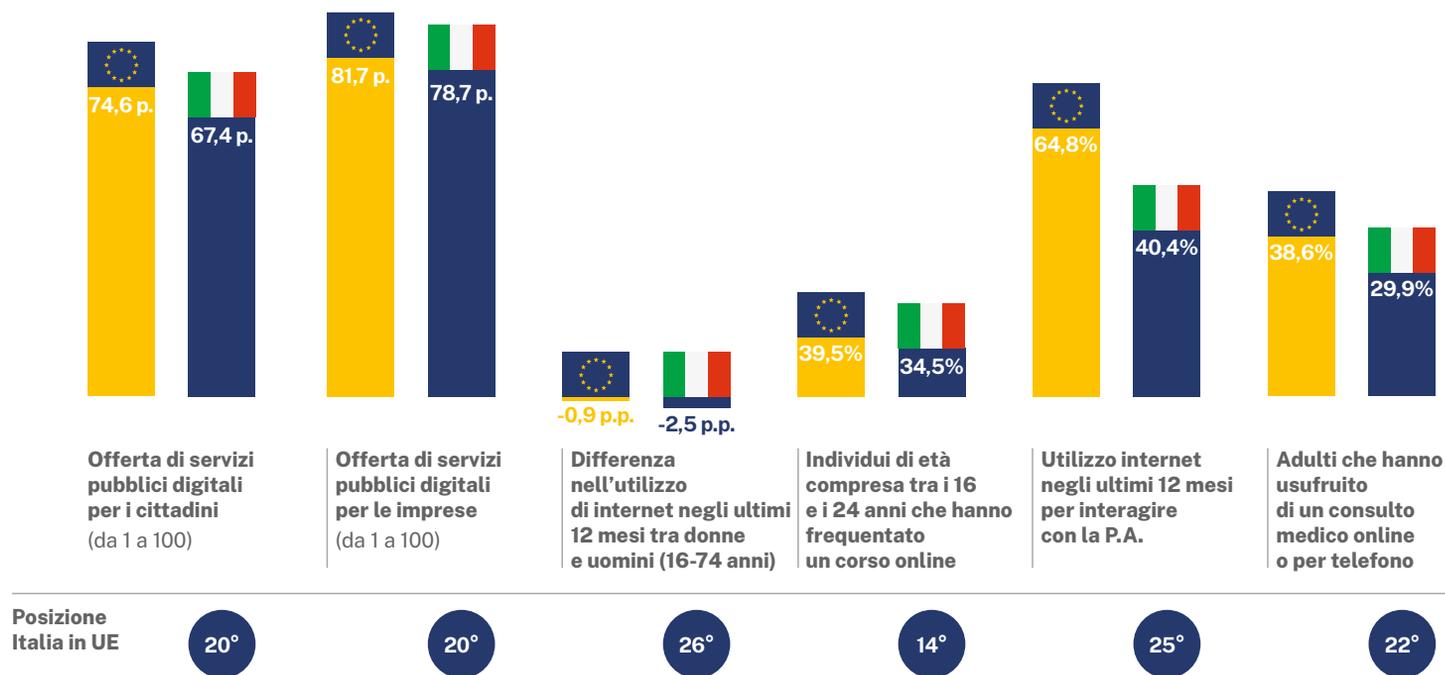
⁴¹ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Eurostat, 2023.

L'Italia non sfrutta appieno le potenzialità del digitale per promuovere l'inclusione sociale, presentando lacune in termini di offerta di servizi pubblici digitali e interazione online con la P.A., gender gap nell'utilizzo di internet, frequenza di corsi online e fruizione di consulti medici online o per telefono.

Figura 10.

Selezionati indicatori che mostrano il grado di sfruttamento del digitale da parte del Paese per l'inclusione sociale.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Eurostat e OECD, 2023.



Uno degli elementi per promuovere l'inclusione sociale di un territorio è il digitale, ma l'Italia non ne sfrutta appieno le potenzialità.

Il digitale, infatti, può contribuire a facilitare l'accesso ai servizi pubblici, ma l'Italia ottiene un punteggio basso nei servizi pubblici digitali per i cittadini (67,4 su 100), distante 7,2 punti dalla media UE, ed è sotto la media UE (-3 punti) anche per i servizi pubblici online alle imprese (78,7 su 100). Negli ultimi 12 mesi, solo il 40,4% degli individui in Italia ha utilizzato internet per interagire con la P.A. (-24,4 punti percentuali. vs. media UE, -46,7 punti percentuali vs. Francia, -32,3 punti percentuali vs. Spagna, -14,1 punti percentuali vs. Germania)⁴².

Il digitale può contribuire a ridurre anche il gender gap, ma l'Italia è penultima a livello UE per differenza tra donne e uomini nell'utilizzo di internet, davanti solamente alla Croazia (-3,2 punti percentuali)⁴³.

Infine, il Paese non sfrutta appieno le potenzialità del digitale né per la formazione, con solo il 34,5% dei giovani che fa uso di corsi online contro una media UE del 39,5%, né per facilitare l'accesso dei cittadini alla sanità, con solo il 29,9% degli adulti che ha usufruito di un consulto medico online o per telefono tra luglio 2020 e marzo 2021 (-8,7 punti percentuali vs. media UE)⁴⁴.

42 Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Eurostat, 2023.

43 Fonte: Ibid.

44 Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati OECD, 2023.

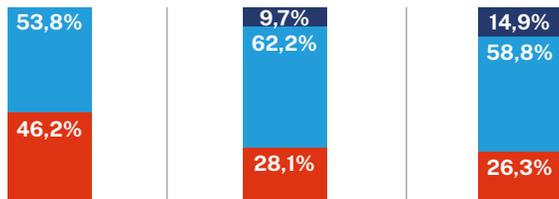
La connettività agisce come fattore abilitante per l'inclusione sociale, favorendo la partecipazione al lavoro, e, in particolare, l'occupazione femminile. Inoltre, le regioni europee con connessioni veloci mostrano un'educazione terziaria più alta e una percentuale di bisogni medici non soddisfatti più bassa.

Figura 11.

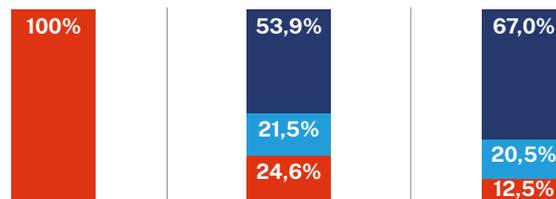
La relazione tra selezionati indicatori di inclusione sociale e la velocità di navigazione di 270 regioni europee e italiane.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Eurostat, OECD e Speedtest Ookla, 2023.

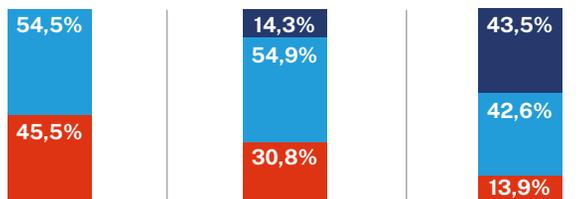
Tasso di partecipazione al lavoro



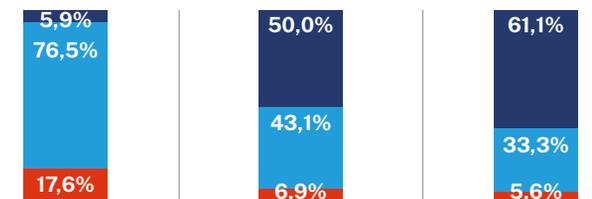
Gender gap lavorativo



Popolazione che ha completato con successo gli studi terziari



Bisogni medici non soddisfatti



● Alto ● Medio ● Basso

● Alto ● Medio ● Basso

Le **aree a maggiore connettività** hanno maggiori capacità di garantire condizioni di **inclusione sociale**. Mettendo in relazione la velocità di navigazione di 270 regioni a livello europeo con 4 selezionati indicatori di inclusione sociale (tasso di partecipazione al lavoro, gender gap lavorativo, popolazione che ha completato con successo gli studi terziari e bisogni medici non soddisfatti) emerge che le regioni con maggiore velocità di navigazione presentano un tasso di partecipazione al lavoro più alto, un gender gap lavorativo più basso, un'educazione terziaria più alta e una percentuale di bisogni medici non soddisfatti più bassa⁴⁵.

Nello specifico, la percentuale di regioni con bassa partecipazione al lavoro⁴⁶ passa dal 46,2% nel caso di velocità di navigazione inferiore a 30 Mbps al 26,3% nel caso velocità di navigazione superiore a 100 Mbps (**19,9 p.p.** di differenza)⁴⁷. Allo stesso tempo, tutte le regioni con velocità di navigazione inferiore a 30 Mbps presentano gender gap lavorativi alti⁴⁸, contro il 12,5%

delle regioni con velocità di navigazione superiore a 100 Mbps (**87,5 p.p.** di differenza)⁴⁹.

Al crescere della velocità di navigazione cresce anche la percentuale di regioni con popolazione di età compresa tra i 25 anni e i 64 anni che ha completato con successo gli studi terziari. In particolare, nessuna regione con velocità di navigazione inferiore a 30 Mbps presenta un'alta educazione terziaria⁵⁰, contro il 14,3% delle regioni con velocità di navigazione compresa tra 30 Mbps e 100 Mbps (**14,3 p.p.** di differenza) e il 43,5% delle regioni con velocità di navigazione superiore a 100 Mbps (**43,5 p.p.** di differenza)⁵¹.

Infine, per quanto riguarda i bisogni medici non soddisfatti, solo il 5,9% delle regioni con velocità di navigazione inferiore a 30 Mbps presenta una bassa percentuale di bisogni insoddisfatti di cure mediche⁵², contro il 61,1% delle regioni con velocità di navigazione superiore a 100 Mbps (**55,2 p.p.** di differenza)⁵³.

45 Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Eurostat e Speedtest Ookla, 2023.

46 Inferiore allo 0,6%.

47 Fonte: Ibid.

48 Superiori al 15%.

49 Fonte: Ibid.

50 Superiore al 40%.

51 Fonte: Ibid.

52 Inferiore al 5%.

53 Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati OECD e Speedtest Ookla, 2023.

1.4 Lo stato dell'arte della connettività in Italia e il modello di stima degli impatti realizzato da The European House - Ambrosetti

Sia l'UE che l'Italia avevano posto degli obiettivi di connettività da raggiungere entro il 2020. Al 2021, l'Italia registra un buon livello di sviluppo della Banda Ultra Larga a 30 Mbps, ma non è stata in grado di sostenere la sottoscrizione di servizi a 100 Mbps che risulta 12 p.p. inferiore alla media europea.

Figura 12.

Gli obiettivi nazionali ed europei in termini di connettività al 2020 e stato dell'arte al 2021.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Commissione Europea, Governo italiano e Eurostat, 2023.



AGENDA DIGITALE EUROPEA 2010 – 2020

Obiettivi entro il 2020

- Copertura: Banda Ultra Larga per il 100% dei cittadini europei
- Sottoscrizioni: servizi ad almeno 100 Mbps per il 50% dei cittadini europei

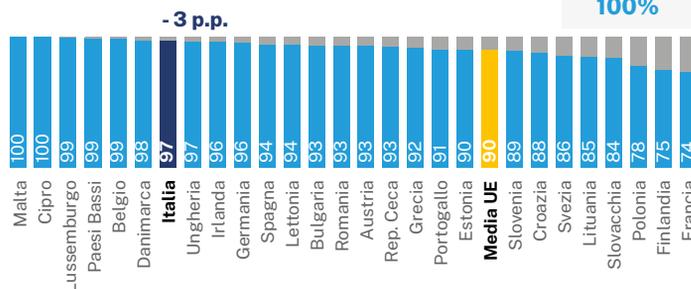


STRATEGIA ITALIANA PER LA BANDA ULTRA LARGA 2015-2020

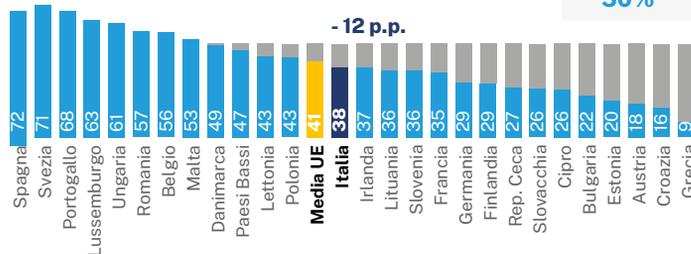
Obiettivi entro il 2020

- Copertura: Banda Ultra Larga per il 100% dei cittadini italiani
- Sottoscrizioni: servizi ad almeno 100 Mbps per il 50% dei cittadini italiani
- SOLO ITALIA Copertura: servizi ad almeno 100 Mbps per l'85% dei cittadini italiani

Famiglie coperte da reti fisse a Banda Ultra Larga (valori percentuali), 2021



Famiglie con sottoscrizioni di servizi a 100 Mbps (valori percentuali), 2021



Nel quadro europeo della connettività, l'Italia presenta ritardi di copertura infrastrutturale e sottoscrizione di servizi, soprattutto con riferimento a connessioni superiori a 100 Mbps, che si riflettono in velocità di navigazione inferiori.

In termini di **copertura**, l'Agenda Digitale europea aveva fissato l'obiettivo di raggiungere la copertura della Banda Ultra Larga⁵⁴ per il 100% dei cittadini europei entro il 2020⁵⁵. Al 2021, l'Italia aveva quasi raggiunto il target, con il 97% delle famiglie coperte da reti fisse a Banda Ultra Larga⁵⁶. Se l'Italia ha avuto un buon sviluppo della Banda Ultra Larga a 30 Mbps, ad oggi però non è in grado di sostenere un upgrade verso la connettività

a 100 Mbps come avvenuto in buona parte dell'Unione Europea.

Infatti, in termini di **sottoscrizioni**, i servizi di connettività a Banda Ultra Larga risultano meno utilizzati in Italia rispetto alla media UE (66% vs. 78%)⁵⁷. Inoltre, anche la sottoscrizione di servizi a 100 Mbps non è sufficiente in Italia: nel 2021 era inferiore di 12 punti percentuali rispetto all'obiettivo europeo e italiano del 50%⁵⁸.

Infine, con una velocità media di 108,4 Mbps in download, l'Italia si posiziona al 18esimo posto in UE per velocità di navigazione, indietro rispetto a Germania (15°), Spagna (4°) e Francia (1°)⁵⁹.

54 Banda Ultra Larga indica reti in grado di fornire una velocità di connessione in download maggiore di 30 Mbps.

55 Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Commissione Europea, 2023.

56 Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Eurostat, 2023.

57 Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Eurostat, 2023.

58 Fonte: Ibid.

59 Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Speedtest Ookla, 2023.

Tra il 2021 e il 2022 solo in poche aree del Paese vi sono stati investimenti in reti superiori a 1 Gbps che hanno consentito un notevole aumento della velocità di navigazione. Inoltre, la velocità di navigazione in Italia presenta forti differenze sia tra province – con una variazione da 47 Mbps a 188 Mbps – che a livello di singola provincia.

Figura 13.

La distribuzione dei comuni delle province di Milano, Bologna, Roma, Napoli e Palermo per classi di velocità di navigazione.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Speedtest Ookla, 2023.

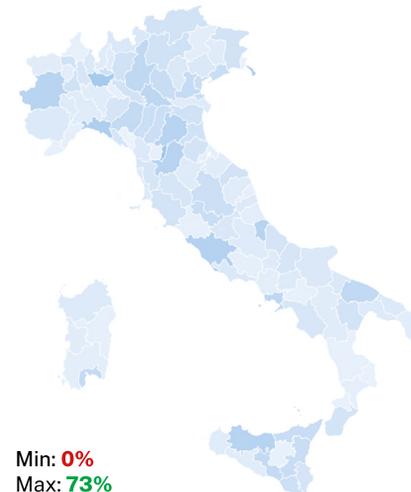
**ALMENO 30 Mbps
(Banda Ultra Larga)**



ALMENO 100 Mbps



ALMENO 1 Gbps



100%  0%

L'Italia presenta **profonde disomogeneità territoriali** in termini di copertura di connettività, che si riflettono in forti differenze nella velocità di navigazione.

Al 2021, tra le province italiane, la percentuale di Unità Immobiliari (U.I.) coperte da reti ad almeno 30 Mbps varia dal 24% al 94%, mentre la percentuale di U.I. coperte da reti ad almeno 100 Mbps e ad almeno 1 Gbps varia rispettivamente dal 14% all'81% e dallo 0% al 73%⁶⁰.

Questa disomogeneità di copertura si riflette in differenze nella velocità di navigazione media tra le province – che varia **da 47 a 188 Mbps**. Con una velocità media di download pari a 187,6 Mbps, Milano si posiziona al primo posto tra le province

italiane per velocità di navigazione, seguita da Genova (169,2 Mbps) e Torino (158,0 Mbps). La provincia italiana con minore velocità di navigazione in download è invece Belluno (47,1 Mbps). Inoltre, anche a livello di singola provincia si riscontrano importanti disomogeneità nella velocità di navigazione: solo il 22% dei comuni a Milano, il 15% a Bologna, il 4% a Roma e l'11% a Napoli e a Palermo supera i 100 Mbps⁶¹.

