

L'ecosistema connesso

L'infrastruttura di telecomunicazione come motore della trasformazione globale

Home Banking · Smart Working · Scuola e Formazione · Intrattenimento e Sport · Sicurezza



CENTRO STUDI



L'ecosistema connesso

L'infrastruttura di telecomunicazione come
motore della trasformazione globale

2026

Realizzato dal
Centro Studi TIM

Introduzione

Il settore delle telecomunicazioni ha attraversato, nel corso dell'ultimo decennio, un riposizionamento strutturale all'interno dell'architettura economica globale. Storicamente inquadrato come un'industria verticale a sé stante, le cui performance venivano misurate quasi esclusivamente in base ai ricavi diretti e ai volumi di traffico, il comparto Telco è oggi riconosciuto dalle principali istituzioni economiche come una vera e propria tecnologia di impiego generale. Si tratta di un'infrastruttura abilitante trasversale: il suo impatto reale non risiede più soltanto nei propri bilanci, ma nelle esternalità positive che genera, ovvero nella capacità di fornire ad altri settori gli strumenti per funzionare, scalare e innovare.

Questa profonda interdipendenza viene esaminata nel presente documento attraverso l'analisi di cinque macroaree strategiche: l'home banking, lo smart working, la scuola e la formazione, l'intrattenimento sportivo e la sicurezza dei cittadini. La selezione di questi specifici perimetri d'indagine risponde a un preciso criterio analitico: in ciascuno di essi, le reti a banda ultralarga e le connessioni mobili avanzate 5G hanno cessato di rappresentare un mero canale per l'ottimizzazione dei processi, trasformandosi in un requisito primario per la continuità operativa.

Nello specifico, nel settore finanziario la rete determina l'accessibilità ai capitali e previene l'esclusione sociale legata alla desertificazione bancaria; nel mondo del lavoro, la connettività è divenuta sinonimo di resilienza organizzativa e di sicurezza energetica; nell'istruzione, rappresenta il vettore principale per mitigare le disuguaglianze territoriali; nell'intrattenimento, impone nuovi standard tecnologici per la gestione simultanea di grandi volumi di dati; infine, nella tutela pubblica, l'affidabilità del dato trasmesso

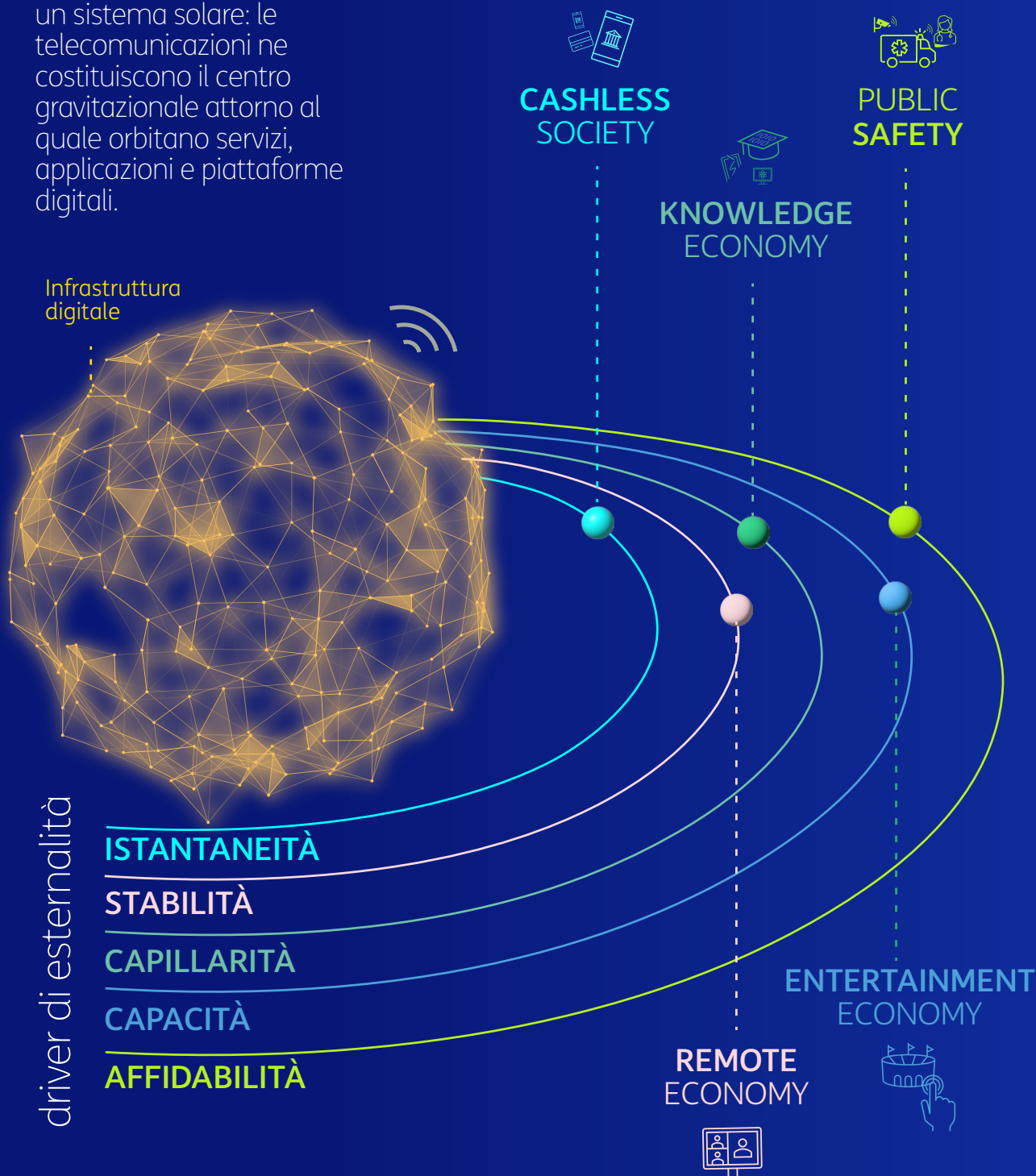
in tempo reale è divenuta la base per il controllo della salute dei cittadini e per il monitoraggio predittivo del territorio. In tutti questi ambiti, l'adeguatezza dell'infrastruttura di rete non si traduce in una semplice differenza di comodità o velocità, ma sancisce il diritto di accesso effettivo alla cittadinanza digitale.

Il filo conduttore del report è pertanto la misurazione del rapporto di causa-effetto tra gli investimenti infrastrutturali - caratterizzati da un'altissima intensità di capitale per il costante ammodernamento tecnologico - e il valore generato nei sistemi produttivi e sociali che su quelle reti si appoggiano. Questo paradigma assume una rilevanza critica e peculiare nel contesto italiano. Il nostro Paese si trova ad affrontare una fase di transizione complessa in cui la spinta agli investimenti si confronta storicamente con un'eterogeneità orografica e demografica che ha spesso rallentato l'omogeneità della copertura di rete.

Misurare l'impatto delle telecomunicazioni significa, quindi, fornire uno strumento di lettura essenziale non solo per gli operatori di settore, ma per i decisori politici, le amministrazioni pubbliche e gli stakeholder chiamati a definire le politiche di sviluppo, coesione e competitività dell'Italia. Per ciascuna delle cinque macroaree, il report affianca all'analisi dei trend globali e dei benchmark internazionali e nazionali (OCSE, Banca d'Italia, Governo italiano) una selezione di metriche e casi documentati sul territorio nazionale. L'obiettivo è ancorare l'analisi a contesti fattuali e verificabili, restituendo un quadro empirico che permetta di valutare a che punto si trovi il sistema-Paese rispetto alle dinamiche europee e mondiali, e quali siano i margini e le priorità di intervento strutturale per il prossimo decennio.

Le telecomunicazioni sono un'infrastruttura abilitante trasversale che genera **esternalità positive** per molteplici settori.

Il sistema digitale può essere letto come un sistema solare: le telecomunicazioni ne costituiscono il centro gravitazionale attorno al quale orbitano servizi, applicazioni e piattaforme digitali.



INDICE

Introduzione 4

CAPITOLO 1

Home Banking e transazioni digitali: l'anatomia infrastrutturale della cash- less society 8

*L'impatto economico, sociale e ambientale in
Italia* 10

*Il panorama globale del Mobile Money e l'inclu-
sione finanziaria* 11

Sicurezza e Intelligenza Artificiale 11

*Il sorpasso strutturale del digitale: il ruolo delle
reti mobili* 12

*Lo smartphone come "nuova filiale" banca-
ria* 12

*Infrastrutture Cloud, AI, Cybersecurity: gli inve-
stimenti del settore* 12

*Il caso italiano: connettività, home banking
e il paradosso della desertificazione banca-
ria* 13

CAPITOLO 2

Smart Working: le telecomunicazioni alla base della "remote economy" 16

La remote economy e l'infrastruttura globale 18

*Il legame tra transizione digitale e transizione
verde* 19

Il caso italiano: dati, impatti e potenzialità 20

CAPITOLO 3

Scuola e formazione: l'infrastruttura connettiva come motore del PIL 24

*La modellazione dell'impatto: reti, apprendimento
e PIL* 26

Eccellenza e disuguaglianze: i casi internazionali 26

*Gli investimenti italiani: il PNRR come leva struttu-
rale* 28

Il caso italiano: dalla DAD alla Scuola Connessa 28

La sfida aperta: velocità e copertura effettiva 29

CAPITOLO 4

Intrattenimento e Sport: l'infrastrut- tura per le "smart arenas" e la nuova fan experience 32

*Digitalizzazione degli spazi: l'esperienza di Telefo-
nica* 34

Le esigenze della nuova generazione di spettatori 35

La soluzione 5G Broadcast e Multicast 35

*Il caso italiano: dal 5VREAL di Vodafone alle
Olimpiadi di Milano-Cortina* 36

CAPITOLO 5

Sicurezza dei cittadini: le telecomuni- cazioni a presidio del territorio 38

Una sanità che si trasforma grazie alle reti 40

Mobilità intelligente e infrastrutture sicure 41

Sicurezza urbana e gestione delle emergenze 42

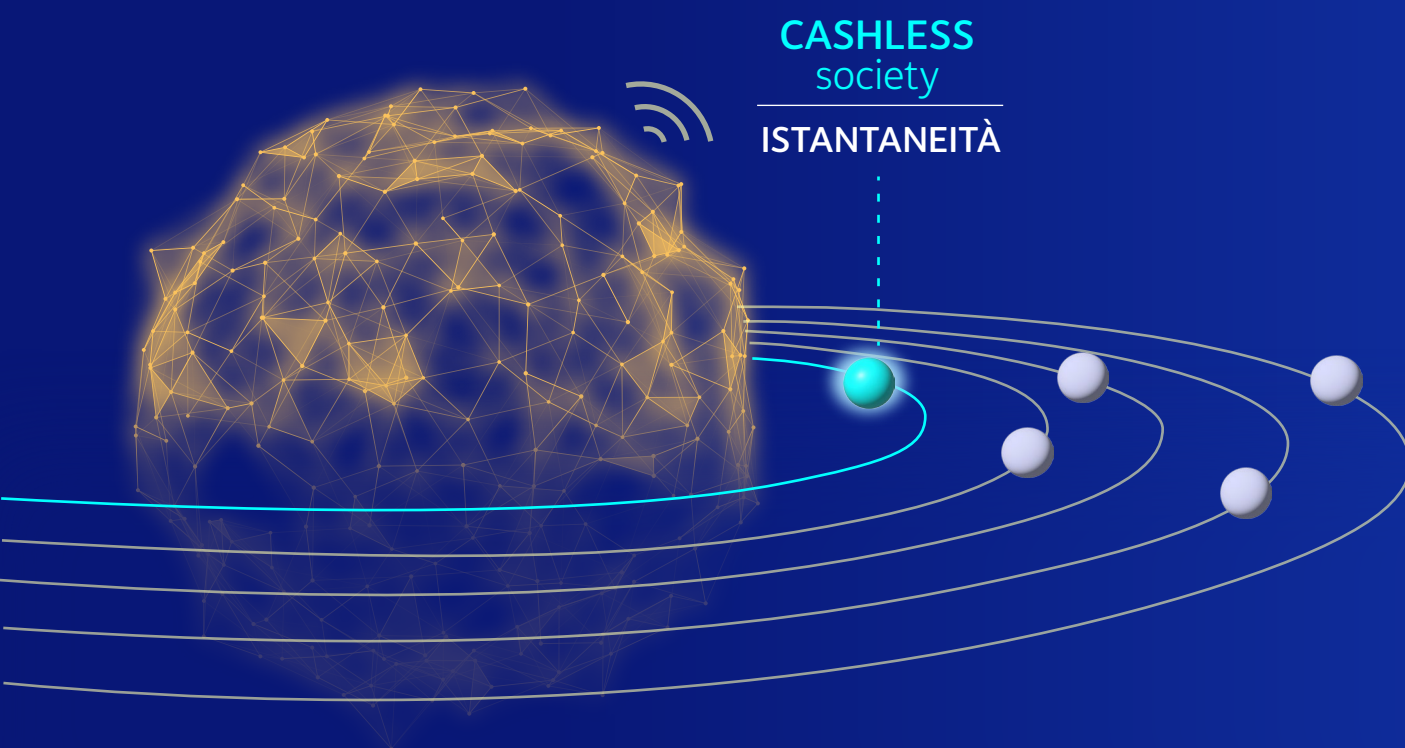
Le sfide aperte e il ruolo della filiera 43

CAPITOLO 1

Home Banking e transazioni digitali: l'anatomia infrastrutturale della cashless society



La connettività è diventata il nuovo sportello bancario, rendendo possibili pagamenti, operazioni finanziarie e servizi digitali sempre più sicuri e accessibili



20.500
operazioni
al minuto
con carte di
pagamento o
e-money

45%
quota dei consumi
nazionali
pagata in digitale

55 mld €
**esternalità
positive**
dei pagamenti
digitali

-72% CO₂
rispetto allo
**scambio fisico
di banconote**

CENTRO STUDI



I pagamenti elettronici rappresentano l'infrastruttura operativa della società cashless.

Un pagamento digitale può essere effettuato con carta oppure senza carta, tramite wallet elettronici o strumenti e-money, ma in ogni caso poggia su una sequenza tecnica comune che deve avvenire in tempo reale e in condizioni di massima affidabilità.

All'interno di questo processo, l'operazione di pagamento si articola in tre fasi fondamentali: l'autorizzazione immediata della transazione, lo scambio delle informazioni tra banca dell'esercente e banca del cliente (clearing) e il regolamento finale dei saldi (settlement). Tutte queste fasi dipendono dalla disponibilità di collegamenti di rete stabili, a bassa latenza e continui, perché anche pochi secondi di ritardo compromettono l'esito dell'operazione.

Un ruolo centrale è svolto dalla sicurezza: le transazioni digitali sono oggi protette da meccanismi di Strong Customer Authentication, che richiedono almeno due fattori di verifica tra conoscenza, possesso e biometria, e da protocolli come 3D Secure e 3D Secure2, che legano in modo dinamico l'autorizzazione all'importo e al beneficiario. In questo contesto, le telecomunicazioni contribuiscono cooperando nella prevenzione delle frodi attraverso le loro infrastrutture.

Le reti mobili permettono infatti di integrare segnali di contesto invisibili all'utente, come la coerenza tra SIM e dispositivo, la presenza effettiva del terminale in rete o la rilevazione di eventi anomali quali sostituzioni sospette della SIM o portabilità recenti. Queste informazioni, veicolate attraverso API di rete standardizzate, consentono ai sistemi bancari di rafforzare l'autenticazione o bloccare operazioni potenzialmente fraudolente prima che producano danni economici, fornendo delle risposte con grande rapidità. Per dare un ordine di grandezza si consideri che nel 2025, su circa 14,8 miliardi di tran-

sazioni cashless in Italia, 10,8 miliardi sono stati effettuati con carte di pagamento o e-money, ossia circa 20.500 operazioni al minuto¹. Non tutte le operazioni richiedono automaticamente una SCA (ad esempio quelle che avvengono sotto una determinata soglia di pagamento) e gli importi frodati nelle operazioni senza SCA sono superiori di quasi 3 volte a quelle tutelate dall'autenticazione forte (precisamente 2,8x). Questo livello infrastrutturale si innesta direttamente sulla operatività quotidiana ed evidenzia come dietro ogni operazione apparentemente semplice esista un coordinamento continuo tra reti TLC, sistemi bancari e piattaforme digitali, senza il quale la crescita strutturale dei pagamenti digitali sarebbe tecnicamente impossibile. L'evoluzione verso una società priva di contanti non è guidata unicamente dalle banche, ma è materialmente resa possibile dalle infrastrutture di telecomunicazione, le quali permettono ai dispositivi di interfacciarsi in tempo reale, in modo sicuro e ovunque sul territorio.

L'impatto economico, sociale e ambientale in Italia

Il report di The European House - Ambrosetti (2026)² fornisce una fotografia del valore sistemico generato dalla transizione digitale dei pagamenti. L'infrastruttura di rete che supporta la cashless society non rappresenta solo un'evoluzione tecnologica, ma è un formidabile generatore di ricchezza: negli ultimi dieci anni, le esternalità positive di questa transizione hanno generato in Italia oltre 55 miliardi di euro.

Questo impatto si declina attraverso sei dimensioni principali di causa-effetto. In primo luogo, si assiste a una drastica riduzione dei costi di gestione del contante: secondo la Banca d'Italia, il costo sociale medio di una transazione in contanti è pari a circa 0,33 euro per operazione. L'evoluzione dei pagamenti digitali consente di ridurre nel tempo il costo medio delle transazioni grazie a economie di scala e innovazione tecnologica³. La seconda dimensione riguarda la si-



curezza delle transazioni: la rete azzerà il rischio di utilizzare contante contraffatto, recuperando enormi fette di valore economico che altrimenti andrebbero perdute. La terza è lo stimolo allo sviluppo economico: secondo le stime della *Community Cashless Society* di The European House – Ambrosetti, ogni transazione cashless attiva un valore economico complessivo lungo la filiera dei pagamenti compreso fino a circa 0,6 euro, includendo servizi finanziari, tecnologici e infrastrutturali². La quarta dimensione è legata all'equità fiscale. La quinta evidenzia il risparmio di tempo: il Gruppo TEHA² stima che il pagamento cashless in uno store fisico permetta di risparmiare 25 secondi rispetto alla medesima operazione svolta in contanti. Infine, la sesta dimensione è la sostenibilità ambientale: grazie alla smaterializzazione permessa dalle telecomunicazioni, ogni singola transazione cashless abbatta le emissioni di CO₂ del 72% rispetto allo scambio fisico di banconote².