Solo nel **22% delle province italiane** ci sono stati investimenti in reti che hanno permesso una forte crescita della velocità di connessione, contro il restante 78% delle province in cui la mancanza di investimenti in rete non ha permesso un upgrade della velocità⁶² e, di conseguenza, di ridurre le disomogeneità territoriali.

⁶⁰ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Infratel, 2023.

⁶¹ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Speedtest Ookla, 2023.

⁶² Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Infratel e Speedtest Ookla, 2023.

Il modello proprietario di The European - House Ambrosetti ha stimato che tra il 2015 e il 2019 il digital divide ha impedito una crescita delle province italiane pari a 69 miliardi di Euro (pari al 3,54% del PIL) e un aumento della produttività a livello nazionale del 2,89%.

Figura 14.

Il modello di regressione statistica sulle province italiane per la stima del peso economico del digital divide.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti, 2023.



PIL PRO-CAPITE

Tasso di sottoscrizione
BUL

+1 p.p.



PIL pro-capite

+114 €



PRODUTTIVITÀ

Tasso di sottoscrizione
BUL

+1 p.p.



Produttività

+203 € (+0,3%)

What-if analysis:

«quale sarebbe stato l'impatto sul PIL pro-capite e sulla produttività se tutte le province italiane al 2019 avessero raggiunto un tasso di sottoscrizione BUL pari a quella della provincia di Milano (provincia con il più alto tasso di sottoscrizione)?»

PIL NAZIONALE:

+3,54%

pari a +69 miliardi di Euro addizionali

PRODUTTIVITÀ:

+2,89%

Equivalente a 2,7 volte della produttività osservata nel quinquennio 2015 - 2019 (+1,06%)

Al fine di stimare il peso economico del digital divide in termini di PIL pro-capite e di produttività, The European House - Ambrosetti ha elaborato un **modello proprietario** basato su *fixed effect panel regression*, in grado di spiegare la relazione esistente tra tasso di sottoscrizione per servizi a Banda Ultra Larga⁶³ nelle province italiane, con le variabili di interesse e le relative crescite. Il modello considera anche l'effetto di variabili indipendenti di controllo legate al divario economico tra le province analizzate (tasso di crescita del PIL, tasso di occupazione e tasso di nascita di imprese) ed isola dall'analisi l'effetto di altre variabili esogene non osservabili e legate a differenze strutturali dei contesti messi a confronto nell'analisi della regressione. Il modello considera **oltre 3.000 data points** su tutte le 107 province italiane su un arco temporale di 5 anni.

I risultati delle analisi di regressione statistica hanno rilevato che tra il 2015 e il 2019, in media, nelle province italiane, all'aumentare del tasso di sottoscrizione della Banda Ultra Larga di 1 punto percentuale è corrisposto un incremento medio del PIL pro-capite pari a **114 Euro** e un livello medio della produttività di **203 Euro** per lavoratore addizionali.

Inoltre, tramite una *what-if-analysis* volta a misurare l'effetto del digital divide a livello nazionale, è emerso che se tutte le province italiane avessero raggiunto un tasso di sottoscrizione pari alla provincia top performer (Milano), eliminando dunque il digital divide nel Paese, il PIL nazionale avrebbe avuto **una crescita di 69 miliardi di Euro addizionali, pari a +3,54%**. Allo stesso modo, l'assenza del digital divide avrebbe permesso di ottenere una **crescita della produttività del lavoro a livello nazionale pari a +2,89%**.

63 La sottoscrizione a servizi di Banda Ultra Larga nelle province italiane è stata assunta come proxy per misurare il digital divide, in quanto l'utilizzo di servizi di connettività è un requisito di sistema essenziale per l'inclusione digitale, economica e sociale dei territori. Il dato, in quanto espressione di una domanda, è in grado di descrivere la capacità di cittadini e imprese di sfruttare il potenziale del digitale per finalità economiche e sociali.

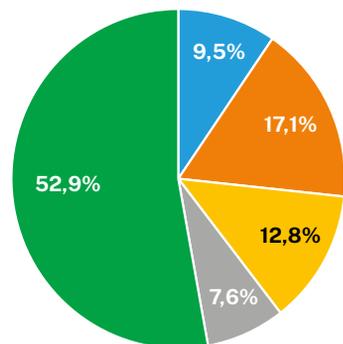
La mancanza di copertura in Italia è dovuta a due fattori strutturali: la difficoltà di estendere la copertura a 1 Gbps nelle aree più periferiche del Paese e la mancanza di stimoli all'investimento per gli operatori privati.

Figura 15.

I due fattori strutturali della mancanza di copertura in Italia.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Infratel e AGCOM, 2023.

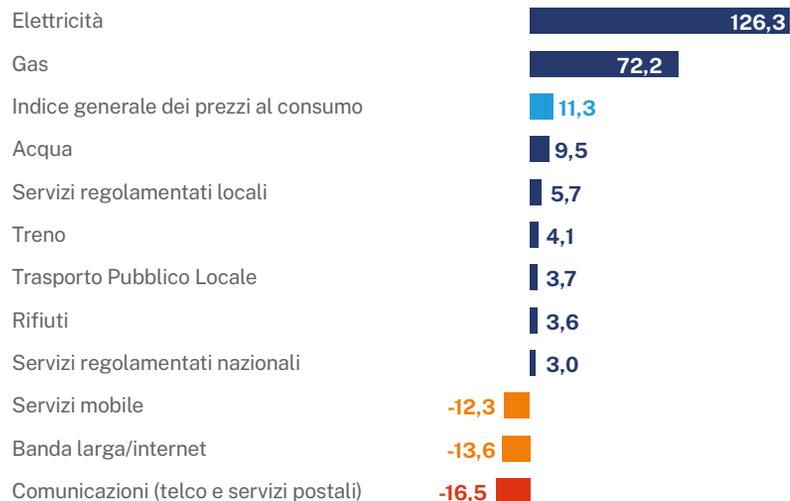
Stato di avanzamento dei lavori
nelle aree bianche a concessione
(% sul totale dei comuni interessati), al 30 giugno 2023



- Comuni in progettazione non ancora approvati
- Comuni in esecuzione
- Comuni con lavori chiusi*
- Comuni in collaudo
- Comuni collaudati positivamente

*con il termine lavori chiusi si intende comuni con cantieri completati
ma in attesa della fase di collaudo

Indice dei prezzi al consumo per servizi (var.%),
settembre 2022 vs. settembre 2018



La mancanza di copertura di reti di connettività in Italia è dovuta innanzitutto alla difficoltà di estendere la copertura a 1 Gbps nelle aree più periferiche del Paese.

L'Unione Europea ha riconosciuto l'importanza delle infrastrutture a Banda Ultra Larga ponendo importanti obiettivi di copertura e di sottoscrizione di servizi di connettività al 2020 recepiti in Italia

dalla Strategia per la Banda Ultra Larga (2015)⁶⁴, che ha previsto bandi per la **copertura delle aree bianche**⁶⁵. Per dare seguito alla Strategia, Infratel – società in-house del Ministero dello sviluppo economico – ha attivato tre bandi di gara che sono stati aggiudicati tutti a Open Fiber, per un valore complessivo di 1,6 miliardi di Euro⁶⁶ (pari a 184 Euro per Unità Immobiliare nelle Aree Bianche)⁶⁷.

64 La Strategia per la Banda Ultra Larga approvata nel 2015 aveva fissato gli obiettivi di: copertura a 100 Mbps fino all'85% della popolazione, copertura a 30 Mbps della restante quota di popolazione, copertura ad almeno 100 Mbps di sedi ed edifici pubblici (scuole, ospedali, etc.), delle aree di maggior interesse economico e concentrazione demografica, delle aree industriali, delle principali località turistiche e degli snodi logistici. Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Governo italiano, 2023.

65 Nel 2013 la Commissione Europea ha stabilito la ripartizione del territorio in Aree Bianche, Aree Grigie e Aree Nere. Le Aree Bianche sono le aree nelle quali non è presente un'infrastruttura per la Banda Ultra Larga e nessun operatore ha mostrato interesse ad investire. Le Aree Grigie sono le aree nelle quali è presente un solo operatore di rete ed è improbabile che altri decidano di investire o che venga realizzata una seconda rete entro i tre anni successivi alla mappatura. Le Aree Nere sono le aree nelle quali, oltre alle infrastrutture, è presente un mercato concorrenziale con almeno due diversi fornitori di servizi di rete a Banda Ultra Larga. Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su fonti varie, 2023.

66 Nel dettaglio, i tre bandi di gara sono stati aggiudicati ad Open Fiber per un valore pari, rispettivamente, a 675,2 Milioni di Euro, 806,7 Milioni di Euro e 103,2 Milioni di Euro. Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Infratel, 2023.

67 Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Infratel, 2023.

A livello regionale, inoltre, vi è una notevole differenza nella percentuale di comuni in aree bianche coperti da tecnologia FTTH, che a febbraio 2023 oscillava tra il 76,0% (Friuli-Venezia Giulia) e il 18,9% (Liguria)⁶⁸.

Anche la mancanza di **stimoli all'investimento** per gli operatori privati è un fattore strutturale per la mancanza di copertura di rete in Italia. I prezzi per i servizi di telecomunicazione in Italia, infatti, sono i più bassi tra i principali Paesi UE, sia nel fisso (30 Euro/mese, -2 Euro/mese vs. Francia, -3 Euro/mese vs. Spagna, -6 Euro/mese vs. Germania), che nel mobile (0,2 Euro/GB, uguale alla Francia ma -0,2 Euro/GB vs. Francia e -0,7 Euro/GB vs. Germania)⁶⁹.

Negli ultimi 10 anni l'Italia ha visto una riduzione dei prezzi per servizi di telecomunicazioni del 33,8%, più che doppia rispetto a quella della media UE (pari al 14,2%) e a quella dei principali Paesi benchmark (+22,9 p.p. vs. Germania, +21,3 p.p. vs. Spagna, +18,2 p.p. vs. Francia). Tra il 2021 e il 2022 l'Italia ha visto una riduzione dei prezzi per servizi di telecomunicazione pari al 3,1%, oltre 5 volte superiore alla media UE. In un anno, la riduzione dei prezzi per servizi di telecomunicazioni in Italia è stata pari al 2,5%, mentre in Germania e Francia è stata inferiore allo 0,7%. Inoltre, nonostante una crescita dell'indice generale dei prezzi in Italia, le tendenze dei prezzi per servizi TLC sono fortemente negative (-13,6%)⁷⁰.

⁶⁸ Fonte: Ibid.

⁶⁹ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Newstreet European tariff tracker, 2023.

⁷⁰ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati AGCOM, 2023.



L'Italia si è data l'obiettivo di raggiungere la piena copertura infrastrutturale ad 1 Gbps entro il 2026 anticipando di 4 anni l'obiettivo UE. Al 2021 solo 10,1 milioni di Unità Immobiliari risultavano coperte a 1 Gbps, con un gap pari a 26,3 milioni di unità ancora da colmare. Per raggiungere gli obiettivi, il Governo è intervenuto nel 2023 con la nuova Strategia italiana per la Banda Ultra Larga 2023-2026.

Figura 16.

Obiettivi di copertura delineati dai piani nazionali “Verso la Gigabit Society” (2021) e “Strategia italiana per la Banda Ultra Larga” (2023).

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Commissione Europea, Governo italiano e Infratel, 2023.



Con la Strategia Italiana per la Banda Ultra Larga “Verso la Gigabit Society” del 25 maggio 2021, l'Italia si è data l'obiettivo di raggiungere la **copertura dell'intero territorio nazionale con la connettività a 1 Gbps al 2026**, anticipando di quattro anni l'obiettivo UE. Tuttavia, da consuntivo 2021, risultavano coperte ad 1 Gbps solo 10,1 milioni di Unità Immobiliari (U.I.), rendendo necessaria la copertura di ulteriori 26,3 milioni di U.I. entro il 2026 (pari a 2,6 volte le U.I. coperte al 2021, come riportato in Figura 17 nella pagina successiva)⁷¹.

Complessivamente, il Piano Italia 1 Giga della Strategia Italiana per la Banda Ultra Larga⁷² – volto a promuovere gli investimenti a Banda Ultra Larga fissa che consentono una velocità di connessione di 1 Gbps in Download e 200 Mbps in upload – aveva previsto di intervenire sul 17% delle Unità Immobiliari totali a livello nazionale, lasciando ai privati il compito di completare la copertura sul 59%. Con la pubblicazione della nuova Strategia nel 2023, il Governo ha fatto il punto sullo stato di avanzamento dei diversi piani nazionali: per il completamento del Piano Aree Bianche (2015) occorre connettere ancora 4,7 milioni di U.I., per il completamento del Piano Italia a 1 Giga (2021) occorre intervenire su 6,7 milioni di civici e, infine, agli operatori privati spetterà completare la copertura su 9,7 milioni di civici.

⁷¹ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Infratel, 2023.

⁷² La Strategia Italiana per la Banda Ultra Larga “Verso la Gigabit Society” si compone di 7 interventi: Piano Italia 1 Giga, Piano Italia 5G, Piano Scuole Connesse, Piano Sanità Connessa, Piano Isole Minori, Completamento Piano Aree Bianche, Completamento Piano Voucher. Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Strategia Italiana per la Banda Ultra Larga, 2023.

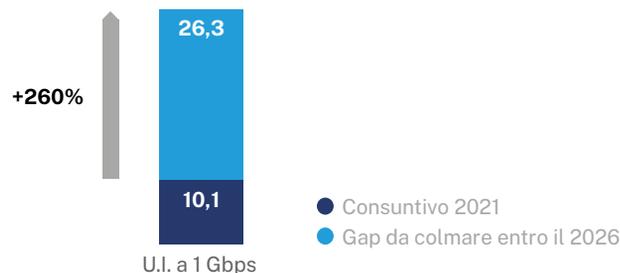
Nelle province con minore densità di popolazione, il numero di Unità Immobiliari da servire ad 1 Gbps entro il 2026 aumenterà fino a 6-7 volte rispetto a quanto coperto al 2021, con la necessità di individuare strategie di intervento maggiormente adatte alle aree periferiche del Paese.

Figura 17.

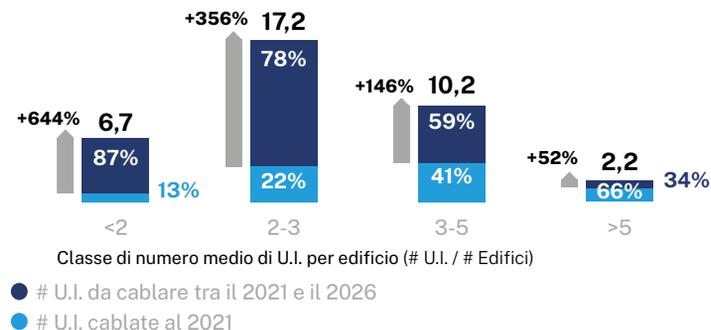
Numero medio di Unità Immobiliari coperte con reti ad almeno 1 Gbps al 2021 e al 2026 per edificio e densità di popolazione.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Infratel, 2023.

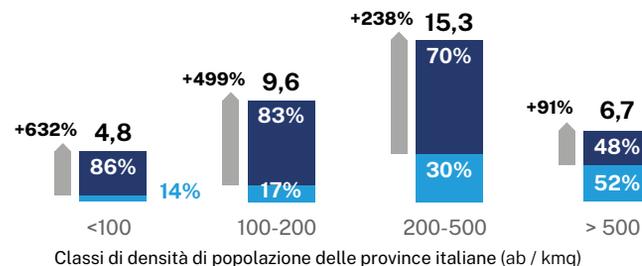
Copertura delle Unità Immobiliari (U.I.)
con rete ad almeno 1 Gbps
(consuntivo 2021 vs gap da colmare entro il 2026)



Numero di U.I. con rete ad almeno 1 Gbps al 2021 e al 2026
per numero medio di U.I. per edificio della provincia di ubicazione



Numero di U.I. con rete ad almeno 1 Gbps al 2021 e al 2026
per densità di popolazione nella provincia di ubicazione



Alla luce dell'importanza dei benefici economici e sociali, abilitati grazie alle infrastrutture di connettività, e del grave ritardo nel dispiegamento delle stesse, l'Italia deve realizzare in tempi rapidi gli investimenti per garantire un diritto di accesso universale a internet a 1 Gbps.

Tuttavia, nei prossimi anni, la maggior parte degli sforzi di copertura dovrà concentrarsi nelle aree con meno densità di popolazione. Sino al 2021, infatti, le U.I. coperte a 1 Gbps si trovavano principalmente nelle province con alta densità di popolazione: il 32% era situato tra le province di Milano, Roma e Napoli. Ma tra il 2021 e il 2026, il 90% degli investimenti in reti a 1 Gbps si dovrà concentrare nelle province con minore densità abitativa, dove il numero di Unità Immobiliari da servire aumenterà fino a 6-7 volte.