L'adozione di queste tecnologie viaggia sempre più sulle reti radiomobili e sui dispositivi connessi. Nel corso del 2024, Nexi ha guidato la crescita dei pagamenti mobili in Italia registrando un incremento del 61% delle spese effettuate sul proprio circuito tramite smartphone e smartwatch connessi alla rete cellulare⁴. Il dato è corroborato dal +36% di carte Nexi che, sempre nel 2024, sono state virtualizzate direttamente su wallet digitali come Apple Pay, Google Pay e Samsung Pay⁴.

Il panorama globale del Mobile Money e l'inclusione finanziaria

Allargando lo sguardo a livello internazionale, nel The State of the Industry Report on Mobile Money 2026 la GSMA⁵ certifica il ruolo delle reti mobili come spina dorsale della finanza globale. Nel corso del 2025, l'industria del mobile money ha fatto fluire oltre 2 trilioni di dollari attraverso i portafogli digitali⁵: se ci sono voluti 20 anni per raggiungere il primo trilione di dollari di transazioni annue, sono bastati appena quattro anni

per raddoppiare questa cifra⁵. Analizzando i flussi del 2025, i trasferimenti digitali peer-to-peer rappresentano il 42% del valore totale, seguiti dalle transazioni basate sul contante (37%) e da quelle interbancarie (21%)⁵. I provider di Mobile Money partecipanti alla Global Adoption Survey registrano un EBITDA positivo nell'80% dei casi, con un ARPU cresciuto del 15% - da 1,52 dollari nel settembre 2024 a 1,75 dollari nel giugno 2025 - e ricavi complessivi in crescita del 27%⁵.

Questi flussi si integrano sempre più nelle Infrastrutture Pubbliche Digitali (DPI), sistemi interoperabili di identità digitale, pagamenti e scambio dati che permettono a governi e imprese di fornire servizi sicuri e su larga scala. Oltre 100 nazioni hanno già lanciato sistemi di pagamento rapido. Il Brasile, con il suo sistema Pix, rappresenta il caso più avanzato: nel solo 2024 è stato utilizzato dal 96% degli adulti e dall'84% delle imprese, processando 63,4 miliardi di transazioni per un valore totale di 4,5 trilioni di dollari. Come documentato dal Global Findex Database 2025 della World Bank⁶, le compagnie di telecomunicazione nell'Africa subsahariana hanno catalizzato l'inclusione finanziaria offrendo conti transazionali via telefono cellulare: nel 2024 il 40% degli adulti in quella regione possedeva un conto mobile money, rispetto al 27% del 2021⁶. In America Latina e nei Caraibi, la quota è passata dal 22% al 37% nello stesso periodo⁶.

Sicurezza e Intelligenza Artificiale

Garantire la sicurezza e la fiducia dei consumatori su reti che veicolano trilioni di dollari è una priorità crescente. Gli operatori telefonici hanno iniziato a adottare l'Intelligenza Artificiale per contrastare le frodi identificando anomalie millimetriche⁵. Il servizio M-PESA in Kenya sfrutta l'AI per rilevare modelli insoliti in tempo reale; provider come Airtel Money Rwanda utilizzano algoritmi di Machine Learning addestrati sui casi di frode storici per prevedere e bloccare attività criminali prima che causino danni⁵.

Il sorpasso strutturale del digitale: il ruolo delle reti mobili

La transizione verso la cashless society ha raggiunto un punto di non ritorno. Nel 2025 i pagamenti digitali in Italia hanno toccato la quota record di 518 miliardi di euro, coprendo il 45% dei consumi complessivi nazionali e consolidando un sorpasso strutturale sull'uso del contante⁷. Il parco POS in Italia ha raggiunto i 3,6 milioni di terminali, con gli Smart POS saliti al 19% del totale e i Software POS a 165 mila unità⁷. I pagamenti innovativi nel 2025 hanno raggiunto gli 84,9 miliardi di euro (+45% rispetto al 2024), rappresentando il 16% dell'intero mercato dei pagamenti digitali italiani⁷. Questa fetta di mercato è trainata dal contactless e dalla tecnologia NFC integrata su smartphone e dispositivi indossabili - strumenti che, per autorizzare le transazioni in frazioni di secondo, necessitano di una connessione di rete cellulare 4G o 5G stabile, sicura e a bassissima latenza.

Lo smartphone come “nuova filiale” bancaria

Il Rapporto ABI Lab 2024-2025⁸ certifica che lo smartphone - e l'infrastruttura di rete mobile che lo alimenta - è diventato la “nuova filiale” per milioni di cittadini. L'80% delle banche italiane registra un numero di clienti attivi sulle proprie app superiore a quello del portale web tradizionale, con una crescita del +5,5% rispetto al 2023⁸. Senza l'infrastruttura digitale fornita dalle telecomunicazioni, i volumi operativi sarebbero tecnicamente impossibili: si parla di oltre 406 milioni di operazioni dispositive effettuate via app (+16% su base annua) e di un boom per i bonifici istantanei, cresciuti del +50,6% (57,7 milioni di operazioni)⁸. Il 91% delle banche consente il pagamento del modello F24 via app, il 77% processa pagamenti automatici tramite fotocamera e una su due offre strumenti complessi per la gestione finanziaria personale in mobilità⁸.

Infrastrutture Cloud, AI, Cybersecurity: gli investimenti del settore

Dietro questa interfaccia mobile c'è un massiccio adeguamento delle infrastrutture tecnologiche di backend che lega a doppio filo banche e telecomunicazioni. Solo nel 2024 gli investimenti tecnologici delle banche italiane hanno toccato i 6,3 miliardi di euro; di questi, oltre 2 miliardi tra il 2020 e il 2024 sono stati destinati alla cybersecurity, per proteggere il transito dei dati sensibili sulle reti. L'Indagine Fintech nel sistema finanziario italiano 2025 della Banca d'Italia⁹ rileva che nel biennio 2023-2024 la spesa per le nuove tecnologie (al netto dei sistemi tradizionali) ha superato 1 miliardo di euro, con un'ulteriore crescita dell'1,4% prevista per il biennio 2025-2026⁹. Le banche adottano sempre più tecnologie che dipendono totalmente dalle dorsali a banda ultralarga delle Telco: il cloud computing - essenziale per rendere i servizi fruibili da remoto - e l'Intelligenza Artificiale generativa. Circa un terzo degli intermediari ha in programma di integrare strumenti di valutazione del rischio basati sull'AI in linea con il nuovo AI Act europeo, trasformando il settore finanziario in un ecosistema data-driven che opera esclusivamente grazie alle reti di telecomunicazione.

A questa evoluzione tecnologica si affianca un ulteriore livello, meno visibile ma sempre più rilevante, che riguarda l'identità digitale dell'utente e la prevenzione delle frodi. Nel contesto europeo, lo sviluppo di API di autenticazione e fraud protection come SIM Swap, Number Verification e KYC Match segnala il progressivo avvicinamento tra operatori di telecomunicazione, payment service provider e realtà fintech. Questi strumenti mirano a sostituire procedure di verifica più fragili o meno efficienti, rendendo più sicura e meno frizionata l'interazione con i servizi bancari da remoto. In parallelo, il quadro regolamentare europeo rafforza questa tendenza: il Digital Operational Resilience Act (DORA) dell'Unione Europea¹⁰ colloca infatti la resilienza digitale del settore finanziario al centro della governance operativa e attribuisce rilievo anche al ruolo dei fornitori terzi critici, tra cui le infrastrutture e i servizi di telecomunicazione che sostengono l'opera-

tività quotidiana della finanza digitale. In questa prospettiva, la qualità della rete non è più soltanto un fattore di continuità tecnica, ma parte integrante dell'affidabilità complessiva dell'ecosistema bancario.

Il caso italiano: connettività, home banking e il paradosso della desertificazione bancaria

Fin qui, la narrativa della cashless society italiana restituisce un'immagine di avanzamento lineare: più reti, più dispositivi connessi, più transazioni. Ma c'è una dimensione del fenomeno che i dati aggregati tendono a oscurare, e che è forse la più rivelatrice del ruolo strutturale delle telecomunicazioni nel sistema finanziario: ciò che accade nei luoghi in cui la rete non arriva, o arriva male.

La Banca d'Italia ha misurato questo effetto con rigore econometrico¹¹: nei comuni in cui la diffusione della banda larga è scarsa, la probabilità che le famiglie utilizzino i canali di digital banking cala del 5,3%. Ogni punto percentuale di copertura a banda larga in meno si traduce, nei territori periferici, in una frazione di popolazione esclusa dall'home banking - e, via via che la rete fisica delle filiali si assottiglia, in una frazione di popolazione esclusa tout court dalla banca.

Il fenomeno della "desertificazione bancaria", monitorato dall'Osservatorio della Fondazione Fiba di First Cisl¹² su dati Banca d'Italia e ISTAT, ha raggiunto nel 2025 dimensioni che qualificano la connettività come una questione di coesione nazionale. Nel corso dell'anno le banche italiane hanno chiuso altri 516 sportelli, portando il totale a 19.140 - stabilmente sotto la soglia dei 20 mila. Quasi la metà dei comuni italiani è oggi priva di qualsiasi sportello bancario: sono 3.457, il 44% del totale, 75 in più rispetto all'anno precedente. Circa 4,9 milioni di italiani vivono in comuni totalmente desertificati, mentre altri 6,5 milioni si trovano in comuni con un solo presidio rimasto. La geografia delle chiusure sfa il luogo comune che si tratti di un problema esclusivamente periferico: dalla fine del 2021 al 31 dicembre 2025, la percentuale di sportelli chiusi a Roma (-14%) e a Milano (-16,1%) è superiore alla media nazionale (-11,6%).