Nelle province con la densità abitativa più bassa – inferiore a 100 abitanti per km quadrato – solo il 14% delle Unità Immobiliari è stato già cablato al 2021, mentre l'86% resta ancora da cablare. Così come nelle province con densità abitativa medio-bassa (tra i 100 e i 200 abitanti per km quadrato) restano da cablare l'83% delle Unità Immobiliari. Allo stesso tempo, ciò richiederà la necessità di coprire molti più edifici con poche Unità Immobiliari ciascuno ⁷³.

Le difficoltà di dare esecuzione ai lavori di copertura incontrate fino ad oggi nelle diverse zone del Paese e la necessità di intervenire anche in aree a bassa densità abitativa, richiedono una riflessione su quali tecnologie promuovere nei diversi contesti, per assicurare celerità ed efficienza degli investimenti.

73 Fonte: elaborazione The European House Ambrosetti su dati Eurostat e Infratel, 2023.



Capitolo 2

Le opportunità della neutralità tecnologica

2.1 Il principio di neutralità tecnologica e la mappatura delle tecnologie disponibili per la connettività

L'Unione Europea ha sancito il principio di neutralità tecnologica che prevede l'utilizzo sinergico di tutte le tecnologie oggi disponibili per realizzare gli obiettivi di connettività. Tra queste, l'FTTH e l'FWA possono agire in maniera complementare e sinergica per portare connessioni a 1 Gbps a tutti i cittadini.

Figura 1.

Le fonti europee e nazionali che stabiliscono il principio di neutralità tecnologica per i servizi di connettività e la crescente domanda di connettività tra il 2019 e il 2026.

Fonte: elaborazione The European House-Ambrosetti su dati Commissione UE, Governo italiano e dati di mercato, 2023.

IL PRINCIPIO DI NEUTRALITÀ TECNOLOGICA



Sancito dall'Unione Europea

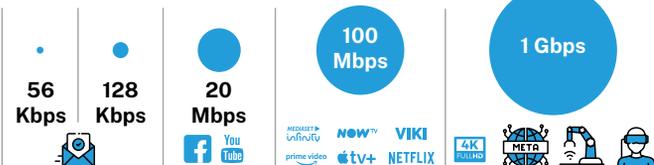
- Direttiva n° 21 del 2002: «obbligo per gli Stati membri di garantire che le autorità nazionali di regolamentazione tengano nel **massimo conto l'opportunità di una regolamentazione tecnologicamente neutrale**, ossia che **non imponga l'uso** di un particolare tipo di tecnologia né **che operi discriminazioni** tra particolari tecnologie»
- Codice Europeo delle Comunicazioni Elettroniche del 2018:
 - riconosce che la **soluzione per soddisfare la crescente domanda** di capacità di banda consiste nella combinazione di fibra ottica con le **«altre reti ad altissima capacità»** che richiederanno *«parametri di prestazione equivalenti»*
 - indica che **«non si dovrebbero escludere altre tecnologie e altri mezzi di trasmissione laddove le loro capacità presentino una corrispondenza»** di performance alla fibra
 - precisa che occorre adeguare le definizioni normative *«per assicurarne la conformità al principio della neutralità tecnologica»*



Recepto dall'Italia

- Prima con il Piano Italia 1 Giga approvato nel luglio 2021 e poi con la nuova **Strategia Nazionale per la Banda Ultra-Larga** approvata ad agosto 2023, l'Italia ha recepito il principio di neutralità tecnologica, stabilendo che il Governo italiano fornirà connettività a 1 Gbps alle Unità Immobiliari non coperte **«nel rispetto del principio della neutralità tecnologica»**

Grazie alla neutralità tecnologica **ciascuna tecnologia è applicata nel contesto più adatto** e la combinazione delle diverse tecnologie consente di **soddisfare la crescente domanda di connettività** con economicità.



L'esame delle tecnologie in grado di contribuire a raggiungere gli obiettivi nazionali ed europei di copertura dell'intera popolazione a 1 Gbps non può prescindere dal richiamo della normativa in tema di neutralità tecnologica.

Il principio di neutralità tecnologica, introdotto dall'Unione Europea con la Direttiva n. 21 del 2002 stabilisce l'obbligo per gli Stati membri di garantire che in materia di reti e servizi di comunicazione elettronica venga tenuto conto dell'opportunità di una **regolamentazione tecnologicamente neutrale**, ossia che non imponga l'uso di una particolare tecnologia e che non operi discriminazioni tra tecnologie diverse.

Questo principio è alla base del nuovo **Codice Europeo delle Comunicazioni Elettroniche** introdotto nel 2018, che riconosce come la soluzione per soddisfare la crescente domanda di capacità internet consista nella creazione di infrastrutture che consentano di portare connettività all'utente sia attraverso la fibra ottica, sia attraverso le altre tecnologie che possono consentire prestazioni equivalenti¹.

Sotto questo aspetto, l'Italia ha ribadito il principio di neutralità tecnologica nei due principali piani nazionali relativi alla Banda Ultra Larga:

- nel Piano Italia 1 Giga, che utilizza le risorse del PNRR per connettere le c.d. aree grigie prive di copertura, il Governo ha previsto di fare leva sulla neutralità tecnologica per garantire la copertura nazionale a 1 Gbps;
- nella nuova Strategia Nazionale per la Banda Ultra-Larga, in cui è previsto che il perseguimento degli obiettivi di copertura debba rispettare, tra i principi-guida, quello della neutralità tecnologica².

La disponibilità di diverse tecnologie e il loro impiego sinergico e complementare è essenziale per **soddisfare la crescente domanda di connettività**: tra il 2019 e il 2026, i dati consumati da ciascun utente passeranno **da 138 GB a 500 GB al mese**, con una crescita annuale CAGR pari a **+20,2%**³.

¹ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Commissione Europea, 2023.

² Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Governo italiano, 2023.

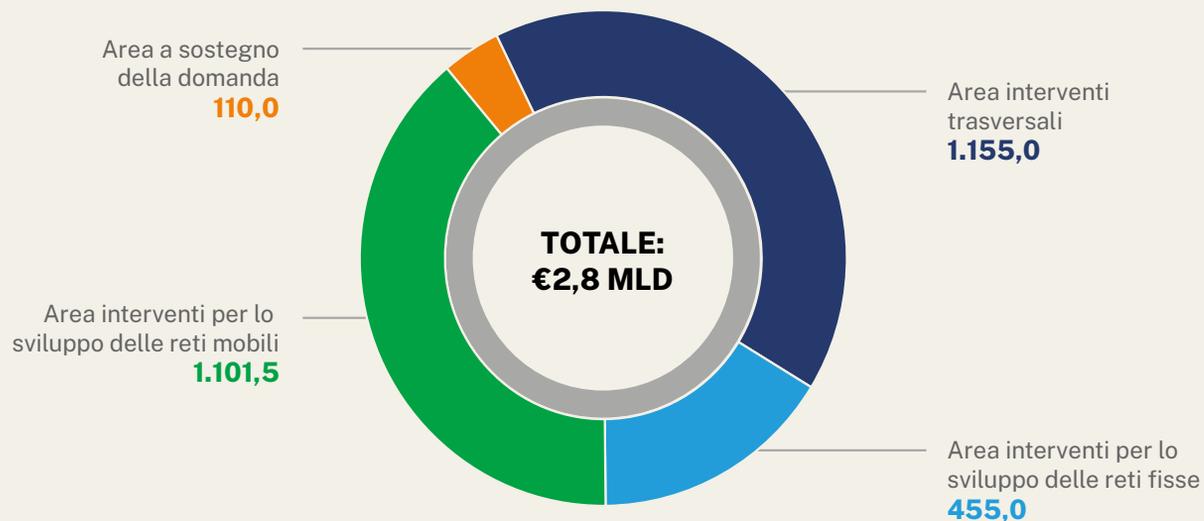
³ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati di mercato, 2023.

LA NUOVA STRATEGIA ITALIANA PER LA BANDA ULTRA LARGA 2023-2026

Figura 2.

Aree di intervento e dettaglio economico (in milioni di Euro) della nuova Strategia italiana per la Banda Ultra Larga.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Governo italiano, 2023.



Approvata dal Comitato Interministeriale per la Transizione Digitale (CITD) il 6 luglio 2023, la nuova Strategia italiana per la Banda Ultra Larga 2023-2026 mira a colmare i gap individuati dal Governo nella roadmap per la diffusione delle reti ad altissima capacità su tutto il territorio. La nuova Strategia nazionale si delinea in 4 aree di intervento, ciascuna suddivisa in diversi cluster tematici:

1. Area interventi trasversali, che agiscono sia sulla connettività fissa che su quella mobile, favorendo la crescita dell'intero ecosistema delle telecomunicazioni.
2. Area interventi per lo sviluppo delle reti fisse, che mirano a potenziare le infrastrutture di connettività fissa.
3. Area interventi per lo sviluppo delle reti mobili, che mirano a potenziare le infrastrutture di connettività mobile di nuova generazione.

4. Area interventi a sostegno della domanda, che mirano a favorire l'adozione e la sottoscrizione di connettività da parte degli utenti finali.

Questi interventi sono volti a realizzare gli obiettivi finali della Strategia: rilanciare il settore delle telecomunicazioni, completare i piani pubblici in corso entro il 2026, favorire la diffusione di reti di nuova generazione e servizi innovativi 5G.

Infine, la Strategia prevede il rispetto di due fondamentali principi-guida: il sostegno al ciclo offerta/domanda di innovazione e la neutralità tecnologica, in continuità con quanto già previsto dal Piano Italia 1 Giga.

Complessivamente, le risorse previste per questi interventi sono pari a 2,8 miliardi di Euro, ripartiti come indicato in figura.

Le tecnologie basate su cavi in rame hanno evidenziato dei limiti fisici che, a causa della crescente domanda di connettività, hanno reso necessario individuare nuove soluzioni. Nei Paesi con TV via cavo è stato possibile costruire reti basate su cavo coassiale, mentre l'Italia ha investito sulle reti in fibra ottica che consentono performance a 1 Gbps.

Figura 3.

Le tecnologie disponibili per la connettività.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti, 2023.

La connettività può essere portata attraverso due grandi famiglie di tecnologie: le tecnologie via cavo e le tecnologie radio



Attualmente, esistono due grandi famiglie di tecnologie in grado di portare connettività agli utenti: le tecnologie via cavo e le tecnologie radio.

Le tecnologie via cavo si distinguono in base alla loro composizione in tre tipologie: tecnologie basate su cavi in rame, tecnologie basate su cavo coassiale, tecnologie basate su fibra ottica. Le tecnologie via radio, invece, sfruttano le onde radio e si distinguono in: tecnologie satellitari e tecnologie terrestri Fixed Wireless Access (FWA).

La selezione della tecnologia più adatta per la realizzazione di una copertura 1 Gbps a livello nazionale è fortemente dipendente dalle caratteristiche orografiche e dalle strategie di sviluppo infrastrutturale implementate dal Paese in considerazione. In Italia, le decisioni infrastrutturali sulla rete televisiva nel corso degli ultimi decenni, che hanno disincentivato l'introduzione della TV via cavo, non hanno incoraggiato la realizzazione e il dispiegamento di reti internet ad alta velocità attraverso il cavo coassiale. Per quanto riguarda il satellite, i limiti tecnici della tecnologia, dalla scalabilità alla latenza, non permettono un dispiegamento efficace ed efficiente di internet

veloce sul territorio italiano. Per questi motivi, le due principali tecnologie di riferimento per la realizzazione di una copertura nazionale su tutto il territorio sono la fibra ottica e l'FWA⁴.

Seguendo l'evoluzione storica delle tecnologie di connettività, l'Italia ha innanzitutto sperimentato le reti via cavo, che hanno iniziato ad essere distribuite sul territorio a partire dai primi anni '90. Il trasferimento dati avveniva attraverso la linea telefonica su tecnologia basata su **cavi in rame**. Dal modem 56 K (con velocità massima di 56 Kbps) fino ad arrivare all'ADSL (con velocità massima di 20 Mbps), la trasmissione dei dati in rame ha tuttavia presentato dei limiti fisici al crescere della domanda di connettività e dello sviluppo tecnologico, che hanno reso necessario trovare, a partire dagli anni 2000, nuove soluzioni che consentissero un cambio di passo verso la Banda Ultra Larga, in grado cioè di portare performance superiori a 30 Mbps. A livello europeo, questo salto tecnologico è avvenuto mediante due principali tecnologie: il cavo coassiale e la fibra ottica.

Nei Paesi UE con TV via cavo, la transizione verso la Banda Ultra Larga è stata facilitata e accelerata da un'infrastruttura già esistente: il **cavo coassiale**

⁴ Si rimanda agli approfondimenti nel presente Capitolo.

utilizzato per il segnale televisivo, infatti, si prestava anche alla trasmissione di dati internet grazie allo standard DOCSIS⁵. In alcuni grandi Paesi europei, come Germania e Regno Unito, la presenza di TV via cavo ha favorito la diffusione di connettività a Banda Ultra Larga senza la necessità di ricorrere esclusivamente alla fibra. In Italia, invece, la tecnologia del cavo coassiale non si è mai sviluppata del tutto: negli anni '70 la Legge di Regolamentazione n.103 del 1975 aveva introdotto limiti relativi all'utilizzo del solo cavo monocale con limitazione ad un solo cavo per città e, nonostante il tentativo di rilanciare un progetto di cavo coassiale nel 1995 (c.d. progetto Socrate), la TV via cavo venne definitivamente abbandonata nel 2003 quando si imposero sul mercato italiano le reti satellitari.

In Italia, dunque, per eseguire il salto tecnologico e offrire reti ad alta velocità, alcuni operatori iniziarono a costruire reti basate su tecnologia in **fibra ottica**. La fibra ottica, infatti, consente di superare i limiti

fisici della tecnologia in rame e di andare oltre alle prestazioni delle reti ADSL, che non consentivano di superare i 20 Mbps. Dal punto di vista fisico, le principali differenze tra rame e fibra risiedono nella loro composizione e nel modo in cui vengono trasmessi i segnali: il cavo in rame è costituito da fili di rame e invia segnali con impulsi elettrici, mentre il cavo in fibra ottica è composto da fibre di vetro e invia il segnale tramite impulsi di luce. Questo differente principio di funzionamento consente alla fibra ottica di realizzare prestazioni notevolmente superiori:

- la capacità di trasmissione aumenta fino a 6mila volte rispetto al rame;
- la distanza di trasmissione è circa 1.000 volte superiore;
- l'infrastruttura in fibra ottica consente una vita utile maggiore fino a 5 volte rispetto al rame;
- si realizza un risparmio energetico 5 volte superiore⁶.

⁵ Data Over Cable Service Interface Specification (DOCSIS) è uno standard internazionale di telecomunicazione che consente di aggiungere il trasferimento di dati ad alta velocità ad un sistema televisivo via cavo esistente.

⁶ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su fonti varie, 2023.



2.2 Le principali caratteristiche della fibra ottica e della tecnologia Fixed Wireless Access (FWA)

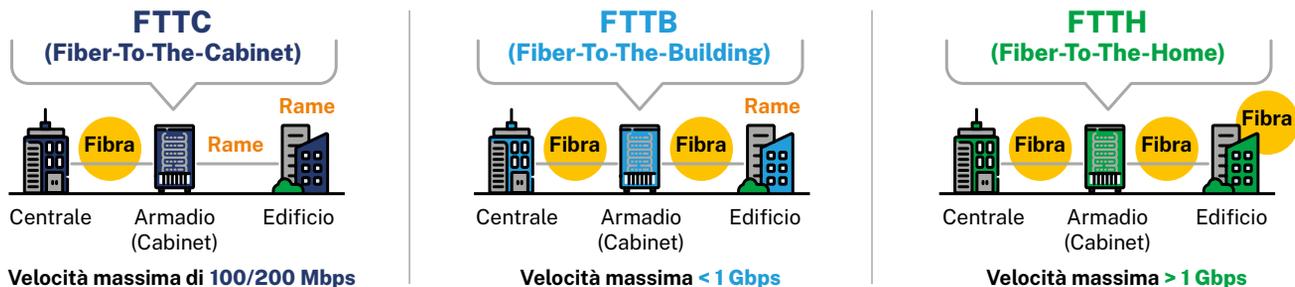
La rete in fibra ottica ha consentito di superare i limiti delle tecnologie in rame, ma le performance dipendono dal tipo di architettura di rete e solo l'FTTH consente velocità superiori a 1 Gbps. Inoltre, l'infrastruttura in fibra ottica comporta alcune complessità di dispiegamento e attivazione.

Figura 4.

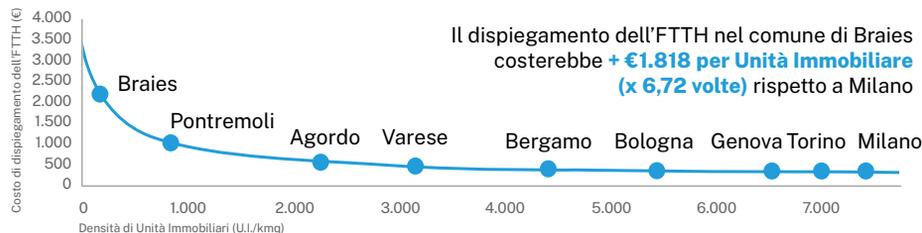
Rappresentazione delle diverse tipologie di dispiegamento della fibra ottica (figura in alto) e curva di correlazione tra la densità di Unità Immobiliari e il costo di dispiegamento dell'FTTH (figura in basso).

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su fonti varie, 2023.

Le diverse tipologie di dispiegamento della fibra ottica



Correlazione tra densità di Unità Immobiliari e costo di dispiegamento dell'FTTH



Le difficoltà della fibra ottica



Le performance della fibra ottica dipendono soprattutto dall'estensione del suo dispiegamento: occorre infatti distinguere tra diverse tipologie a seconda di quanto è distante l'ultimo tratto di fibra ottica rispetto all'Unità Immobiliare coperta.

In un primo caso, la copertura infrastrutturale in fibra ottica può arrivare, innanzitutto, fino all'armadio ripartilinea di strada (c.d. cabinet): questo tipo di infrastruttura è detta Fiber-to-the-Cabinet, **FTTC**. Nell'infrastruttura FTTC, dunque, l'ultima parte del cablaggio – quella che va dall'armadio agli edifici e alle Unità Immobiliari – rimane in rame. La velocità massima dell'FTTC si attesta **tra i 100 e i 200 Mbps**. Il dispiegamento in fibra può arrivare poi fino all'edificio e in questo caso si parla di **FTTB**, dall'inglese Fiber-to-the-Building; in questo caso, la parte in rame rimane solo quella che consente di cablare le singole Unità Immobiliari all'interno dell'edificio. Nonostante esistano alcune soluzioni,

come il *G.fast* e il cosiddetto *bonding* di ETH su rame, che consentono di portare internet a 1 Gbps con l'FTTB, l'upgrade tecnologico e il costo di manutenzione non rendono questa soluzione un'opzione sostenibile dal punto di vista economico. Infine, la fibra ottica può raggiungere la singola Unità Immobiliare con una rete che, dunque, copre in fibra tutto il percorso – dalla centrale all'armadio ripartilinea, all'edificio, alla casa – da cui il nome Fiber-to-the-Home, **FTTH**. Questo tipo di architettura consente di **raggiungere e superare la velocità di 1 Gbps**⁷.

Nel nostro Paese, a partire dal piano BUL del 2015 che aveva l'obiettivo di coprire le c.d. aree bianche, fino alla recente assegnazione dei lotti relativi al piano Italia 1 Giga del 2021 per le aree grigie, la fibra ottica ha rappresentato la principale tecnologia utilizzata dagli operatori per realizzare la copertura sul territorio.

⁷ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su fonti varie, 2023.

Tuttavia, **il dispiegamento della rete in fibra ottica sconta alcune difficoltà** relative sia all'aumento dei costi nelle zone a densità abitativa più bassa e con caratteristiche orografiche più complesse, sia alle complicazioni tecniche e burocratiche di dispiegamento e attivazione. Mettendo in correlazione la densità di Unità Immobiliari dei comuni italiani e il costo di dispiegamento dell'FTTH, si osserva come **al diminuire della densità abitativa aumenti notevolmente il costo di dispiegamento per singola Unità Immobiliare**: nel Comune di Braies che ha una bassa densità abitativa, ad esempio, il dispiegamento dell'FTTH costerebbe **6,72 volte** in più rispetto al

comune di Milano, che invece ha un'alta densità abitativa, con una differenza di **+1.818 euro per Unità Immobiliare**⁸.

Accanto alle difficoltà legate ai costi si sono inoltre susseguite **difficoltà di allacciamento e attivazione dei servizi**. In molti casi, infatti, è l'ultimo tratto per collegare in fibra ottica l'Unità Immobiliare a generare costi di attivazione aggiuntivi e a rendere necessario l'ottenimento di ulteriori permessi dal comune o altri enti pubblici per gli scavi, che allungano i tempi posticipando di molto il vero e proprio time-to-market e, dunque, la fruizione del servizio per gli utenti finali.

⁸ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati FTTH Council e Istat, 2023.



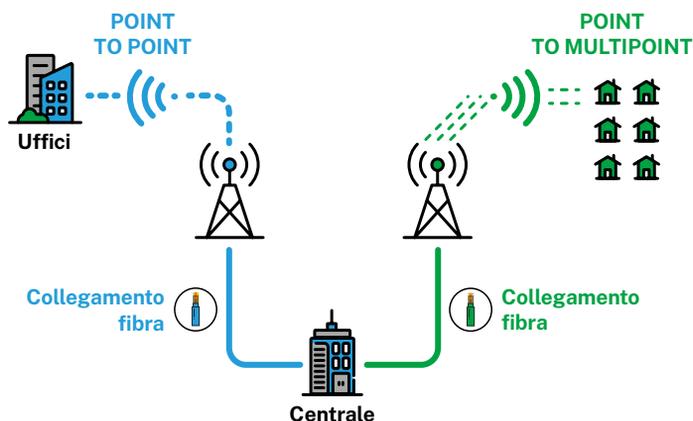
L'FWA, basata su onde radio, è la soluzione più efficiente ed efficace nei contesti extraurbani caratterizzati da bassa densità abitativa, su cui occorre intervenire urgentemente per superare il digital divide e realizzare gli obiettivi dei piani nazionali ed europei.

Figura 5.

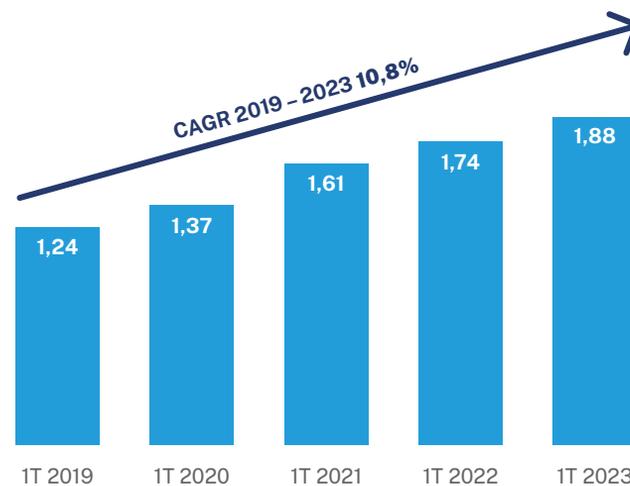
Rappresentazione delle diverse tipologie di dispiegamento dell'FWA (grafico a sinistra) e andamento trimestrale degli accessi a internet FWA (grafico a destra, in milioni di unità), marzo 2023.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati AGCOM, 2023.

Tipologie di dispiegamento dell'FWA



Andamento trimestrale degli accessi a internet per l'FWA tra 2019 e 2023 (in milioni di unità), marzo 2023



Oltre alle tecnologie via cavo, l'altra famiglia di tecnologie che è in grado di portare connettività agli utenti finali è quella delle tecnologie radio, le quali, a differenza delle prime, utilizzano tecnologie di accesso wireless per collegare cittadini e imprese alla rete internet. Le due tecnologie che sfruttano le onde radio sono: le tecnologie satellitari e la tecnologia Fixed Wireless Access (FWA).

Le tecnologie satellitari sono tecnicamente in grado di offrire prestazioni a 1 Gbps; tuttavia, ci sono alcuni elementi che ne limitano la diffusione commerciale su larga scala. In primo luogo, le tecnologie satellitari sono una **tecnologia poco scalabile**: all'aumentare del numero di utenti e, dunque, delle porzioni di territorio da coprire, è necessario investire i nuovi satelliti che richiedono costi di realizzazione e dispiegamento molto onerosi. In secondo luogo, è una soluzione **economicamente poco conveniente** per gli utenti finali: il prezzo di un'offerta base in Italia, infatti, è di oltre 300 Euro per l'installazione hardware e di almeno 50 Euro mensili per l'abbonamento ai servizi⁹.

Inoltre, il satellite ha una **latenza fino a 50 volte superiore a quella di una connessione in fibra**.

Questo tipo di tecnologia è certamente adatta ad alcuni use-case e a particolari scenari¹⁰, ma non per una copertura a livello nazionale. Bisogna infatti considerare anche la complessità dell'orografia italiana che non permette una visione a 180° dell'orizzonte e che, quindi, richiederebbe investimenti in copertura di satelliti maggiori rispetto ad aree pianeggianti.

Per questo motivo, **l'FWA risulta la soluzione tecnologica basata su onde radio più efficiente** nell'attuale contesto, affermandosi come unica vera alternativa alla fibra ottica per realizzare gli obiettivi di copertura nazionali ed europei.

FWA è l'acronimo di Fixed Wireless Access, un sistema di trasmissione dati che prevede l'uso di una rete mista, formata in parte da una rete cablata in fibra ottica fino all'antenna e in parte da una rete di accesso che **sfrutta le frequenze radio per la connessione finale con gli utenti**.

⁹ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su offerta commerciale Starlink, 2023.

¹⁰ Un recente esempio è quello della connessione satellitare di Starlink in Ucraina, che ha contribuito a garantire connettività durante la guerra soprattutto a scopi militari.

Grazie all'FWA si possono connettere luoghi che sarebbe difficile e molto più oneroso (sia economicamente che per tempi di dispiegamento) raggiungere con una rete via cavo: è il caso di **località montane, aree con bassa densità abitativa, zone rurali di difficile accesso**. La rete di tipo FWA è la soluzione più rapida ed efficace per **superare il digital divide** in questo tipo di località e consente – nel rispetto di determinati requisiti, come si vedrà in seguito – di offrire **connessioni a 1 Gbps**.

Per questo tipo di tecnologia è molto importante avere un orizzonte visivo libero (c.d. **line of sight**), affinché le onde radio non incontrino eccessivi ostacoli. Per questo motivo, **l'FWA si adatta più facilmente ai contesti suburbani e rurali**, caratterizzati dall'assenza di grattacieli, di edifici spessi o altri tipi di ostacoli presenti invece nelle città maggiormente urbanizzate.

Già oggi in Italia, 1,88 milioni di Unità Immobiliari (pari al 10% delle Unità Immobiliari connesse) **si affidano alla tecnologia FWA, con una crescita media annua che dal 2019 al 2023 è superiore al 10%¹¹**.

11 A marzo 2023, oltre alle linee in FWA, in Italia risultavano attive 2,87 connessioni in rame (pari al 15,3%), 3,76 connessioni FTTH pari al 20,1%, e infine 10,20 milioni di connessioni FTTC che, con il 54,5% del totale, rappresentano la maggioranza delle connessioni Internet del nostro paese.



2.3 L'analisi di dettaglio della tecnologia FWA e i requisiti per garantire un ruolo sinergico e complementare rispetto alla fibra nella copertura delle aree a minor densità abitativa

L'FWA è una tecnologia che nelle zone a bassa densità abitativa consente un notevole risparmio di costi di dispiegamento rispetto alla fibra ottica, pari a -30,9% nelle aree con densità inferiore a 1.000 Unità Immobiliari per kilometro quadrato.

Figura 6.

Le principali caratteristiche dell'FWA (grafico in alto) e la differenza tra i costi di dispiegamento e attivazione dell'FTTH e dell'FWA per Unità Immobiliare sulla base della densità abitativa delle aree servite (grafico in basso).

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati degli operatori del settore telecomunicazioni, 2023.

Le principali caratteristiche che rendono l'FWA una tecnologia adatta ai **contesti extraurbani** (con case sparse, assenza di grandi condomini, bassa densità abitativa)



**COSTI DI COPERTURA
E ATTIVAZIONE**

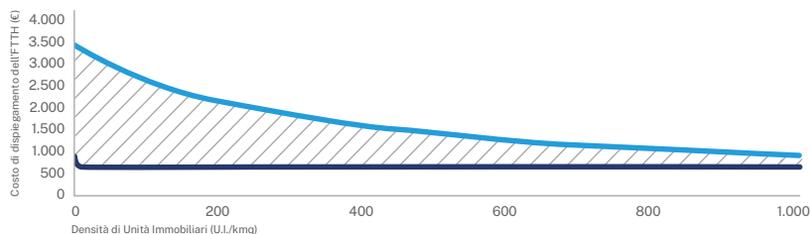


IMPATTO URBANO



TIME-TO-MARKET

Costo di dispiegamento e attivazione dell'FTTH e dell'FWA per Unità Immobiliare (asse y, in Euro) sulla base della densità abitativa delle aree servite (asse x, in U.I./kmq), 2023



- FWA La curva FWA mostra una relazione **anelastica** tra costo di dispiegamento dell'FWA e densità abitativa
- FTTH La curva FTTH mostra una **correlazione inversa** tra costo di dispiegamento dell'FTTH e densità abitativa

L'FWA presenta alcune caratteristiche specifiche che la rendono una **tecnologia efficiente, efficace e complementare alla fibra ottica nei contesti extraurbani**:

- in termini di costi, consente un **risparmio medio superiore al 50%** nelle aree extraurbane rispetto all'FTTH; il **70% dei costi sostenuti è success-based**, ossia i costi vengono sostenuti solo a valle della sottoscrizione di un contratto con l'utenza;
- permette un **rapido time-to-market**, inferiore a un anno;
- **non richiede scavi e lavori onerosi** quanto la fibra nelle aree urbane, evitando così disagi e possibili

problematiche di natura burocratica e consentendo notevoli risparmi per la copertura delle Unità Immobiliari più isolate.

L'opportunità di **sfruttare la sinergia e la complementarità tra FTTH e FWA** aumenta significativamente al diminuire della densità abitativa: confrontando il costo di dispiegamento, si osserva come nelle aree con densità abitativa pari a 1.000 Unità Immobiliari per km², il **risparmio di costi sia pari al 30,9%** in favore delle FWA. La curva dell'FWA mostra una relazione anelastica tra i costi di dispiegamento e la densità abitativa, mentre quella FTTH evidenzia una correlazione inversa tra costi e densità abitativa¹².

¹² Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati degli operatori del settore telecomunicazioni, 2023.

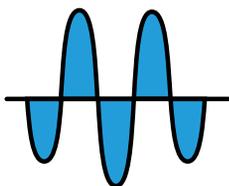
Al pari dell'FTTH, la tecnologia FWA può essere dispiegata per offrire velocità di navigazione a 1 Gbps grazie allo sfruttamento delle onde millimetriche, al passaggio al 5G e, soprattutto, a una pianificazione di dettaglio degli interventi di copertura e attivazione, nonché alla presenza di una filiera organizzata sul territorio.

Figura 7.

I tre requisiti per ottenere connettività a 1 Gbps attraverso tecnologia FWA.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti sui contenuti emersi dalle interviste riservate, 2023.

I requisiti che consentono alla tecnologia FWA di offrire performance di navigazione di 1 Gbps



**UTILIZZO SPETTRO NELLE C.D.
«ONDE MILLIMETRICHE»**



TECNOLOGIA 5G



PIANIFICAZIONE DI DETTAGLIO

A livello di infrastruttura, si è visto come sia importante per le tecnologie basate su fibra ottica che la rete in fibra arrivi fino all'interno delle Unità Immobiliari per ottenere le migliori performance di velocità. Allo stesso modo, anche l'FWA necessita di alcuni requisiti per ottenere prestazioni a 1 Gbps e garantire performance analoghe a quelle della fibra ottica. Ci sono, in particolare, **tre requisiti**:

1. L'utilizzo di spettro nelle c.d. **onde millimetriche**, caratterizzate da una maggiore disponibilità di

spettro e quindi in grado di trasportare maggiori quantità di dati;

2. Lo sfruttamento della **tecnologia 5G**, che ha creato un nuovo standard in grado di realizzare prestazioni ancora più efficienti;
3. Una **pianificazione di dettaglio**, su cui è richiesto un know-how specifico e qualificato;
4. La combinazione di questi tre requisiti è essenziale per garantire la più alta qualità di connettività con tecnologia FWA¹³.

13 Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti sui contenuti emersi dalle interviste riservate, 2023.

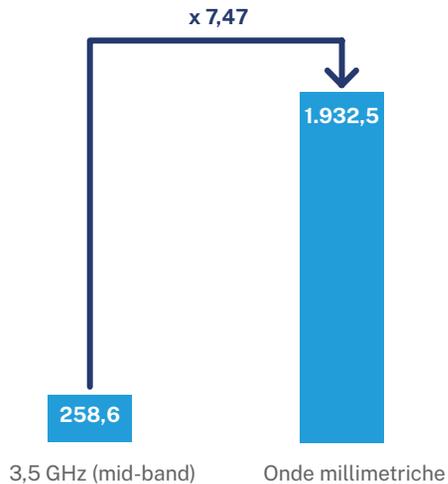
Solo attraverso l'utilizzo di onde millimetriche è possibile raggiungere con l'FWA prestazioni superiori a 1 Gbps comparabili a quelle della fibra ottica. Le onde millimetriche necessitano, tuttavia, di collegamenti "line of sight" e, per questo, si adattano meglio ai contesti extraurbani.