In questo contesto, l'home banking smette di essere un servizio di comodità e diventa un'infrastruttura di sopravvivenza finanziaria. I numeri dell'adozione in Italia restituiscono un quadro di crescita reale ma ancora incompiuta: la quota di clienti con contratti di home banking ha raggiunto i 73 ogni 100 abitanti (erano 68 nel 2023), e il ricorso ai bonifici online ha toccato il 93% del totale - una quota che solo un decennio fa sarebbe sembrata inverosimile. La Banca d'Italia, nel Quaderno di Economia e Finanza n. 682¹¹, documenta come la digitalizzazione dei canali bancari mostri una correlazione positiva con la redditività degli istituti e negativa con il numero di sportelli fisici, segnalando una progressiva sostituzione tra i due canali che procede sia dal lato dell'offerta - le banche chiudono le filiali - sia da quello della domanda - i clienti migrano spontaneamente verso l'app.

Il paradosso italiano emerge confrontando la velocità della desertificazione bancaria con la lentezza dell'adozione digitale: nel biennio 2024-2025 l'utilizzo dell'internet banking è cresciuto di poco più di un punto percentuale, dal 55% al 56,4%, restando distante dalla media europea che - secondo Eurostat - è passata dal 67,2% al 69,7% nello stesso arco temporale¹³ e ancor più dai livelli di Francia (78,3%), Spagna (74,8%) e Germania (70,7%). Il divario si amplia ulteriormente guardando alle fasce più anziane: tra i 65 e i 74 anni, i canali digitali sono utilizzati dal 36,7% degli italiani, contro il 47,9% della media europea. Sono proprio queste le fasce demografiche più esposte alla perdita degli sportelli fisici, e le meno attrezzate per compensarla con l'home banking - un cortocircuito che evidenzia come lo sviluppo dell'infrastruttura di rete nelle aree sotto-servite non sia soltanto una questione di mercato, ma un imperativo di inclusione sociale. Colmare la distanza con la media europea significa, prima di tutto, portare connettività stabile e ad alta velocità nei comuni oggi sotto-coperti: ogni punto percentuale di penetrazione della banda larga guadagnato nelle aree interne si traduce, secondo la relazione causale documentata dalla Banca d'Italia, in una quota misurabile di cittadini che acquisisce la capacità di gestire il proprio conto da remoto.

In breve - Pagamenti elettronici

Che
cosa
sono



con carta
debito/credito/
prepagata



**senza
carta**



e-money
prepagata,
conto/wallet e-money

Come
funziona
il processo



Autorizzazione
in tempo
reale

Transazione
SICURA



Clearing
(scambio dati
dell'operazione
tra le banche)



Settlement
(conteggio
saldi netti e
regolamento)

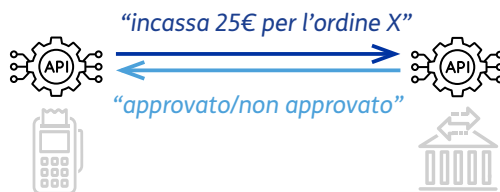
Perché
le TLC sono
importanti

Pagare. In tempo reale.

Il buon esito dell'operazione e la tempestività della verifica e dell'autenticazione dipendono dalla disponibilità di collegamenti (fisso/Wi-Fi/mobile).

Gli operatori di telecomunicazione contribuiscono a realizzare API (*Application Programming Interface*) per consentire a imprese, PA e sviluppatori di utilizzare le funzionalità della rete mobile in modo standardizzato.

Esempi di funzionalità delle Network API: fornire identità/numero, antifrode, localizzazione, qualità di rete on demand, verifica che il numero sia associato alla SIM/dispositivo senza cambi di SIM sospetti (SIM swap).



Le **API** sono “interfacce” che permettono a due software di dialogare in modo standard

244 pagamenti
cashless
per cittadino, ogni anno
(Italia)

72% carta/e-money
24% bonifici/accrediti
4% assegni

oltre **2x** pagamenti
con carta o
con e-money
2020 - 2024

In breve - Homebanking: l'efficacia dell'autenticazione forte per bloccare le frodi

Che cos'è

Procedura di sicurezza introdotta dalla normativa europea sui pagamenti digitali (PSD2) per verificare che un pagamento sia realmente autorizzato dal cliente e ridurre il rischio di frodi.

La **Strong Customer Authentication (SCA)** richiede almeno 2 fattori tra:



qualcosa che **possiedi**



qualcosa che **conosci**



qualcosa che **sei**

Come funziona il processo

3D Secure 2



verifica **importo e beneficiario**



richiesta **in app**



conferma



verifica **segnali di contesto**

Perché le TLC sono importanti

Lo smartphone/SIM non è solo un oggetto: è un'identità digitale che vive sulla rete.

Affidabilità della connettività e segnali di rete aiutano a rendere possibile e più robusta l'autenticazione.

Le TLC rafforzano la sicurezza "dietro le quinte": non sostituiscono banca/PSP, ma cooperano nel combattere le frodi, ad esempio, laddove intervengono per verificare eventuali "furti" di numero (SIM swap, portabilità fraudolenta, deviazioni).

Ogni volta che si autorizza un'operazione, oltre a ciò che si vede sullo schermo, c'è un lavoro invisibile di reti e controlli che contribuisce a rendere più sicuro l'home banking e i pagamenti digitali.

operazioni nazionali:

50 su **1mln**
operazioni fraudolente bonifici con SCA

operazioni transfrontaliere (1H 2025):

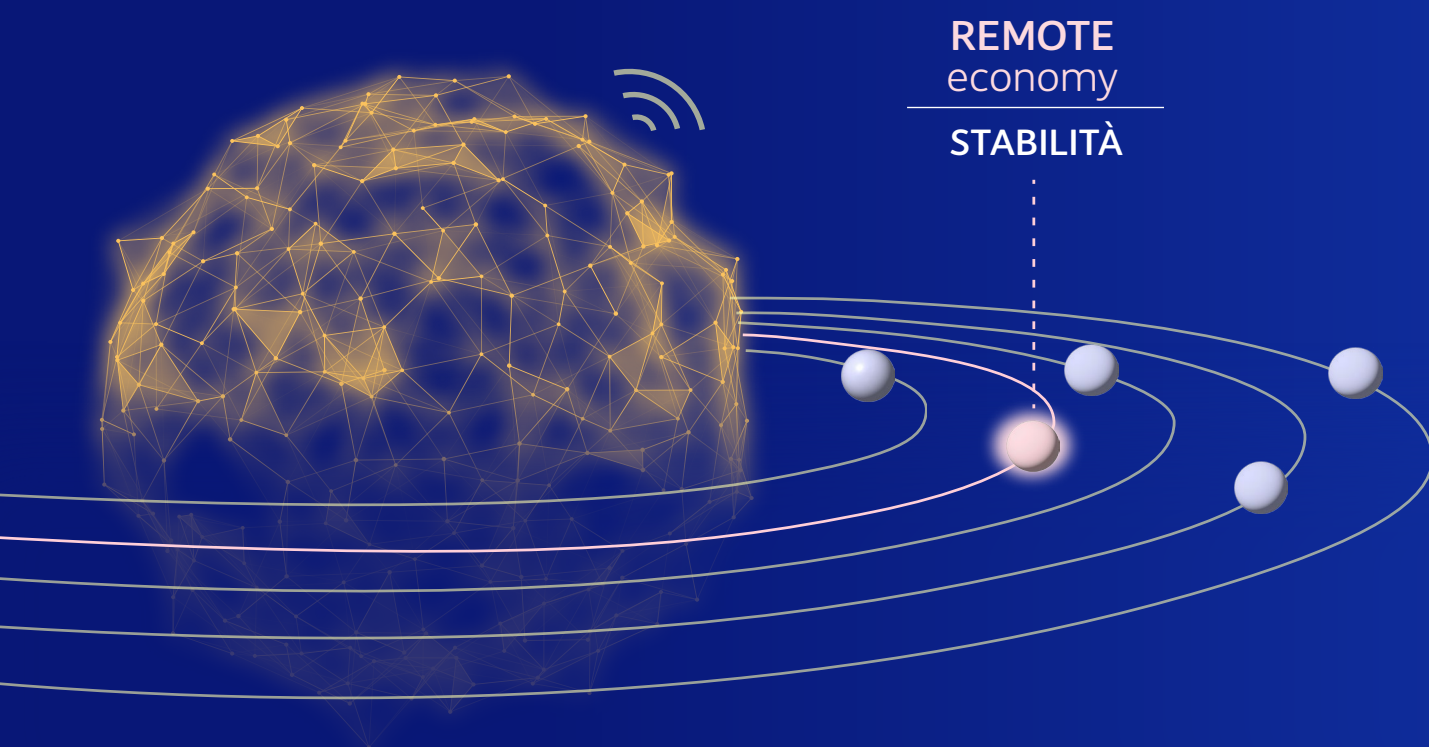
14€ frodati ogni milione di € scambiati con bonifico

CAPITOLO 2

Smart Working: le telecomunicazioni alla base della “remote economy”



Le reti digitali consentono a milioni di persone di lavorare ovunque, trasformando tempo, produttività e sostenibilità in valore per imprese e lavoratori.