Figura 8.

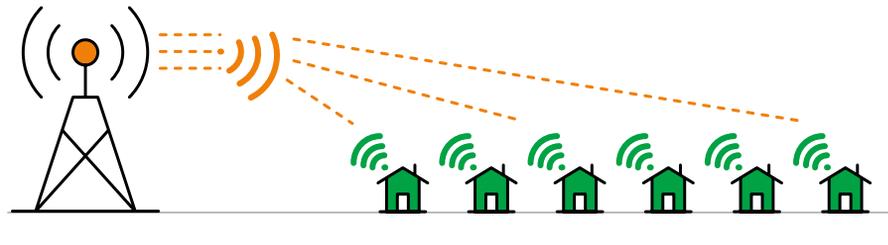
La differenza di performance media di navigazione in download delle onde millimetriche rispetto alle mid-band (grafico a sx) e lo schema di rappresentazione della necessità di line of sight per i collegamenti FWA (grafico a dx), 2023.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su fonti varie, 2023.

La performance media di navigazione in download nelle aree suburbane e rurali (in Mbps), 2021



Aree suburbane e rurali



Aree urbane



Le tecnologie radio sfruttano i segnali elettromagnetici per trasmettere informazioni digitali e, dunque, l'utilizzo e la gestione dello **spettro elettromagnetico** sono il punto di partenza che determina la qualità di un servizio FWA.

Tra le diverse porzioni di spettro elettromagnetico, quella che maggiormente si rivela utile per sfruttare appieno la potenzialità di FWA ad alte prestazioni è quella relativa alle c.d. **onde millimetriche**, ossia le onde caratterizzate da una frequenza tra i 24 Gigahertz e i 52 Gigahertz (**24 GHz – 52 GHz**). Solo attraverso l'utilizzo di onde millimetriche **è possibile**

raggiungere prestazioni a 1 Gbps, comparabili a quelle della fibra ottica. Le frequenze più basse come quelle a 3,5 GHz sono utilizzate anche per trasmettere dati Internet verso dispositivi mobili, rendendo queste frequenze anche maggiormente congestionate.

Tuttavia, le onde millimetriche necessitano di collegamenti **line of sight**, ossia con un orizzonte visivo privo di ostacoli (quali alti edifici, boschi, colline o montagne). Per questo, l'FWA ad onde millimetriche si adatta meglio ai contesti extraurbani, necessitando però di una pianificazione di dettaglio che consenta una progettazione adatta ad ogni specifico contesto.

APPROFONDIMENTO: COME FUNZIONANO LE ONDE RADIO

Figura 9.

Le principali caratteristiche delle onde radio in termini di copertura e capacità di trasporto dati.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su paper accademico-scientifici, 2023.

FREQUENZE	ONDE RADIO DI DIVERSA FREQUENZA	CARATTERISTICHE	
		Capacità di trasportare informazioni*	Capacità di penetrare gli ostacoli e percorrere lunghe distanze
Basse frequenze		● Sono in grado di trasportare un basso numero di informazioni	● Sono in grado di oltrepassare ostacoli geografici importanti
Medie frequenze		● Sono in grado di trasportare un buon numero di informazioni	● Sono in grado di superare ostacoli fisici minori
Alte frequenze		● Sono in grado di trasportare un alto numero di informazioni	● Hanno grandi difficoltà nel superare ostacoli fisici

LO SPETTRO DELLE FREQUENZE UTILIZZATE PER LA TRASMISSIONE DI DATI INTERNET

	 450 – 1 GHz (low band)	 1 GHz – 7 GHz (mid band)	 24 GHz–52 GHz (high band)
Copertura	● ● ●	● ● ○	● ○ ○
Capacità trasporto dati	● ○ ○	● ● ○	● ● ●

*La capacità di trasporto dati non è solo funzione della gamma di frequenze utilizzate ma della quantità di spettro disponibile associata.

Le tecnologie basate su onde radio utilizzano lo spettro elettromagnetico per trasmettere informazioni. Le reti di telecomunicazione a radiofrequenza sono costituite da stazioni che inviano e ricevono dati tramite onde radio: il trasmettitore di radiofrequenza genera le onde e il ricevitore le riceve. Vi sono due caratteristiche, inversamente proporzionali tra loro, che influenzano fortemente sia la capacità delle onde di trasmettere grandi quantità di dati sia la capacità di superare ostacoli: la **lunghezza d'onda** e la **frequenza**.

A basse frequenze corrispondono alte lunghezze d'onda; ad alte frequenze, invece, corrispondono basse lunghezze d'onda. Le onde a bassa frequenza sono in grado di trasportare un basso numero di informazioni; tuttavia, sono in grado di oltrepassare più facilmente gli ostacoli. Questo significa che un'onda a bassa frequenza (es. mid-band da 3,5 GHz) ha meno difficoltà nel penetrare ostacoli come edifici spessi o di percorrere lunghe distanze. Tuttavia, le onde a bassa frequenza scontano il fatto di riuscire a trasportare solo un numero basso di informazioni.

Viceversa, onde ad alte frequenze (es. onde millimetriche) hanno maggiori capacità di trasportare informazioni, ma riscontrano maggiori difficoltà nel superare ostacoli fisici quali edifici spessi o fitte vegetazioni.

Da queste caratteristiche ne deriva una differenziazione negli utilizzi a seconda delle specifiche necessità: onde con frequenze bassissime nell'ordine di pochi kilohertz sono utilizzate per la comunicazione marittima poiché sono in grado di attraversare distese acquatiche a lunga distanza, mentre onde ad altissima frequenza nell'ordine delle centinaia di Gigahertz sono utilizzate in ambito astronomico e satellitare.

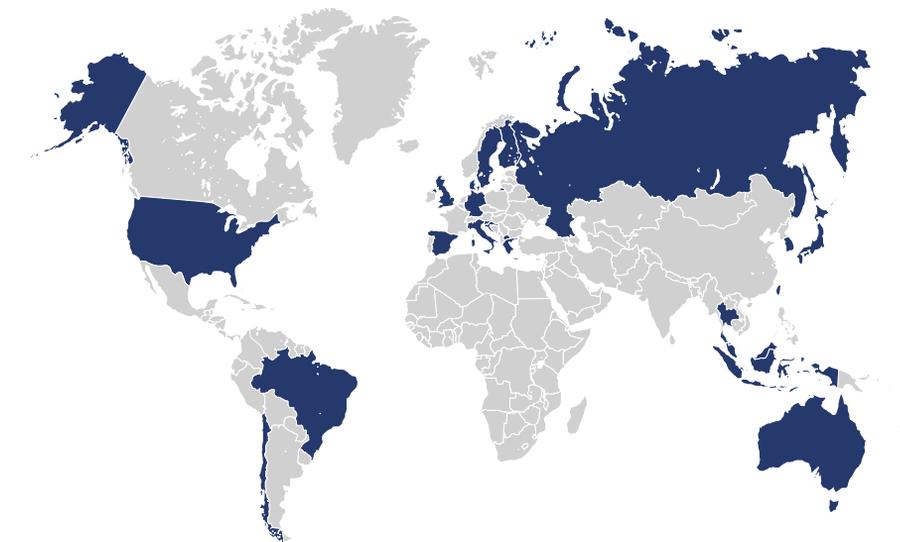
Per consentire il trasferimento di dati Internet vengono utilizzate onde radio con frequenze medie: dalle mid-band (1 GHz–7 GHz) alle onde millimetriche (24 GHz–52 GHz); queste ultime, proprio negli ultimi anni con i recenti avanzamenti tecnologici hanno cominciato ad avere un grande utilizzo per i servizi di rete, consentendo connessioni a 1 Gbps.

Oltre 30 Paesi hanno reso disponibile per la commercializzazione di frequenze ad onde millimetriche con tecnologia 5G, stimolando la nascita di un ecosistema tecnologico in continua espansione.

Figura 10.

Nel grafico a sinistra, i Paesi che hanno licenziato frequenze per servizi di connettività con onde millimetriche; a destra, i device prodotti dai vendor tecnologici e disponibili sul mercato.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti sui dati emersi dalle interviste riservate, 2023.



● In blu, i Paesi che hanno reso disponibili le frequenze per servizi con onde millimetriche

Oltre
170
device

annunciati o già commercializzati
da **più di 65 vendor tecnologici**



Il secondo requisito che consente alla tecnologia FWA di offrire performance di navigazione a 1 Gbps è la tecnologia 5G.

Nel mondo si stanno sviluppando ecosistemi avanzati che puntano su questo tipo di tecnologia: più di 30 Paesi hanno già reso disponibili frequenze ad onde millimetriche che sfruttano la tecnologia 5G e quasi tutti questi Paesi hanno basato lo sviluppo di servizi di connettività con onde nello spettro dei 26 GHz.

Questo ha stimolato la nascita di un ecosistema tecnologico in continua espansione: già oggi **sono disponibili oltre 170 tipi di device** annunciati o già commercializzati da più di **65 vendor tecnologici**. Si tratta di device IoT e hotspot, Customer Premise Equipments (CPEs)¹⁴, moduli e componentistica chip¹⁵.

Proprio la combinazione tra 5G e onde millimetriche ha consentito di raggiungere diversi **record mondiali**: ad esempio, Faroese Telecom ed Ericsson hanno stabilito il record europeo di **velocità di picco in download pari a 5,9 Gbps** e pari a 1,6 Gbps in upload. Allo stesso modo, la combinazione tra questi due requisiti ha consentito al Digital National Berhad (DNB) ed Ericsson di raggiungere la velocità in download di 1 Gbps a una **distanza record di 11,18 km**: questo risultato è stato possibile soprattutto grazie al fatto che l'antenna di trasmissione e quella di ricezione avevano un *line of sight* completamente libero¹⁶.

¹⁴ Terminale di rete, ossia le antenne lato cliente.

¹⁵ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su contenuti delle interviste riservate, 2023

¹⁶ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Ericsson, 2023.

APPROFONDIMENTO: A LIVELLO GLOBALE, L'INDIA STA ATTUANDO IL PIÙ RAPIDO LANCIO DI SERVIZI FWA IN 5G CON LA COMBINAZIONE DI ONDE MILLIMETRICHE

Figura 11.
Distribuzione delle frequenze assegnate dall'India nella banda a 26 GHz, 2023.

Fonte: Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Qualcomm e GSMA, 2023.

Assegnazione della Banda 5G mmWave

Operatore	Architettura di rete	Larghezza della banda assegnata nello spettro 26 GHz	Mercato di riferimento
	Standalone	1.000 MHz	Tutta l'India
	Non-Standalone	800 MHz	Tutta l'India
	TBD	400 MHz	Tutta l'India
	Non-Standalone	200-800 MHz	Mercati chiave
	5G Private Network	400 MHz	Mercati chiave

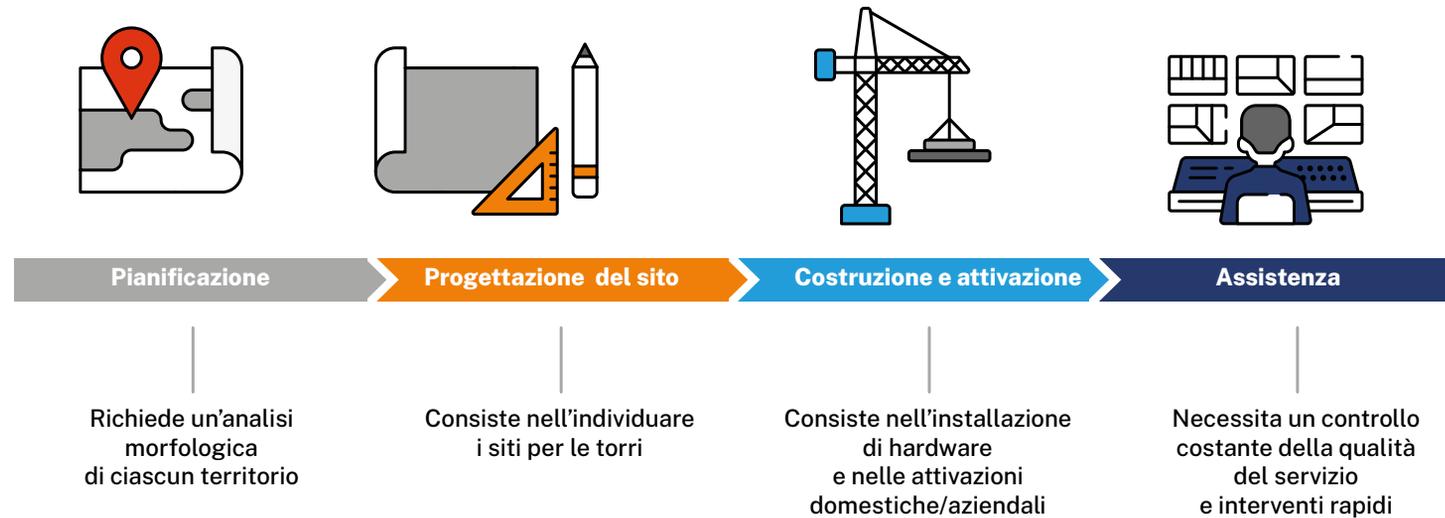
Alla luce delle caratteristiche delle onde millimetriche, il dispiegamento dell'FWA non può prescindere da un'attenta fase di pianificazione e progettazione, nonché di competenze diffuse sul territorio per costruzione, attivazione e assistenza.

Figura 12.

Le principali fasi in cui si articola il dispiegamento delle soluzioni FWA.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati degli operatori del settore telecomunicazioni, 2023.

LE PRINCIPALI FASI NECESSARIE PER IL DISPIEGAMENTO DI SOLUZIONI FWA



Il terzo requisito determinante per consentire alla tecnologia FWA di offrire performance di navigazione a 1 Gbps è la **pianificazione di dettaglio**, che consiste in quattro fasi principali: pianificazione, progettazione del sito, costruzione e attivazione, assistenza. Alla luce delle caratteristiche delle onde millimetriche, infatti, il dispiegamento dell'FWA non può prescindere da un'attenta fase di pianificazione e progettazione nonché di competenze diffuse sul territorio per la costruzione, l'attivazione e l'assistenza. Da sottolineare come, quando si considera la potenziale complementarità tra FTTH ed FWA, la sinergia a livello di pianificazione e progettazione della rete diventi uno strumento fondamentale per individuare il corretto trade-off tra copertura FTTH e FWA e, quindi, per massimizzare costi e tempi di realizzazione a parità di performance.

La pianificazione richiede innanzitutto un'**analisi morfologica** dei territori al fine di ottenere il design di rete più adatto a ciascun contesto. Consiste quindi sia nell'analisi morfologica delle città (analisi degli edifici, della densità di popolazione, dell'altezza e del numero dei piani dei palazzi, ecc.), sia nell'analisi orografica delle aree extraurbane. Pianificare significa infatti conoscere le caratteristiche distintive di ciascuna area per dispiegare una infrastruttura di rete specifica e adatta al contesto di riferimento.

Segue la fase di **progettazione del sito**, che consente l'individuazione delle aree migliori per l'installazione delle torri e nella progettazione di dettaglio delle torri stesse, dei sistemi di trasmissione e di alimentazione e delle reti di backhauling¹⁷. Attraverso i sopralluoghi, viene verificato che sia stato scelto il sito corretto per consentire la finalizzazione della configurazione tecnica: per quanto possibile, nella maggior parte dei casi si possono sfruttare le infrastrutture di trasmissione (torri) già esistenti.

17 La porzione di collegamento che collega le stazioni centrali radio alle dorsali.

La successiva fase di costruzione e attivazione consiste nell'effettiva costruzione o riadattamento delle torri nei siti identificati e la conseguente configurazione tecnica e installazione hardware per l'abilitazione del servizio a reti domestiche e aziendali.

Infine, anche la **fase di assistenza** necessita di un'alta qualità per il servizio al cliente, dal supporto tecnico in fase di installazione fino alla gestione di eventuali malfunzionamenti. L'assistenza richiede un'analisi della soddisfazione del cliente, della qualità del servizio offerto e un controllo scrupoloso di

guasti o malfunzionamenti attraverso l'analisi della loro tipologia e delle cause. Complessivamente, l'assistenza in ambito FWA è necessaria per: interventi o consulenze nella connessione dell'impianto agli installatori e/o agli utenti finali (attraverso l'installazione delle antenne e dei dispositivi di accesso, la gestione del wifi all'interno dell'edificio, etc); la gestione di tutte le attività che si svolgono a casa del cliente sia in fase di installazione che in caso di guasto; la garanzia di un supporto tecnico on demand e in tempo reale a ciascun installatore.



APPROFONDIMENTO: LE DIVERSE APPLICAZIONI E I BENEFICI ABILITATI DALLE ONDE MILLIMETRICHE

Figura 13.