3,57 mln
smart workers
in Italia

95%
grandi imprese con
**iniziative
strutturare**
di smart working

+15 - 20%
Incremento stimato
di **produttività
per lavoratore**
nei modelli strutturati

CENTRO STUDI

 **TIM**

Lo smart working è un modello organizzativo che consente di svolgere l'attività lavorativa da remoto o in modalità ibrida

attraverso l'accesso continuo a strumenti digitali, piattaforme collaborative e applicazioni cloud. Prima ancora che il lavoro abbia inizio, una giornata da remoto attiva una vera e propria maratona di dati.

Nella fase di accesso, la rete consente la risoluzione degli indirizzi dei servizi aziendali, l'instaurazione di connessioni cifrate, l'applicazione delle policy di sicurezza e il completamento dell'autenticazione tramite sistemi di Single Sign-On e autenticazione multifattoriale. In molti casi viene inoltre aperto un canale protetto, come una VPN o un'architettura Zero Trust, che permette ai dati di viaggiare in sicurezza tra il dispositivo dell'utente e l'infrastruttura aziendale.

Durante la giornata lavorativa, strumenti come videoriunioni, chat e condivisione dello schermo generano flussi simultanei di audio, video e dati che devono rimanere stabili e sincronizzati. La qualità dell'esperienza dipende da parametri di rete misurabili, come latenza, jitter, perdita di pacchetti e soprattutto capacità di upload, spesso sottovalutata ma cruciale per webcam e condivisione dei contenuti.

Anche il lavoro su documenti e applicazioni cloud è una fase cruciale del lavoro da remoto poiché i file che vengono caricati, scaricati e modificati in tempo reale da più persone richiedono continuità di connessione e tempi di risposta rapidi per evitare interruzioni o conflitti di versione. La rete non si limita a trasportare dati, ma gestisce dinamicamente il traffico per mantenere la collaborazione in tempo reale; l'adozione del lavoro da remoto è in larga misura direttamente proporzionale alla copertura e alla capacità di calcolo e trasmissione delle moderne infrastrutture di telecomunicazione.

La remote economy e l'infrastruttura globale

Le evidenze strutturali fornite dall'OECD nel report "Implications of Remote Working Adoption on Place-Based Policies" (2021)¹⁴ chiariscono un punto fondamentale: esiste una correlazione positiva e robusta tra il potenziale di lavoro remoto e i livelli salariali. La natura di questo legame non è causale diretta - il remoto non genera di per sé l'aumento - ma è mediata dalla qualificazione: i lavori che possono essere svolti a distanza sono, nella stragrande maggioranza dei casi, occupazioni ad alta intensità di capitale umano che già beneficiano di retribuzioni superiori alla media. Le telecomunicazioni hanno permesso a questo segmento di lavoratori di svincolare il proprio valore dal luogo fisico, ma hanno anche evidenziato una polarizzazione globale. Mentre i professionisti altamente qualificati sfruttano la rete per accedere a mercati globali, i lavoratori meno specializzati si trovano esposti a una competizione internazionale intensa che, su alcune piattaforme di micro-tasking, può abbassare i redditi mediani fino a circa 2 dollari l'ora - una cifra che la letteratura più recente colloca comunque in un intervallo compreso tra circa 1 e 6 dollari l'ora, a seconda della piattaforma e della metodologia di rilevazione.^{14bis}

In questo contesto, il ruolo delle Telco nel futuro sarà quello di fornire connettività non solo per il consumo, ma per la produzione di valore complesso, abilitando percorsi di upskilling anche nelle aree geograficamente svantaggiate.

Il report OECD "Workforce Insights from Central Governments" del 2025¹⁵ sposta il focus sulle istituzioni pubbliche, evidenziando come lo smart working sia passato da misura emergenziale a leva strategica di retention. Il lavoro remoto è oggi indissolubilmente associato a un maggiore benessere e a un migliore equilibrio tra vita privata e professionale. Il report chiarisce però un paradosso retributivo: sebbene lo smart working



sia percepito come un beneficio non monetario di grande valore - un compensating differential che può parzialmente sostituire incrementi salariali nella percezione del dipendente - la retribuzione monetaria rimane il driver primario per la motivazione. Lo smart working è quindi una preconditione organizzativa, non un sostituto delle politiche salariali. Grazie alla stabilità delle reti, le amministrazioni centrali possono oggi competere con il settore privato per l'acquisizione di talenti, offrendo una flessibilità che prima sarebbe stata tecnicamente inattuabile.

Per permettere a questa remote economy di esistere, i fornitori di reti hanno dovuto trasformare fisicamente il pianeta. L'OECD Digital Economy Outlook 2024¹⁶ quantifica questo sforzo: tra il 2019 e il 2023, la quota di abbonamenti con offerte "gigabit" nei paesi OCSE è cresciuta del 250%, passando dal 4% di fine 2019 al 14% nel dicembre 2023; i due terzi degli abbonamenti fissi vantavano velocità nominali superiori ai 100 Mbps. Sul mobile, il volume del traffico dati per singolo abbonamento è quasi triplicato in cinque anni, dai 4,7 GB al mese per SIM card del 2018 ai 13 GB mensili nel 2023. Nell'arco di un decennio gli investimenti nel settore delle comunicazioni nei paesi OCSE sono cresciuti del 39% (CAGR del 3,3%); nel quinquennio 2018-2023, l'aumento è stato del 18% (CAGR del 3,4%), portando la spesa complessiva a 290 miliardi di dollari PPP a fine 2023, mentre i ricavi dei fornitori crescevano molto più lentamente (CAGR dell'1,3%), portando la quota degli investimenti sui ricavi dal 16,5% al 19%. Questi capitali sono stati impiegati principalmente per espandere la fibra ottica, il 5G e dismettere le reti obsolete in rame DSL. Il risultato concreto, misurato da Ookla, è che tra il Q4 2019 e il Q4 2023 la velocità mediana di download nei paesi OCSE è aumentata del 169%, mentre quella di upload - essenziale per videoconferenze e trasferimento file - è più che raddoppiata (+207%). La latenza è stata ridotta del 20%, un fattore abilitante vitale per applicazioni critiche come la chirurgia da remoto.

La centralità dell'infrastruttura fissa emerge con ancora maggiore chiarezza osservando la composizione del traffico: nel 2024 le reti fisse hanno trasportato circa l'87,5% del traffico Internet europeo, confermando che il lavoro da remoto, pur appoggiandosi anche alla mobilità, continua a dipendere in primo luogo dalla qualità del broadband domestico e aziendale. La domanda di connettività, inoltre, mostra una traiettoria di crescita ormai strutturale: secondo gli ultimi dati riportati da Connect Europe in State of Digital Communications 2026, l'associazione europea degli operatori di telecomunicazione, il traffico dati su rete fissa in Europa è passato da 989 Exabyte nel 2024 a 1.104 Exabyte nel 2025, mentre quello su rete mobile è cresciuto da 149 a 169 Exabyte nello stesso arco temporale¹⁷. Per lo smart working questi numeri non rappresentano soltanto un aumento quantitativo dei consumi, ma descrivono l'intensificarsi di un ecosistema in cui videoconferenze, accesso cloud, condivisione documentale e strumenti collaborativi richiedono capacità di rete sempre più elevate, stabili e diffuse.

Il legame tra transizione digitale e transizione verde

Il settore ICT è la colonna vertebrale di questa evoluzione: tra il 2011 e il 2021 è cresciuto a una velocità tre volte superiore rispetto all'intera economia dei paesi OCSE. La combinazione di reti, IoT e AI permette l'automazione industriale (Industry 4.0), l'agricoltura di precisione, la gestione delle reti energetiche intelligenti (smart grids) e l'ottimizzazione dei trasporti tramite i digital twins abilitati dall'AI. Tutto questo unisce intimamente la transizione digitale con quella verde. La pandemia ha accelerato lo spostamento delle attività umane verso server cloud accessibili tramite reti VPN private, e oggi si stima che circa un terzo delle persone occupate desideri continuare ad avere la possibilità di telelavorare.

L'impatto dello smart working va ben oltre la flessibilità organizzativa: è diventato un perno della geopolitica dell'energia. Durante la recente crisi energetica, definita "grave e lunga" dalla Commissione Europea, il documento del Capo della segreteria tecnica del Sottosegretario di Stato all'Innovazione tecnologica e alla transizione digitale¹⁷ ha rivelato che l'Agenzia Internazionale dell'Energia¹⁸ ha indicato il lavoro da remoto come una delle principali leve immediate per contrastare la scarsità di risorse. L'inserimento di soli 3 giorni aggiuntivi di smart working nelle mansioni compatibili riduce la domanda nazionale di petrolio in misura tale da trasformare il lavoro agile in un "strumento di sicurezza energetica". Di riflesso, questo cambia il paradigma per le Telco: gestire l'infrastruttura non significa più solo fornire collaborazione video, ma garantire la resilienza digitale, la sicurezza cibernetica e la gestione delle identità in una catena ininterrotta capace di reggere sotto prolungata pressione sistemica.

Il caso italiano: dati, impatti e potenzialità

Se il quadro globale e OCSE delineano le coordinate sistemiche della remote economy, è nell'esperienza concreta delle aziende e dei lavoratori italiani che questi trend trovano la loro traduzione operativa più nitida. Secondo l'Osservatorio Smart Working 2024-2025 della School of Management del Politecnico di Milano¹⁹, in Italia operano circa 3,575 milioni di smart worker, con il 95% delle grandi imprese che ha formalizzato iniziative strutturate e il 53% del personale delle grandi aziende - pari a 1.945.000 persone - che lavora da remoto con regolarità. Il settore pubblico, storicamente più lento nell'adozione, ha registrato il balzo più significativo (+11%), con 555.000 dipendenti della Pubblica Amministrazione operativi in smart working. Le telco italiane, in quanto aziende la cui esistenza è intrecciata

con le infrastrutture di rete, si posizionano naturalmente come laboratori avanzati dei modelli di lavoro che esse stesse abilitano per il resto del sistema produttivo.