Alcuni degli use-case di concrete applicazioni delle onde millimetriche a livello globale.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su fonti varie, 2023.

Alcune applicazioni delle onde millimetriche



Fixed Wireless Access

Aree a bassa
densità abitativa

Digital divide



Strutture per eventi indoor e outdoor

Stadi, centri commerciali,
ecc.

Miglioramento esperienza in aree ad alta intensità



Hub di trasporto

Stazioni ferroviarie,
stazioni metro, aeroporti, ecc.



Tecnologie avanzate (IoT, Digital Twin, IA)

Fabbriche, magazzini,
centri logistici

Industria 4.0

Esistono già diverse applicazioni concrete dell'utilizzo di onde millimetriche che hanno portato a un significativo miglioramento dei servizi di connettività in alcuni contesti.

Le onde millimetriche abilitano connessioni superiori a 1 Gbps per le **reti FWA** e i record sopracitati – sia di velocità in download che di distanza coperta – sono stati realizzati proprio grazie alla combinazione di onde millimetriche con tecnologia 5G. Nei contesti extraurbani e nelle aree disperse, le onde millimetriche possono giocare un ruolo fondamentale per superare il digital divide che, come sottolineato nel capitolo precedente, in Italia ha un impatto pari al 3,5% del PIL (69 miliardi di Euro).

Le onde millimetriche hanno inoltre dimostrato di essere particolarmente utili per migliorare l'esperienza di rete nelle aree ad alta densità, come **strutture per eventi indoor e outdoor** (es. stadi e centri commerciali) oppure hub di trasporto (quali stazioni ferroviarie, stazioni metro, aeroporti, ecc.). A riguardo, un esempio è il lavoro dell'operatore americano Verizon che negli Stati Uniti ha implementato le reti 5G con onde millimetriche in 25 stadi della National football League (NFL). Questi contesti sono caratterizzati da un'elevata densità di utenti che, pur utilizzando il proprio smartphone e dunque una connessione mobile, effettuano spostamenti piuttosto limitati e circoscritti per tutta la durata della partita. Questo consente alle onde millimetriche di effettuare un percorso punto-punto analogo a quello di una connessione fissa, portando quindi a un servizio di gran lunga superiore a quello della connessione mobile.

Infine, le onde millimetriche possono essere utilizzate anche in **contesti industriali**: si fa riferimento alle c.d. reti private, come quella che il provider canadese Terago ha implementato in un nuovo stabilimento (il Manufacturing Research Institute) in Ontario. Nei contesti aziendali e industriali, le onde millimetriche contribuiscono alla creazione di una rete privata, esclusivamente dedicata a soddisfare la domanda di connettività relativa alle attività industriali in una specifica e circoscritta porzione di territorio, come uno stabilimento o un porto. Sono tuttavia rari gli esempi di applicazione di onde millimetriche in questo ambito: la quasi totalità degli use-case analizzati utilizza connessioni realizzate con frequenze mid-band più basse di quelle millimetriche. È il caso del porto di Amburgo, del porto di Southampton e dell'Automotive Showroom and Test Center di Siemens a Norimberga.

Se gli esperimenti in ambito industriale e quelli nelle strutture per eventi o negli hub di trasporto rappresentano applicazioni interessanti ma non urgenti per il Paese, **la diffusione di connessione FWA ad alte prestazioni è la vera urgenza** per tutti quei territori in cui persiste, ancora oggi, un digital divide con gravi ricadute sociali ed economiche. Per questo motivo nei comuni dispersi e nelle zone extraurbane occorre accelerare lo sviluppo di reti FWA basate su onde millimetriche, al fine di recuperare i gap di connettività e di rilanciare l'inclusione sociale ed economica di cittadini e imprese.

Occorre infine evidenziare come in Italia gli **esiti delle consultazioni pubbliche** (che l'autorità di vigilanza AGCOM ha effettuato negli ultimi anni per verificare la conoscenza di questi nuovi sistemi e per sondare l'interesse a sviluppare eventuali ambiti di applicazione) **non hanno mostrato segnali di interesse concreto**. L'ecosistema 5G nella banda dei 26 GHz è ritenuto ancora poco sviluppato e, pur manifestando un interesse rispetto allo sviluppo di queste tecnologie, nei fatti non esistono ancora esempi di applicazione concreta in Italia o dichiarazioni di progetti futuri in questa direzione. Questo scarso interesse, tuttavia, potrebbe derivare anche da alcuni ostacoli imprevedibili che negli ultimi anni ne hanno limitato lo sviluppo su larga scala.

Innanzitutto, la mancanza di un mercato di device tecnologici che sfruttino davvero le potenzialità del 5G; ad oggi, questo tipo di servizio non è ancora pienamente fruibile su larga scala proprio perché non si è ancora affermato un mercato tecnologico

di massa. Anche la pandemia e la crisi delle catene di approvvigionamento che hanno portato al c.d. chip shortage non hanno aiutato lo sviluppo di questa tecnologia, che allo stesso modo ha risentito della mancanza di un framework normativo certo a livello europeo. Alla luce di ciò, le prime applicazioni concrete delle onde millimetriche combinate con il 5G potranno avvenire solamente a partire dal 2024. **Da sottolineare che, tra tutte le applicazioni possibili, anche alla luce della gravità del digital divide, la possibilità di sfruttare le onde millimetriche e il 5G per portare connettività a 1 Gbps diffuso in tutta Italia risulta non solo la più urgente, ma anche la più velocemente e concretamente realizzabile, avendo già evidenza nel mercato dell'interesse di operatori per sfruttare queste frequenze in investimenti per la connettività.** Come si vedrà più avanti nel Rapporto, sarà fondamentale comunque garantire la possibilità di coesistenza tra i diversi use case, adottando un modello evoluto per la governance dello spettro elettromagnetico.

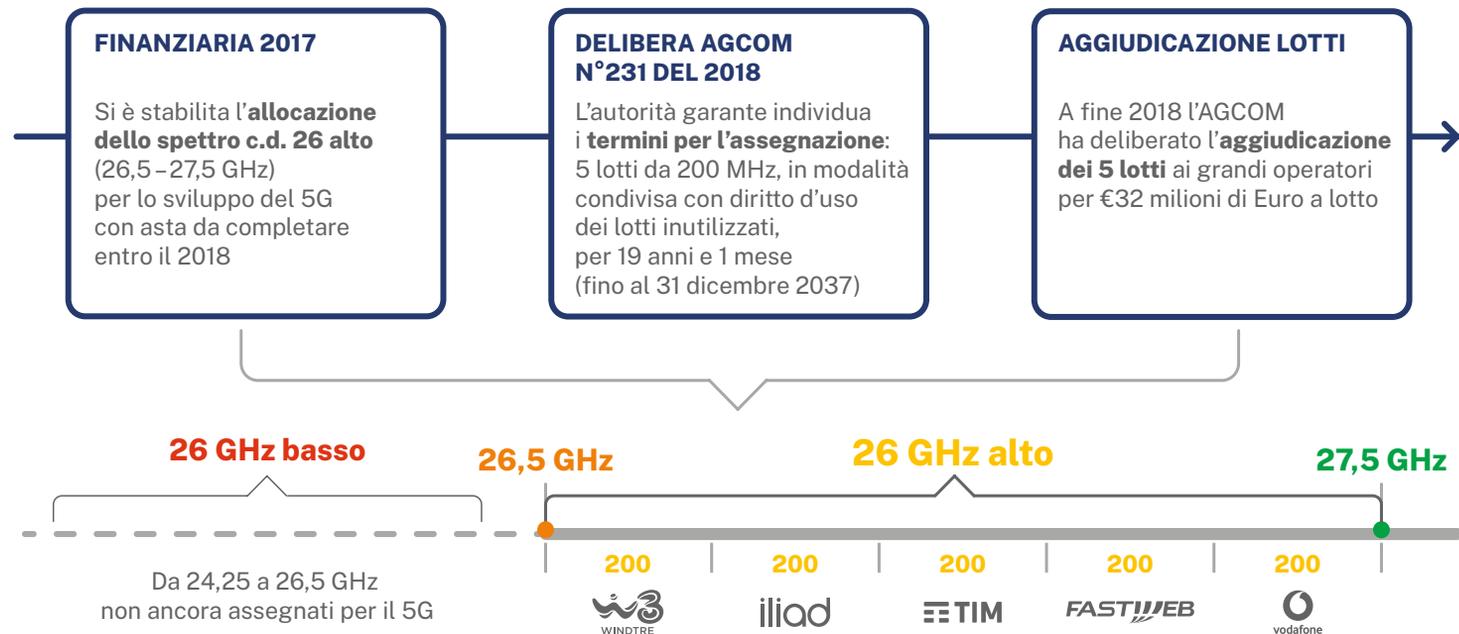
2.4 La gestione dello spettro elettromagnetico per valorizzare la combinazione delle onde millimetriche e della tecnologia 5G

La Commissione Europea e l'Unione Internazionale delle Telecomunicazioni hanno stabilito l'armonizzazione dello spettro a 26 GHz per lo sviluppo del 5G. L'Italia ha già assegnato 5 lotti da 200 MHz per 19 anni nella parte alta della banda a 26 GHz (cd. 26 GHz "alto")

Figura 14.

Le principali tappe dell'assegnazione delle frequenze dedicate allo sviluppo del 5G in Italia.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati AGCOM, 2023.



Lo sviluppo dei servizi 5G in combinazione con le onde millimetriche ha visto diversi interventi normativi sia a livello mondiale che a livello europeo. Sia l'ITU – l'Unione Internazionale delle Telecomunicazioni – sia la Commissione Europea hanno infatti stabilito **l'armonizzazione dello spettro a 26 GHz**.

Nell'Unione Europea questo processo è partito nel 2016 con il lancio del **5G Action Plan** per la costruzione di una infrastruttura 5G europea. In particolare, la Commissione UE aveva evidenziato la necessità di rendere disponibili maggiori bande di spettro per il 5G a più alta frequenza ossia *“al di sopra dei 6 GHz”*¹⁸. Con la Decisione di esecuzione n.784/2019, la Commissione aveva poi stabilito che ogni Stato Membro dovesse rendere disponibile **almeno 1 GHz nella banda a 26 GHz** entro il 30 marzo 2020 – termine successivamente prorogato al 30 giugno 2023. Allo stesso tempo, anche l'ITU durante la **World Communication Conference di Sharm el-Sheikh** di novembre 2019 ha deciso di armonizzare la gestione dello spettro a 26 GHz per lo sviluppo di servizi 5G¹⁹.

Nel luglio del 2018, **l'Italia è stata tra i primi paesi in UE** a licenziare le frequenze millimetriche a 26 GHz per lo sviluppo del 5G, assegnando 1 GHz così come richiesto a livello europeo; ad oggi, sono 10 i paesi UE che hanno assegnato almeno 1 GHz nello spettro a 26 GHz²⁰.

Con la Finanziaria del 2017, infatti, il Governo italiano aveva stabilito l'allocazione dello spettro a 26 GHz cosiddetto “alto” – cioè quello compreso tra 26,5 e 27,5 GHz – per lo sviluppo del 5G, con asta da completare entro il 2018. Successivamente, con la **Delibera n. 231 del 2018**, l'AGCOM ha individuato i termini per l'assegnazione: **5 lotti da 200 MHz ciascuno**, in modalità condivisa con diritto d'uso dei lotti inutilizzati (c.d. **Club Use**), per una durata di 19 anni e un mese, cioè fino al 31 dicembre 2037. A fine 2018, l'autorità garante ha infine deliberato l'aggiudicazione dei 5 lotti ai 5 grandi operatori²¹ per **32 milioni di Euro a lotto**²².

¹⁸ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Commissione Europea, 2023.

¹⁹ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Commissione Europea e ITU, 2023.

²⁰ Ibid.

²¹ Fastweb, Wind Tre, Iliad, Vodafone e TIM.

²² Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati AGCOM, 2023.

Nel processo di assegnazione delle frequenze in Italia, il meccanismo di condivisione introdotto dal Club Use è un unicum a livello europeo e per questo occorre comprenderne bene l'utilizzo e i suoi benefici. L'Italia, come detto, ha messo a disposizione a ciascun operatore 200 MHz prevedendo, tuttavia, un meccanismo che consente di aumentare lo spettro a disposizione con le frequenze inutilizzate degli altri operatori fino a 1 GHz –cioè fino all'utilizzo completo di tutta la banda assegnata. Questo meccanismo consente di **massimizzare l'uso effettivo ed efficiente delle frequenze laddove gli altri operatori non utilizzino il blocco a loro assegnato, limitando**

al tempo stesso eventuali azioni di accaparramento mirato ad escludere operatori concorrenti.

Questa scelta è molto diversa da quella degli altri Paesi europei e dalla tendenza degli altri Paesi a livello mondiale, che invece quasi ovunque hanno disposto per ciascun operatore spettri più ampi già in fase di aggiudicazione, assegnando più di 200 MHz a operatore²³. Questa scelta richiede che vengano istituiti strumenti di controllo dell'effettivo utilizzo di queste frequenze, affinché gli operatori non impediscano il pieno sfruttamento dello spettro.

23 Nell'UE, ad esempio, la Finlandia ha assegnato 800 MHz per ciascun operatore, mentre la Danimarca è andata anche oltre assegnando 1,2 GHz, 1 GHz e 600 MHz ai suoi tre operatori. Anche a livello mondiale, India, USA, Giappone e Corea del Sud hanno assegnato lotti più ampi a ciascuno degli operatori aggiudicatari.

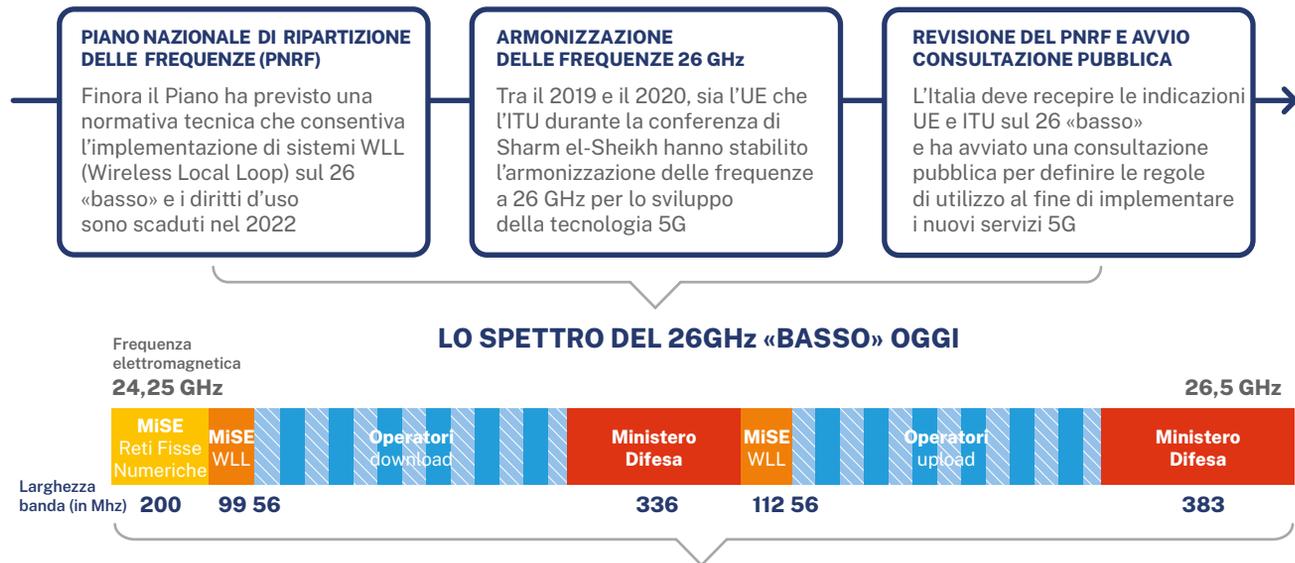


Fino ad oggi, l'implementazione di reti WLL (Wireless Local Loop) è stata consentita dalla banda del 26 GHz «basso» (24,25 – 26,5 GHz). Tuttavia, i diritti d'uso, la cui scadenza originaria era prevista per il 2022, sono stati prorogati fino al 2026. È quindi urgente adeguarsi al processo di armonizzazione UE verso la tecnologia 5G, con una nuova assegnazione che non va procrastinata ulteriormente.

Figura 15.

Le principali tappe dell'assegnazione delle frequenze nello spettro a 26 GHz alto in Italia.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati AGCOM, 2023.



I diritti d'uso dello spettro a 26 GHz basso, che scadevano a dicembre 2022, sono stati prorogati due volte

1ª PROROGA

Il D.L. n. 228 del 2021 ha prorogato la titolarità dei diritti d'uso delle frequenze sino a **dicembre 2024**

2ª PROROGA

Il 21 aprile 2023, la Legge di conversione n. 41 del D.L. 13/2023 ha inserito una nuova proroga fino a **dicembre 2026**

Mentre la situazione sullo spettro del 26 GHz alto risulta quindi definita con diritti d'uso assegnati fino al 2037, è ancora da risolvere l'assegnazione legata al **26 GHz basso**. Fino ad oggi, questa fascia di spettro che va **da 24,25 GHz a 26,5 GHz** ha consentito l'implementazione di reti locali Wireless Local Loop (**WLL**), oltre alle frequenze assegnate a MISE e Difesa²⁴.

Le reti WLL operano con sistemi FDD (Frequency Division Duplex): significa che trasmettitore e ricevitore operano su frequenze diverse, creando un effetto duplex in cui i processi di download e upload sono separati da una traslazione in frequenza. Tra i vari aspetti segnalati dagli operatori nelle consultazioni pubbliche AGCOM, proprio il superamento dell'attuale uso WLL in modalità FDD consentirebbe un utilizzo più efficiente delle frequenze nel 26 GHz basso²⁵.

I diritti d'uso di queste frequenze sono **scaduti a dicembre 2022**. Tuttavia, invece di procedere con una nuova assegnazione ad asta, il Governo e l'AGCOM sono intervenuti con due **proroghe che hanno allungato i diritti d'uso** in scadenza prima fino a dicembre 2024 e poi **fino a dicembre 2026**²⁶.

Questo rinvio, mirato principalmente a tutelare gli investimenti di rete degli attuali assegnatari e a garantire la continuità del servizio offerto ai propri clienti, **comporta d'altro canto uno slittamento del processo di armonizzazione** verso la tecnologia 5G previsto dall'ITU e dalla Commissione Europea. L'implementazione dei servizi 5G con le frequenze a 26 GHz basso è funzionale al deployment dell'FWA a 1 Gbps, risultando così necessario e urgente per supportare le strategie di copertura del Paese.

È dunque **prioritario promuovere l'upgrade della banda a 26 GHz "bassa" verso il 5G**, favorendo la nascita di nuovi use-case e la creazione di un assetto concorrenziale tra operatori, che eviti situazioni di accaparramento inefficiente delle frequenze. In questo spettro tra i 24,25 GHz e i 26,5 GHz c'è l'opportunità di far nascere teoricamente fino a 11 nuovi slot da 200 MHz: il numero definitivo dipenderà da quanta banda verrà assegnata alla Difesa, che attualmente dispone di 719 MHz. I lotti che non verranno assegnati alla Difesa potranno essere messi a disposizione degli operatori privati e sarà necessario preservare gli interessi locali, supportando dunque gli attuali operatori in WLL nel processo di migrazione e tutelandone gli investimenti pregressi²⁷.

²⁴ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati AGCOM, 2023.

²⁵ Ibid.

²⁶ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Governo italiano e AGCOM, 2023.

²⁷ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti basata sull'attuale suddivisione dello spettro a 26 GHz basso, 2023.

2.5 Le proposte per l'utilizzo efficace ed efficiente dell'FWA a supporto del superamento del digital divide

L'upgrade delle frequenze relative al 26 GHz basso verso il 5G è un passaggio essenziale per garantire che l'FWA sia realmente complementare alla fibra ottica laddove persiste ancora il digital divide. Le 6 proposte individuate intendono offrire un supporto al decisore pubblico per stimolare le nuove assegnazioni dello spettro.

Figura 16.

Le 6 proposte di The European House - Ambrosetti per l'utilizzo dell'FWA a supporto dell'abbattimento del digital divide e del raggiungimento degli obiettivi di copertura a 1 Gbps.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti, 2023.

Per garantire che l'FWA sia realmente complementare alla fibra ottica nelle zone del Paese in cui persiste il digital divide, occorre rendere disponibili le frequenze a 26 GHz per le applicazioni in 5G, specialmente nelle zone extraurbane dove il Paese rischia di non raggiungere gli obiettivi di copertura a 1 Gbps.

RAZIONALE

Creare nuove opportunità di sviluppo per il Paese legate alle potenzialità del 5G

Assicurare una *just transition* per gli operatori che hanno già investito sulle frequenze WLL e che si troveranno con asset da cambiare

Assicurare un utilizzo effettivo delle frequenze, massimizzare l'utilizzo dello spettro elettromagnetico (club use) ed evitare situazioni di accaparramento

PROPOSTE

- 1 Non procrastinare ulteriormente l'asta per il refarming verso il 5G del 26 GHz basso, soprattutto nelle zone in cui l'FWA è riconosciuta come tecnologia di riferimento per l'eliminazione del digital divide
- 2 Prevedere meccanismi di glide path per ristorare gli investimenti ancora in ammortamento effettuati dagli attuali assegnatari delle frequenze WLL
- 3 Riservare un blocco di frequenze per utilizzi locali (i.e. local licensing) per lo sviluppo di servizi verticali, ove si riscontri domanda di mercato e secondo logiche di uso efficiente/condiviso dello spettro
- 4 Prevedere meccanismi di riserva dei lotti che premiano il track record degli operatori virtuosi che hanno dimostrato di fare un uso efficiente ed effettivo dello spettro assegnato
- 5 Prevedere l'estensione unitaria del Club Use sia alla fascia del 26 GHz alto che a quella del 26 GHz basso
- 6 Accelerare l'utilizzo della blockchain per semplificare la gestione delle frequenze con il modello "Club Use" (es. Francia su 6 GHz) e tenere traccia degli utilizzi effettivi delle frequenze

L'assegnazione dello spettro a 26 GHz basso per i servizi 5G è essenziale per implementare l'FWA a 1 Gbps e consentire di coprire il Paese rispettando gli obiettivi nazionali ed europei. Le **6 proposte** elaborate da The European House - Ambrosetti rispondono alle esigenze di creare **nuove opportunità di sviluppo** legate alle potenzialità del 5G, di **assicurare una just**

transition per gli operatori che hanno già investito in soluzioni WLL e di assicurare, infine, che le **frequenze vengano effettivamente utilizzate** per massimizzare i benefici derivanti dallo spettro a **26 GHz con tecnologia FWA**, evitando forme di accaparramento anticompetitivo delle frequenze.



Capitolo 3

Il ruolo dell'FWA per lo sviluppo del sistema-Paese

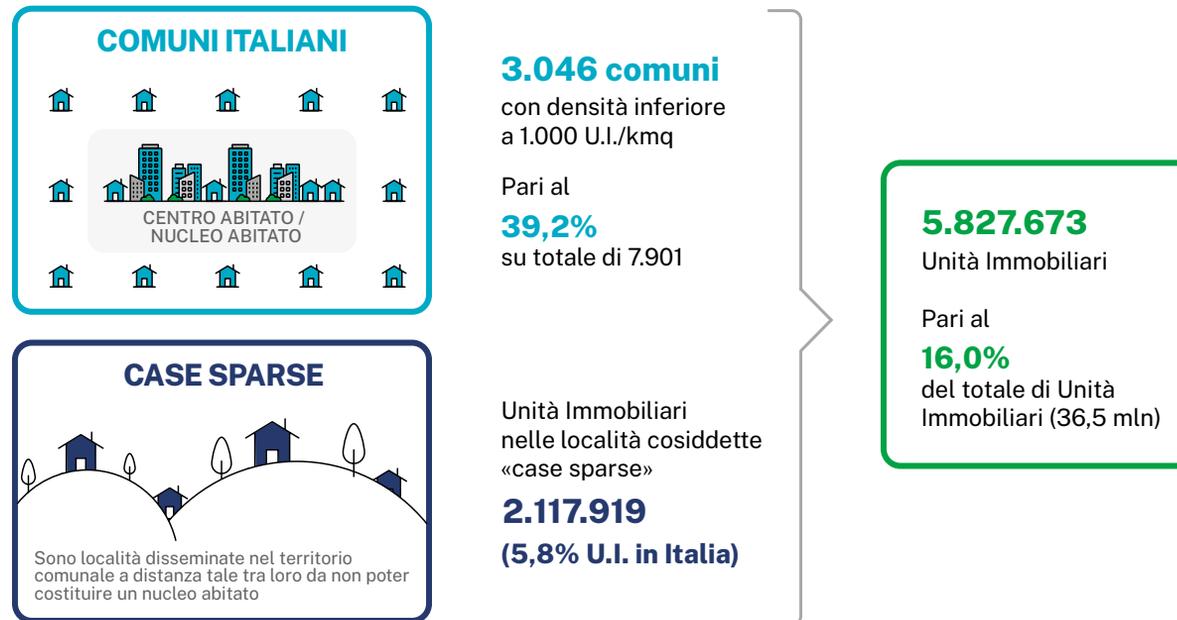
3.1 Le premesse al modello di valutazione dell'impatto teorico sugli investimenti di rete

L'Italia è caratterizzata da molti territori a bassa densità abitativa su cui è urgente colmare il digital divide. Il 39,2% dei comuni italiani e il 13,8% delle Unità Immobiliari (U.I.) insistono su aree con densità abitativa inferiore a 1.000 U.I./kmq. Inoltre, sono presenti 2,12 milioni di U.I. nei territori c.d. case sparse, tali da non poter formare un nucleo abitato.

Figura 1.

Numero di Unità Immobiliari presenti nei comuni italiani con densità inferiore a 1.000 U.I./kmq e nelle località c.d. case sparse.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Istat, 2023.



Nel contesto del piano italiano di copertura a 1 Gbps del 100% della popolazione entro il 2026, The European House - Ambrosetti ha elaborato un **modello econometrico che fornisce una stima dell'impatto teorico sugli investimenti di rete derivanti dall'adozione, nelle aree a bassa densità abitativa, della tecnologia FWA** in modo complementare e sinergico alla tecnologia FTTH. L'analisi si basa sulle seguenti ipotesi e premesse:

1. La tecnologia FWA è in grado di fornire performance di connessione a 1Gbps¹;
2. Nelle aree a bassa densità abitativa, la tecnologia FWA comporta vantaggi considerevoli nei costi di investimento per copertura e attivazione rispetto all'FTTH che aumentano al diminuire della densità abitativa;

3. Nel modello, l'FWA viene sempre preferita all'FTTH nei comuni con densità abitativa inferiore alle 1.000 U.I. per kilometro quadrato, in cui l'FTTH ha raggiunto una quota di copertura inferiore al 30% e per la connessione di tutte le U.I. classificate come «case sparse»².

Con riferimento ai dati utilizzati, l'analisi ha selezionato i dati disponibili a livello comunale per stimare i costi di dispiegamento di FTTH e FWA dalle seguenti risorse:

- Astrid e FTTH Council per i costi di dispiegamento di reti FTTH;
- dati degli operatori di settore per i costi di dispiegamento dell'FWA;
- Istat per il numero di Unità Immobiliari per comune, suolo costruito per abitante, densità abitativa per comune;
- Infratel per la copertura a 1 Gbps per comune.

1 Si rimanda al Capitolo 2 del presente Rapporto.

2 Località disseminate nel territorio comunale a distanza tale tra loro da non poter costituire un nucleo abitato. Con il termine nucleo abitato, invece, si intende una località abitata, priva del luogo di raccolta che caratterizza il centro abitato, costituita da un gruppo di case continue o vicine, con almeno cinque famiglie e con interposte strade, sentieri, spiazzi, aie, piccoli orti, piccoli incolti e simili, purché l'intervallo tra casa e casa non superi una trentina di metri. Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Istat, 2023.

Per le finalità del modello, all'interno di ogni comune, si sono seguiti approcci differenti per centri/nuclei abitati e case sparse.

Da un lato, sono stati considerati solo i centri e nuclei abitati nei comuni con densità abitativa inferiore a 1.000 U.I./kmq e una copertura FTTH inferiore al 30%. Da sottolineare come il calcolo della densità abitativa dei comuni non sia stato eseguito sull'area totale ma solamente sull'area costruita per permettere stime di costi più affidabili e precise. Inoltre, tutti quei

comuni che hanno già implementato reti FTTH su una parte rilevante delle loro abitazioni non sono stati considerati.

Dall'altro, sono state considerate tutte le Unità Immobiliari di tutte le c.d. località case sparse di tutti i comuni italiani, poiché l'ampia distanza tra gli edifici di queste aree comporterebbe costi di FTTH per abitazione mediamente maggiori rispetto a quelli dell'FWA³.

3 Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Istat, 2023.



3.2 I risultati del modello di valutazione dell'impatto teorico sugli investimenti di rete

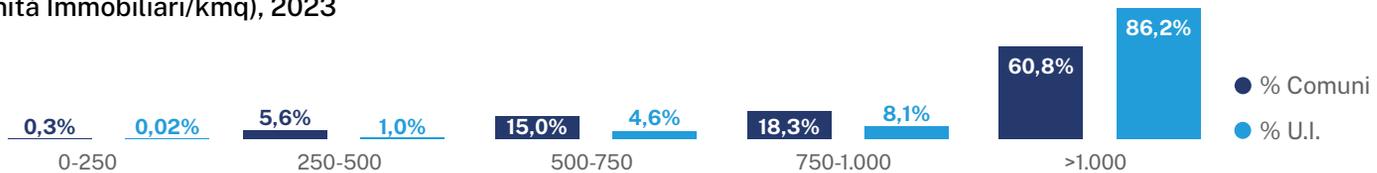
Il modello di stima dell'impatto teorico sugli investimenti di rete consente di osservare come i costi dell'FWA per Unità Immobiliare risultino costanti, mentre quelli dell'FTTH aumentino significativamente al diminuire della densità abitativa.

Figura 2.

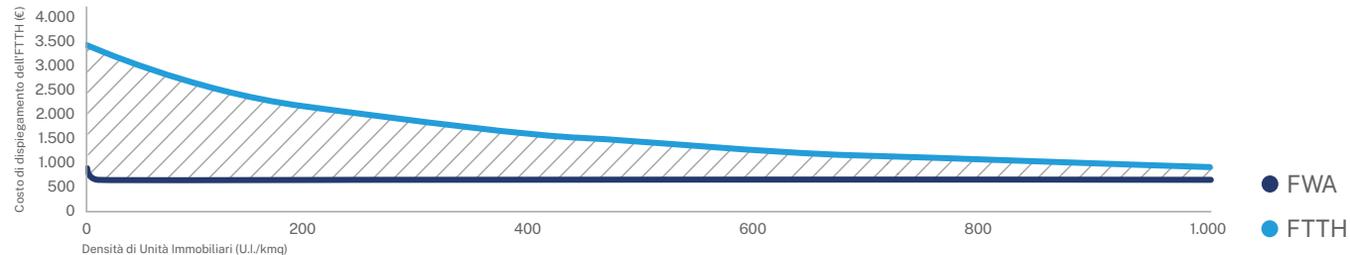
Confronto tra le distribuzioni dei comuni italiani per densità abitativa e delle relative Unità Immobiliari (in alto). Costo di dispiegamento dell'FTTH e dell'FWA per Unità Immobiliare sulla base della densità abitativa delle aree servite (in basso).

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti, 2023.

Confronto tra le distribuzioni dei comuni italiani per densità abitativa e delle relative Unità Immobiliari, (Unità Immobiliari/kmq), 2023



Costo di dispiegamento e attivazione dell'FTTH e dell'FWA per Unità Immobiliare (asse y, in Euro) sulla base della densità abitativa delle aree servite (asse x, in U.I./kmq), 2023



Come anticipato, l'analisi sulla densità abitativa mostra che il **39,2% dei comuni italiani** (pari a 3.046 comuni) e il **13,8% delle Unità Immobiliari** (4,96 Milioni) **insistono in aree con densità abitativa inferiore a 1.000 U.I./Kmq**. Escludendo tutti i comuni che registrano una copertura a 1 Gbps superiore al 30%, **i comuni su cui eseguire l'analisi sono risultati 2.632**. Sono state quindi costruite le curve che definiscono il costo di dispiegamento per Unità Immobiliare in funzione della densità abitativa per l'FTTH e per l'FWA⁴. Si può osservare come il costo di dispiegamento dell'FTTH sia inversamente correlato alla densità abitativa. La curva FWA, invece, dimostra la relazione anelastica che esiste tra costo di dispiegamento dell'FWA e la densità abitativa.

All'aumentare della densità abitativa, il costo di dispiegamento dell'FWA rimane costante se non per le aree con densità abitativa inferiore alle 15 U.I./kmq, dove vi è una flessione verso l'alto.

Una volta definite le curve di costo dell'FTTH e FWA in funzione della densità abitativa, è stato possibile stimare l'impatto teorico sugli investimenti di rete per ogni comune a bassa densità abitativa. Utilizzando la densità abitativa di ogni comune, è stato infatti possibile calcolare la differenza di costo per Unità Immobiliare. Per quanto riguarda il risparmio dell'FWA nelle case sparse, il modello ha definito il costo di dispiegamento per Unità Immobiliare delle due tecnologie su una densità abitativa media di 200 U.I./kmq⁵.

⁴ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati FTTH Council e operatori *telco*.

⁵ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti, 2023.