Un effetto particolarmente significativo per la coesione territoriale del Paese è il fenomeno del South Working, documentato dal Rapporto SVIMEZ del 2020²⁰. Questo fenomeno è emerso con forza nel periodo della pandemia quando, secondo un'indagine di Datamining su un panel di 150 grandi aziende, circa 45.000 giovani professionisti hanno iniziato a lavorare in modalità smart working dal Sud Italia pur mantenendo impieghi presso le grandi imprese del Centro-Nord. Includendo i dipendenti delle imprese di minori dimensioni e i settori bancario e assicurativo, il numero di lavoratori meridionali coinvolti raggiungeva le 100.000 unità e nelle aziende che avevano implementato lo smart working in modo massiccio, ben il 13% dei dipendenti aveva potuto operare direttamente dal Sud. Dietro questi numeri non c'è solo un cambiamento contrattuale, ma una precisa abilitazione infrastrutturale che genera benefici a livello di coesione territoriale: trattenendo il capitale umano qualificato, le telecomunicazioni permettono ai salari erogati al Nord di essere reinvestiti nelle economie locali del Mezzogiorno, generando un indotto strutturale prezioso per territori storicamente a rischio di spopolamento.

L'infrastruttura tecnologica fornita dalle telecomunicazioni è il prerequisito assoluto del lavoro agile. Secondo la classificazione proposta da Mariano Corso, Responsabile Scientifico dell'Osservatorio Smart Working del Politecnico di Milano¹⁹, le TLC abilitano quattro categorie essenziali: la Social Collaboration (strumenti e servizi cloud per la relazione in tempo reale tra team), la Mobility (piattaforme che garantiscono continuità operativa in movimento grazie alle connessioni 4G e 5G), la Security (protocolli di rete



avanzati per la protezione dei dati sensibili scambiati da remoto) e la Workspace Technology (tecnologie intelligenti per l'ottimizzazione degli ambienti fisici ibridi). In questo quadro, le reti di telecomunicazione trasformano lo spazio fisico, smaterializzando l'ufficio e permettendo la gestione sincrona di team virtuali.

Nonostante la chiara efficacia della tecnologia, l'adozione del lavoro agile incontra resistenze culturali, specialmente nel settore pubblico. Nella PA locale, l'utilizzo dello smart working resta basso non per carenze tecnologiche, ma per un radicato ritardo culturale: logiche manageriali ancorate al controllo visivo e al presenzialismo, eterogeneità di profili professionali ritenuti difficilmente remotizzabili, scarsa formazione alla leadership da remoto. Solo il 16% degli enti pubblici possiede progetti di lavoro agile realmente maturi, e appena il 13% ha attivato iniziative di riprogettazione degli spazi¹⁹. Eppure colmare questo ritardo è un imperativo di sopravvivenza per lo Stato: secondo gli ultimi dati disponibili del Politecnico di Milano (2024)¹⁹ solo il 6% dei lavoratori pubblici si dichiara soddisfatto del proprio lavoro e il 19% del proprio work-life balance; tra il 2024 e il 2028 la PA dovrà affrontare il ricambio di circa 682.000 dipendenti; l'8% dei lavoratori pubblici ha rassegnato le dimissioni negli ultimi dodici mesi e il 22% prevede di farlo entro i prossimi 18 mesi, alla ricerca di una migliore qualità di vita. Per i nativi digitali della Generazione Z, la flessibilità è spesso una precondizione non negoziabile per valutare l'impiego pubblico. È attraverso l'implementazione di reti sempre più veloci, interfacce collaborative fluide e strumenti di sicurezza trasparenti che le resistenze manageriali possono essere progressivamente superate, facilitando la transizione verso il lavoro per obiettivi.

Sul piano della produttività, l'Osservatorio Smart Working¹⁹ stima un incremento compreso tra il 15% e il 20% per singolo lavoratore nei modelli

strutturati - quelli in cui il lavoro agile non si riduce al semplice lavoro da remoto ma implica una ridefinizione degli obiettivi, dell'autonomia operativa e degli stili di leadership. La connettività sostituisce il controllo visivo della presenza con la logica del raggiungimento dei risultati, liberando il lavoratore dalle interruzioni dell'open space e generando un contesto di maggiore concentrazione. Applicando il valore medio del 15% ai 3,57 milioni di smart worker italiani, l'impatto sistemico sull'economia del Paese si stima nell'ordine di decine di miliardi di euro, qualora il modello venisse esteso a tutti i lavoratori potenzialmente eleggibili.

La dimensione ambientale è quantificata da uno studio dell'ENEA - l'Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile - condotto su un campione di 1.269 dipendenti pubblici a Bologna, Torino, Trento e Roma nel quadriennio 2015-2018 e pubblicato sulla rivista internazionale Applied Sciences²¹. I risultati sono netti: lavorare da remoto anche solo 2 giorni a settimana, per circa 100 giorni all'anno, consente di evitare l'emissione di circa 600 kg di CO₂ per lavoratore all'anno, equivalente a una riduzione del 40% rispetto all'emissione pro capite da trasporto privato calcolata dall'IEA per l'Italia¹⁸. In termini di risorse materiali, questo corrisponde al risparmio di 260 litri di benzina e circa 150 ore di tempo sottratte al tragitto casa-ufficio. La rete non elimina soltanto lo spostamento fisico: modifica i comportamenti. Il 24,8% dei lavoratori esaminati ha dichiarato di aver adottato modalità di mobilità più sostenibili - mezzi pubblici, bicicletta, spostamenti a piedi - nei giorni in cui non si recava in ufficio. La connettività, in questo senso, non riduce solo le emissioni dirette: agisce come leva di cambiamento culturale nei confronti della mobilità urbana.

Sul fronte aziendale, adottare lo smart working per due giorni a settimana con ottimizzazione



degli spazi consente già un risparmio di circa 500 euro annui per postazione. Se a questo si associa la riduzione della superficie della sede di circa un terzo - il modello di desk sharing in cui la scrivania non è più assegnata a un singolo individuo ma condivisa in base alla presenza effettiva - il risparmio può salire fino a 2.500 euro l'anno per ciascun dipendente.

È un'equazione che diventa possibile solo quando la rete garantisce la reperibilità del personale indipendentemente dalla localizzazione fisica: senza connettività stabile, l'ufficio rimane una necessità operativa inaggirabile; con essa, diventa una scelta progettuale. Per il lavoratore, una giornata in smart working risparmia in media

74 minuti di tragitto, che su base annua corrispondono a circa sette giorni lavorativi restituiti alla persona. Il risparmio economico netto sui costi di trasporto, carburante e pasti fuori casa si attesta intorno ai 1.000 euro l'anno per chi lavora da remoto due giorni a settimana.

A questo si contrappone un aumento delle utenze domestiche stimato da Altroconsumo in circa 300 euro annui per la componente elettrica, una cifra variabile in funzione della frequenza del lavoro da remoto e dell'efficienza energetica dell'abitazione. Il saldo netto rimane comunque favorevole al lavoratore: la rete restituisce tempo e denaro, trasferendo su di lui una quota dei risparmi che l'infrastruttura digitale consente di generare nell'intero sistema.

In breve - Smart Working: la “maratona di dati” dietro una giornata da remoto

Che cos'è

Un insieme di flussi simultanei - audio, video, messaggi, schermo condiviso - che devono restare stabili e sincronizzati



Come funziona il processo



connessione sicura



autenticazione e policy di accesso



attivazione di un canale protetto tra dispositivo dell'utente e infrastruttura aziendale

Perché le TLC sono importanti

Lavorare. In continuità.

Lo smart working appare semplice solo in superficie. In realtà, è reso possibile dalla presenza di un'infrastruttura che tiene insieme sicurezza, accesso, collaborazione e continuità del servizio. La rete “adatta” il traffico in base a carico e condizioni, instrada e gestisce i pacchetti dati per mantenere stabile la comunicazione e consentire cooperazione in tempo reale.

L'infrastruttura tecnologica fornita dalle tlc è il prerequisito assoluto del lavoro agile: **senza connettività affidabile non funzionano riunioni, strumenti collaborativi, accesso a sistemi aziendali e servizi digitali essenziali.**

La connettività rappresenta quindi il livello abilitante dell'esperienza digitale; la qualità del funzionamento dei servizi finali può dipendere tuttavia anche da ulteriori componenti infrastrutturali, quali server, piattaforme cloud e sistemi di autenticazione, con cui la rete opera in modo integrato.

1 su 2

lavoratori strutturalmente in smart working nelle grandi imprese

-600 Kg CO₂

all'anno, per lavoratore

1 settimana di tempo recuperato in un anno

sottratta al tragitto casa-ufficio

CAPITOLO 3

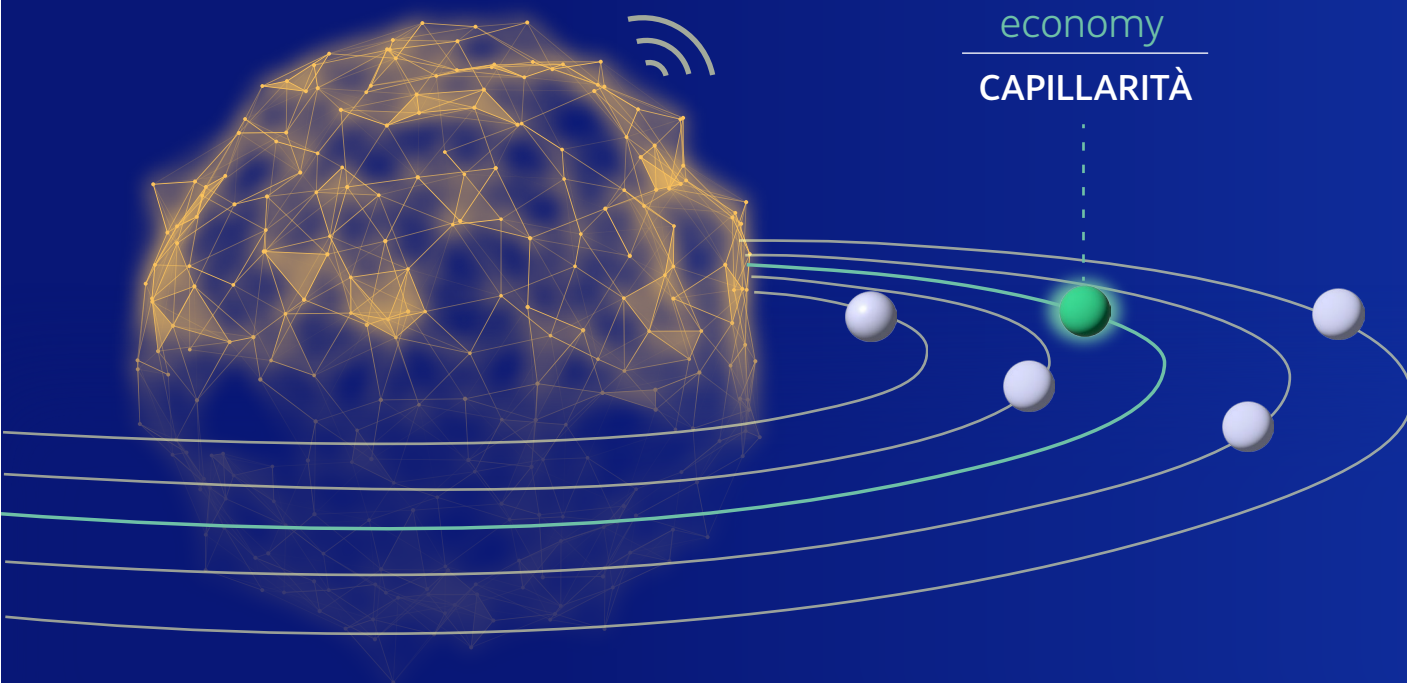
Scuola e formazione: l'infrastruttura connettiva come motore del PIL



Connettere studenti e scuole significa investire nelle competenze, nell'inclusione e nella crescita economica del futuro.

KNOWLEDGE
economy

CAPILLARITÀ



27.000
scuole
da connettere
a **1 Gbps** con il Piano
Scuola Connessa

Il **64%**
delle scuole ha
**aule e laboratori
cablati**
in tutti i plessi

L'**80%** delle
scuole italiane possiede
**proiettori, lavagne
multimediali o monitor
interattivi** in tutte le classi

CENTRO STUDI

 **TIM**

Nelle economie guidate dai dati, il ruolo delle reti scolastiche assume una valenza che supera la semplice trasmissione del sapere, per diventare la base materiale della competitività globale.

L'OECD Digital Economy Outlook 2024¹⁶ illustra come l'introduzione di tecnologie digitali stia riducendo drasticamente la domanda di lavori ripetitivi e di routine e facendo esplodere la necessità di formare specialisti ICT capaci di sviluppare applicazioni e gestire reti. Nelle scuole, l'uso dell'Intelligenza Artificiale generativa può rivoluzionare l'apprendimento, mentre una solida connettività a banda larga rende possibile la pratica delle cosiddette "flipped classrooms", in cui gli studenti studiano contenuti complessi a casa tramite video on-demand per poi esercitarsi in classe con l'insegnante. Competenze tecniche specifiche come la programmazione software di base sono ormai essenziali per la vita quotidiana, utili persino per configurare la privacy di un dispositivo, creare un sito o analizzare spese personali.

La modellazione dell'impatto: reti, apprendimento e PIL

Lo studio di The Economist del 2021, "Connecting learners: Narrowing the educational divide"²², quantifica matematicamente l'effetto a cascata dell'aumento della connettività nelle scuole. Il modello economico transnazionale dimostra che aumentare i livelli di connettività scolastica del 10% porta a un incremento degli anni effettivi di scolarizzazione pari allo 0,6% e si traduce in un aumento del PIL pro capite dell'1,1%. Scendendo al dettaglio: ogni

punto percentuale aggiuntivo di connettività scolastica migliora i risultati di apprendimento degli studenti dello 0,06%; ogni ulteriore punto percentuale di miglioramento negli apprendimenti genera a sua volta un aumento del PIL pro capite dello 0,19%. Il risultato complessivo è un aumento del PIL pro capite globale dello 0,11% per ogni punto di connettività scolastica guadagnato. Vale la pena sottolineare che di questo 0,11% solo l'11,5% deriva strettamente dal miglioramento cognitivo dei bambini, mentre il rimanente 88,5% scaturisce dal ruolo sociale della scuola cablata.

Nelle comunità periferiche e nei paesi in via di sviluppo, una scuola dotata di rete Telco funziona come un hub comunitario dove i cittadini si recano per votare, accedere a risorse pubbliche, gestire i pagamenti via online banking, organizzarsi durante disastri naturali o pandemie²².

Eccellenza e disuguaglianze: i casi internazionali

I modelli virtuosi mostrano che le scelte di investimento infrastrutturale producono effetti misurabili sulle performance educative e competitive dei Paesi. Negli Stati Uniti, che pure rappresentano uno dei sistemi scolastici più dotati al mondo in termini di risorse economiche e tecnologiche, solo 743 scuole (appena l'1% del totale) non sono ancora connesse a internet; tuttavia, il divario si sposta sulle abitazioni, dove il 25% delle famiglie - soprattutto quelle a basso reddito e nelle zone rurali - non possiede la banda larga a casa.

Questo genera il cosiddetto "homework gap": almeno il 70% degli insegnanti assegna regolarmente compiti che richiedono internet,

creando una barriera strutturale per i ragazzi non connessi²².

All'altro estremo dello spettro si colloca la Finlandia, terza al mondo per qualità dell'istruzione nel Global Competitiveness Index: nel 2010 è stata il primo paese a trasformare l'accesso a internet a 1 Mbps in un diritto legale per i cittadini, abbinando questa scelta a un fondo di 10 milioni di euro per istituire un programma di 2.500 docenti tutor formati sull'uso dell'IT nell'educazione²². Il Portogallo, con il programma governativo eEscola del 2007, ha fornito attrezzature abbinata a connettività internet mobile a banda larga a oltre 1,7 milioni di beneficiari, ottenendo un miglioramento netto nei test standardizzati e un salto dal 31° al 19° posto nel Global Competitiveness Index nella sezione Technological Readiness²².

Su questo sfondo, i più recenti dati europei aiutano a misurare il grado di maturità dell'infrastruttura che sorregge la didattica digitale. Nell'Unione europea, il 96,8% delle famiglie risulta coperto dal 5G, il 74,1% dall'FTTP (fibra fino all'edificio) e l'85,5% da reti fisse ad altissima capacità: un livello di avanzamento significativo, ma non ancora sufficiente a garantire uniformità di accesso e di qualità nell'esperienza educativa²³. La criticità emerge con ancora più forza nelle proiezioni di medio periodo: senza un incremento della capacità di investimento, entro il 2030 circa 41,8 milioni di cittadini dell'UE rischiano di restare non serviti da collegamenti in fibra fino alle loro abitazioni²⁴.

Tradotto sul piano della scuola e della formazione, ciò significa che il divario educativo digitale non dipende solo dalla disponibilità di dispositivi o piattaforme, ma dalla presenza di una rete capace di sostenere in modo omogeneo l'accesso ai contenuti, alle classi virtuali, ai

servizi cloud e alle nuove applicazioni didattiche basate sui dati.

Il divario delle competenze digitali in Italia

L'accelerazione tecnologica genera un paradosso strutturale: mentre le reti diventano sempre più veloci e pervasive, si allarga il divario tra le competenze richieste dal mercato e quelle realmente possedute dalla forza lavoro.

Le reti di telecomunicazione, per generare valore, richiedono utenti alfabetizzati. Secondo il DESI 2026²³, il 54,3% degli italiani tra i 16 e i 74 anni possiede competenze digitali almeno di base; tale dato, pur essendo +8,9% su base annua rispetto al DESI 2025²⁵ e sopra la traiettoria nazionale 2025 del 51,7%, è però un valore ancora inferiore alla media UE che nello stesso periodo è salita al 60,4% nel report 2026 rispetto al 54% dell'anno precedente e lontano dal target dell'80% fissato dalla Commissione Europea per il 2030²³. Il dato evidenziato da Ipsos Flair 2025²⁶ e Istat risulta particolarmente preoccupante per i giovani: il 46% percepisce l'innovazione tecnologica come una minaccia piuttosto che come un'opportunità.