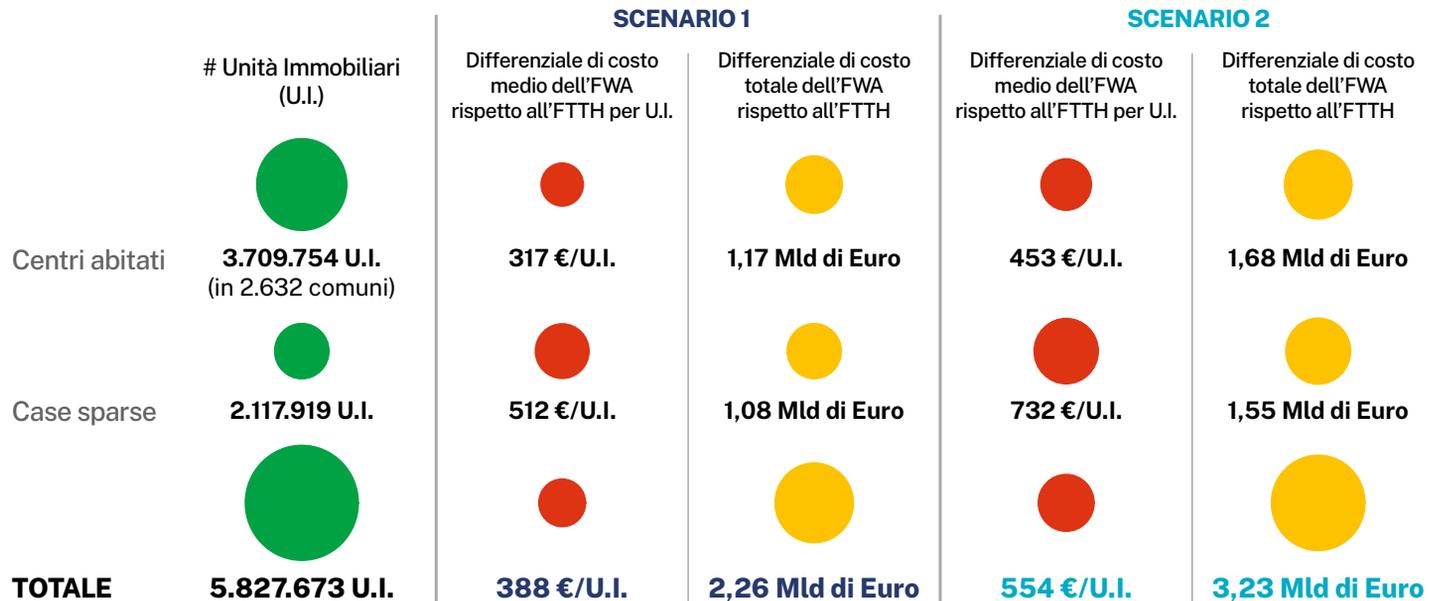
Il dispiegamento dell'FWA in sinergia con l'FTTH nelle zone meno densamente abitate del Paese avrebbe un impatto teorico stimato tra i 2,3 e i 3,2 miliardi di Euro negli investimenti per la copertura del 16,0% delle Unità Immobiliari con connessione a 1 Gbps, pari a 5,83 milioni di U.I.

Figura 3.

I risultati del modello di stima sul risparmio abilitato dal dispiegamento dell'FWA.

Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su fonti varie, 2023.

I due scenari si basano su assunzioni differenti* sulle curve di costo dell'FTTH e su assunzioni differenti* rispetto alla densità abitativa delle case sparse



(*) La variabilità del prezzo tra i due scenari è influenzata dai diversi fattori che incidono sul costo di dispiegamento e attivazione dell'FTTH (fattori orografici, strutturali, burocratici e regolamentari, etc.).

I risultati dell'analisi confermano come l'FWA possa avere un ruolo complementare e sinergico all'FTTH nelle aree caratterizzate da minor densità abitativa. Infatti, il **dispiegamento dell'FWA consentirebbe un risparmio sia nei comuni a bassa densità abitativa, sia nelle abitazioni appartenenti alle località "case sparse"**.

In primo luogo, il modello evidenzia l'esistenza di **2.632 comuni**, caratterizzati da bassa densità abitativa (inferiore a 1.000 U.I./kmq) e copertura FTTH al 2021 (ultimo dato disponibile da mappatura Infratel) inferiore al 30%. In questi comuni, l'FWA ha il potenziale per essere la tecnologia di riferimento, in quanto i costi di copertura e attivazione risultano teoricamente più convenienti rispetto a quelli dell'FTTH, in base alle curve statistiche presentate. La copertura attraverso una rete FWA di **3,7 milioni di Unità Immobiliari** presenti nei soli centri e nuclei

abitati di questi comuni e l'attivazione del 50% delle stesse eviterebbe extra-costi di dispiegamento compresi tra 1,17 e 1,68 miliardi di Euro inferiore a quella dell'FTTH.

In secondo luogo, per quanto riguarda le **Unità Immobiliari nelle c.d. località case sparse**, che ammontano a 2,1 milioni, l'adozione dell'FWA in sinergia all'FTTH consentirebbe di evitare extra-costi di dispiegamento compresi tra 1,08 e 1,55 miliardi di Euro.

In linea teorica, quindi, il modello quantifica che il dispiegamento di una rete FWA nelle aree a bassa densità abitativa consentirebbe di limitare le spese infrastrutturali per garantire connettività 1 Gbps a più di 5,8 milioni di abitazioni (16,0% del totale U.I. in Italia), con un **impatto teorico sugli investimenti di rete compreso tra 2,26 e 3,23 miliardi di Euro**.

3.3 Le proposte per migliorare la governance nazionale

Il Paese è stato suddiviso in 3 tipologie di aree per gli investimenti in connettività, ciascuna delle quali è caratterizzata da interventi già esistenti. Tuttavia, le difficoltà di copertura infrastrutturale finora riscontrate richiedono di migliorare la governance nazionale nell'ottica di stimolare la collaborazione tra gli operatori e di favorire l'implementazione dell'FWA.

Figura 4.

Lo stato dell'arte nelle tre tipologie di aree in cui è stato suddiviso il territorio nazionale con riferimento agli investimenti in connettività.

Fonte: elaborazione The European House-Ambrosetti su dati AGCOM e Infratel, 2023.



Nonostante i piani infrastrutturali sulle Aree Bianche e sulle Aree Grigie siano stati definiti, occorre agire per tutelare l'interesse pubblico e garantire l'accesso universale a connessione 1 Gbps entro il 2026

Per ottenere i risparmi evidenziati dal modello proprietario elaborato nel paragrafo precedente, occorre **migliorare la governance nazionale per lo sviluppo della Banda Ultra Larga**, in particolare nelle zone in cui il digital divide è ancora più marcato.

Allo stato attuale, il Paese è stato suddiviso in tre tipologie di aree⁶ con riferimento agli investimenti in connettività:

- le **aree bianche**, ossia quelle a fallimento di mercato in cui gli operatori privati non hanno manifestato interesse ad investire, che sono state oggetto di intervento pubblico con il Piano Banda Ultra Larga del 2015, i cui bandi sono stati vinti da Open Fiber con il compito di realizzare le infrastrutture di rete;
- le **aree grigie**, dove si concentrano gli investimenti del recente Piano Italia 1 Giga del 2021, i cui lotti sono stati vinti da Open Fiber e Tim e che, tuttavia, presentano già alcuni ritardi a dicembre 2022: gli assegnatari non hanno raggiunto il target dell'1% di copertura dei civici oggetto di intervento entro il 2022

- e i progetti sono indietro in 102 comuni su 240 (43%)⁷;
- le **aree nere**, ossia quelle in cui è già presente un mercato concorrenziale con due o più operatori. Queste aree sono principalmente quelle urbane e densamente popolate in cui l'FTTH risulta conveniente e non sono il mercato di riferimento per il deployment di una tecnologia come l'FWA, che invece ha un ruolo sinergico e complementare nelle zone extraurbane a bassa densità abitativa come evidenziato nelle analisi precedenti.

Sebbene tale ripartizione sembrerebbe escludere la possibilità di ulteriore spazio per interventi da parte del decisore pubblico, è evidente la necessità di accelerare l'infrastrutturazione del Paese, sulla scorta di quanto sta già avvenendo nelle aree bianche, dove **Open Fiber ha già attivato collaborazioni con operatori FWA** per accelerare la copertura combinando le tecnologie FTTH e FWA. Nelle aree grigie, il Piano Italia 1 Giga ha già affidato i compiti di copertura assegnando le risorse a Tim e Open Fiber. Nelle aree nere, si riscontra già la presenza di un mercato concorrenziale.

⁶ Tale suddivisione è basata sulla decisione della Commissione Europea nel 2013. Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su dati Commissione Europea, 2023.

⁷ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su audizione parlamentare del Sottosegretario di Stato alla Presidenza del Consiglio dei Ministri Alessio Butti, martedì 13 dicembre presso la Commissione IX della Camera e mercoledì 14 dicembre presso le Commissioni riunite 1ª e 8ª del Senato, 2023.

Tuttavia, ai ritardi già pregressi nelle aree bianche e nelle aree grigie, si stanno sommando i **nuovi ritardi** che già iniziano ad essere evidenziati a meno di un anno dall'assegnazione dei nuovi bandi previsti dal Piano Italia 1 Giga. Il Governo ha dichiarato che, in considerazione dei ritardi sinora accumulati, non è in grado di garantire che gli interventi in corso saranno effettivamente completati entro giugno 2026⁸.

Appare evidente l'urgenza di agire a **tutela dell'interesse pubblico**, sfruttando le potenzialità dell'FWA per garantire l'accesso universale a 1 Gbps nelle zone rurali e a bassa densità abitativa in cui persiste il digital divide. La tutela di questo interesse pubblico, dunque, non può prescindere dal **miglioramento della governance nazionale** e da un intervento governativo per favorire, quantomeno, il dialogo e la collaborazione tra gli operatori, al fine di recuperare il gap sui ritardi esistenti. Per questo motivo, è necessario **supportare la valorizzazione degli asset e del know-how della tecnologia FWA** all'interno della Strategia italiana per la Banda Ultra Larga. Finora, il dibattito pubblico su questo progetto

è stato principalmente incentrato sullo sviluppo dell'FTTH, ma le maggiori criticità, sia in termini di tempistiche che di costi di dispiegamento, sono concentrate nelle aree in cui l'FWA rappresenta la migliore soluzione tecnologica, alternativa e complementare all'FTTH.

Inoltre, occorre ricordare che tra le risorse stanziare dal PNRR per il Piano Italia 1 Giga – pari a **3,86 miliardi di Euro** – la base d'asta complessiva dei lotti previsti dai bandi di gara – pari a 3,65 miliardi di Euro – e il contributo finale concesso dall'assegnazione dei lotti – pari a 3,46 miliardi di Euro⁹ – è presente un **differenziale di 200 milioni di Euro rispetto alla base d'asta e di 400 milioni di Euro rispetto alle risorse PNRR**. Questa differenza può essere reinvestita per **stimolare la domanda e la collaborazione tra operatori** nelle zone in cui è più urgente intervenire per colmare il digital divide: si consideri che i 400 milioni di Euro che potrebbero essere riutilizzati per fermare i ritardi e accelerare la copertura a 1 Gbps equivalgono alla spesa prevista per realizzare i giochi olimpici di Milano-Cortina 2026¹⁰.

⁸ Ibid.

⁹ Equivale alla somma dei lotti 1-14 assegnati per 3,39 miliardi di Euro e del lotto 15 assegnato per 65 milioni di Euro.

¹⁰ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti su Legge di Bilancio, 2023.

Infine, **due ulteriori raccomandazioni** che possono aiutare a migliorare la governance nazionale riguardano:

1. l'**assegnazione di un certificato** (es. bollino) per le offerte commerciali degli operatori che riescono a garantire realmente la copertura **a 1 Gbps**, a prescindere dalla tecnologia utilizzata;
2. l'**istituzione di una mappatura univoca** delle Unità Immobiliari, dei civici e degli edifici presenti a livello nazionale.

Questi due interventi si rendono necessari per completare e migliorare gli spunti di intervento emersi

nello Studio Strategico. Ad oggi, esiste infatti un distinguo solo per la tipologia di rete (FTTH, FTTC, FWA) che però non tiene conto delle effettive capacità di portare connettività a 1 Gbps. Al fine di **valorizzare il principio di neutralità tecnologica**, occorre certificare le performance a prescindere dal tipo di rete utilizzata. Allo stesso modo, è necessario creare una mappatura univoca che consenta la lettura, il confronto e l'interoperabilità dei dati provenienti dalle diverse fonti a disposizione (Governo, Istat, Infratel, etc.) che utilizzi gli stessi criteri per confrontare obiettivi e livelli di copertura su tutto il territorio nazionale¹¹.

¹¹ Fonte: elaborazione The European House - Ambrosetti, 2023.

ITALIA

Milano

The European House - Ambrosetti

Via F. Albani, 21 - 20149 Milano
Tel. +39 02 46753.1
ambrosetti@ambrosetti.eu

Bologna

The European House - Ambrosetti

Via Persicetana Vecchia, 26
40132 Bologna
Tel. +39 051 268078

Roma

The European House - Ambrosetti

Via Po, 22 - 00198 Roma

EUROPA

Amburgo

GLC Glücksburg Consulting AG

Bülowstraße 9 - 22763 Hamburg
Tel. +49 40 8540 060
Mr. Martin Weigel
amburgo@ambrosetti.eu

Berlino

GLC Glücksburg Consulting AG

Albrechtstraße 14 b - 10117 Berlin
Tel. +49 30 8803 320
Mr. Martin Weigel
berlino@ambrosetti.eu

Bruxelles

Ambrosetti Brussels Office

Tel. +32 476 79 10 89
Laura Basagni
laura.basagni@ambrosetti.eu

Istanbul

Consulta

Kore Şehitleri Caddesi Üsteğmen
Mehmet Gönenç Sorak No. 3
34394 Zincirlikuyu-Şişli-Istanbul
Tel. +90 212 3473400
Mr. Tolga Acarli
istanbul@ambrosetti.eu

Londra

Ambrosetti Group Ltd.

5 Merchant Square, Paddington
London W2 1AY
london@ambrosetti.eu

Madrid

Ambrosetti Consultores

Castelló n° 19 - Madrid, 28001
Tel. +34 91 575 1954
Ms. Marta Ortiz
madrid@ambrosetti.eu

ASIA

Bangkok

Mahanakorn Partners Group Co., Ltd.

Kian Gwan House III, 9th Floor, 152
Wireless Rd., Lumpini,
Pathumwan, Bangkok, 10330,
Thailand
Tel. +66 (0) 2651 5107
Mr. Luca Bernardinetti
bangkok@ambrosetti.eu

Pechino

Ambrosetti (Beijing) Consulting Ltd.

No.762, 6th Floor, Block 15
Xinzhaojiayuan, Chaoyang District -
Beijing, 100024
Tel. +86 10 5757 2521
Mr. Mattia Marino
beijing@ambrosetti.eu

Seoul

HebronStar Strategy Consultants

4F, ilsln bldg., 27,Teheranro37-gil,
Gangnam-gu, Seoul
Tel. +82 2 417 9322
Mr. Hyungjin Kim
seoul@ambrosetti.eu

Shanghai

Ambrosetti (Beijing) Consulting Ltd.

No. 1102 Suhe Mansion,
No.638 Hengfeng Road, Zhabei
District - Shanghai, 200070
Tel. +86 21 5237 7151
Mr. Mattia Marino
shanghai@ambrosetti.eu

Bai Shi Barbatelli & Partners

Commercial Consulting Shanghai Company Ltd. (Shanghai)

No. 517 Suhe Mansion,
No.638 Hengfeng Road, Zhabei
District - Shanghai, 200070
Tel. +86 21 62719197
Ms. Cristiana Barbatelli
shanghai-partner@ambrosetti.eu

Singapore

The European House - Ambrosetti (Singapore) Consulting Pte. Ltd.

1 Kay Siang Road #12-02
Singapore 248922
Tel. +65 90998391
Mr. Marco Bardelli
singapore@ambrosetti.eu

Tokyo

Corporate Directions, Inc. (CDI)

Tennoz First Tower 23F
2-2-4 Higashi Shinagawa,
Shinagawa-ku - Tokyo, 140-0002
Tel. +81 3 5783 4640
Mr. Nobuo Takubo
tokyo@ambrosetti.eu

MEDIO ORIENTE

Dubai

The European House - Ambrosetti

Middle East

Business Center Dubai World Central
P.O. Box: 390667 - Dubai - UAE
Mob. (UAE) +971.54.55.10003
Mob. (IT) +39.340.592.1349
Mr. Luca Miraglia
luca.miraglia@ambrosetti.eu

AFRICA

Midrand

Grow to the Power of n Consulting

Suite F9, Building 27
Thornhill Office Park - Bekker Road -
Vorna Valley, Midrand
South Africa 1685
Tel. 0861 102 182 (local)
Tel. +27(0)11 805 0491 (international)
Mr. Nico De Kock
johannesburg@ambrosetti.eu