Il quadro si frammenta ulteriormente lungo tre direttrici. Sul piano generazionale, i dati Istat 2025 mostrano il 71,7% dei 20-24enni con competenze digitali almeno di base, quota che scende al 49,1% tra i 55-59enni, al 41,0% tra i 60-64enni e al 27,4% tra i 65-74enni²⁷ - e anche tra i nativi digitali l'uso intensivo dei social media non equivale al possesso di competenze critiche e professionali. Sul piano territoriale, i dati Istat 2025 confermano un forte gradiente Centro-Nord/Mezzogiorno: le regioni migliori sono l'Emilia-Romagna (61,2%) e la Provincia

Autonoma di Trento (61,1%), mentre in fondo alla classifica si collocano la Campania (42,7%) e la Calabria (40,2%)²⁷. Sul piano culturale, ancora l'Istat 2025 mostra che, tra le persone di 25-54 anni, l'86,1% di chi ha un titolo di studio elevato possiede competenze digitali almeno di base, contro il 33,5% di chi ha al massimo la licenza media. Solo il 31% degli italiani ha partecipato a corsi di formazione digitale nell'ultimo anno, contro il 41% della media UE: un divario che chiama le Telco ad ampliare il proprio raggio d'azione, affiancando ai fornitori di connettività il ruolo di partner istituzionali per la digital literacy nei territori più fragili.

Gli investimenti italiani: il PNRR come leva strutturale

Per affrontare questi divari, il PNRR ha destinato circa 49,8 miliardi di euro - il 27% del totale - alla digitalizzazione, come rendicontato dal MEF nel documento "Italia Domani" del 2023²⁸ e confermato dal Country Report Italia dello State of the Digital Decade 2026 della Commissione Europea. Le risorse sono state ripartite tra innovazione nelle imprese (13,38 miliardi), scuola e università (7,6 miliardi), sanità digitale (7,4 miliardi), digitalizzazione della PA (6,74 miliardi) e infrastrutture digitali e connettività (6,31 miliardi)²⁸. Nonostante l'ingente dotazione, l'Ufficio Parlamentare di Bilancio²⁹ segnala che al primo trimestre 2025 solo il 47% dei fondi digitali era stato impegnato significativamente.

Le Telco si scontrano con colli di bottiglia amministrativi: la frammentazione degli interventi, la carenza di personale tecnico negli enti locali per gestire le gare e i ritardi autoriz-

zativi rallentano la messa a terra di infrastrutture vitali per il Paese.

Il caso italiano: dalla DAD alla Scuola Connessa

I dati internazionali sul legame tra connettività scolastica e PIL pro capite trovano in Italia una traduzione programmatica precisa, sebbene ancora incompiuta. Comprendere il caso italiano significa leggere in parallelo due traiettorie: quella dell'urgenza emergenziale, con la pandemia da Covid-19 come acceleratore brutale, e quella della risposta strutturale incarnata dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. La crisi sanitaria ha reso visibile il divario infrastrutturale nelle scuole: quando la didattica a distanza è diventata l'unica modalità possibile, gli istituti nelle aree interne si sono trovati di fronte a una scelta impossibile tra connettersi o scomparire. In questo contesto, il lavoro di cablaggio di Open Fiber ha assunto un significato che va ben oltre la sua dimensione tecnica. Alla soglia del marzo 2021, la rete in fibra ottica di Open Fiber aveva raggiunto circa 4.900 edifici scolastici su tutto il territorio nazionale²⁸. Il caso della città di Lecce è diventato emblematico: grazie alla collaborazione con l'amministrazione comunale, Open Fiber ha cablato 12 scuole in soli 5 giorni, trasformando un'emergenza in un'opportunità di modernizzazione accelerata^{28 30}.

Le testimonianze dirette delle dirigenze scolastiche restituiscono la concretezza di questa trasformazione. La dirigente dell'Istituto Comprensivo Palena-Torricella Peligna, in provincia di Chieti - il cui plesso era collocato a Lettopalena, un piccolo comune dell'area in-

terna abruzzese del Basso Sangro-Trigno - ha raccontato come grazie alla fibra ottica non vi siano stati rallentamenti o interruzioni di servizio, consentendo non solo la DAD, ma anche il rinnovo del Consiglio di Istituto con elezioni a distanza, i colloqui con i genitori in videoconferenza e le attività di orientamento online per le classi terminali³⁰.

È esattamente il “ruolo di hub comunitario” che lo studio di The Economist attribuisce alla scuola connessa: non un’aula digitale, ma un presidio di cittadinanza²².

La risposta strutturale del sistema-Paese è arrivata con il Piano Scuola Connessa²⁸, l’intervento più ambizioso mai realizzato in Italia per la connettività scolastica. Finanziato nell’ambito del PNRR con 400 milioni di euro, il Piano si propone di portare connettività da 1 Gbit/s simmetrico in circa 27.000 edifici scolastici. L’ambizione è rafforzata dall’iniziativa complementare “Italia 5G”, che ha destinato 1 miliardo di euro aggiuntivo per il collegamento in fibra ottica di oltre 20.000 scuole e strutture sanitarie.

Questa dinamica è fotografata dall’Osservatorio Scuola Digitale 2024³¹, i cui dati aggiornati all’anno scolastico 2022-2023 restituiscono lo stato della transizione tecnologica scolastica italiana. La connettività a Internet è ritenuta adeguata a sostenere il carico di lavoro amministrativo dal 95% delle scuole, con 11 regioni al di sopra di questa soglia e 7 al di sotto. Sul fronte della velocità effettiva, il 19% dei plessi scolastici dispone di connessioni in download uguali o superiori a 1 Gbps; il 30% si attesta tra 100 Mbps e 1 Gbps; il 24% tra 30 e 100 Mbps; persiste un 11% di istituti con connessioni inferiori ai 30 Mbps che limita le potenzialità didat-

tiche avanzate.

Per l’upload - cruciale per l’invio di elaborati e l’interazione sulle piattaforme cloud - il 15% dei plessi vanta velocità uguali o superiori a 1 Gbps, il 27% si attesta tra 100 Mbps e 1 Gbps, e il 22% soffre ancora di un upload inferiore a 30 Mbps, un collo di bottiglia che le infrastrutture Telco sono chiamate a risolvere. L’arrivo della banda larga dall’esterno sarebbe tuttavia inutile senza un’adeguata distribuzione interna del segnale: il cablaggio LAN e Wi-Fi copre la totalità dei plessi nel 64% delle scuole, è presente in più della metà dei plessi in un ulteriore 20%, e resta del tutto assente in un 3% di istituti che rimane escluso da qualsiasi forma di digitalizzazione della didattica³¹.

Dove la rete interna è presente e performante, genera un immediato effetto a cascata sull’uso dei dispositivi. Il rapporto OECD “Measuring Innovation in Education 2019”³² certifica che tra il 2009 e il 2015 la percentuale di studenti quindicenni che a scuola accedeva ai computer fissi è scesa dall’83% al 77%, mentre quella di chi usava laptop e notebook è passata dal 15% al 32% - un’inversione netta che esprime la liberazione dal vincolo del laboratorio fisso³². Oggi circa l’80% delle scuole italiane dichiara di possedere proiettori, lavagne multimediali o monitor interattivi in tutte le classi, mentre la totale assenza di questi dispositivi è limitata allo 0,1% degli istituti³¹.

La sfida aperta: velocità e copertura effettiva

Le ultime rilevazioni mostrano che la velocità media delle reti in Italia è in forte crescita, ma resta un ritardo strutturale: nel primo trime-

stre 2026 la velocità mediana di download sulla rete fissa italiana ha raggiunto i 121,17 Mbps, pur restando inferiore a Francia (340,29 Mbps), Spagna (271,72 Mbps), Paesi Bassi (237,98 Mbps), Portogallo (221,93 Mbps) e UK (175,36 Mbps), e superiore alla sola Germania (105,92 Mbps)³³. Anche l'adozione resta un nodo critico: a settembre 2025 la copertura FTTH/B in Italia ha raggiunto il 72,2% delle abitazioni, ma il take-up rate - la quota di abitazioni coperte che sottoscrive effettivamente un abbonamento in fibra - si ferma al 29,9%, tra i più bassi nel confronto europeo³⁴. Sul fronte della latenza, nel primo trimestre 2026 l'Italia registra tra i Paesi del G7 il divario più ampio tra il 10° e il 90° percentile (9-68 ms), un indicatore diretto della minore stabilità della rete sotto carico rispetto ai peer internazionali³³.

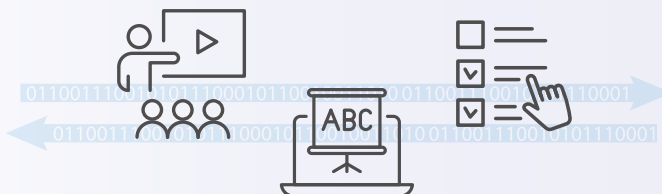
Il vero margine di miglioramento risiede tuttavia nell'architettura di rete di ultima generazione secondo il report "State of the Digital Decade 2026" della Commissione Europea, la copertu-

ra in fibra fino all'edificio (FTTP) italiana ha raggiunto il 77,6% delle abitazioni (+9,6% su base annua), portando l'Italia sopra la media UE sia sul FTTP (74,1%) sia sulla copertura 5G (99,8% contro il 96,8% UE); permane invece un divario sulla copertura complessiva delle reti fisse ad altissima capacità (VHCN: 77,6% in Italia contro l'85,5% UE), a causa di persistenti gap di copertura nelle aree rurali²³. La missione delle Telco per il futuro è accelerare la posa della fibra e densificare le reti 5G per saturare le aree interne e il Mezzogiorno. Colmare queste disuguaglianze infrastrutturali è il prerequisito tecnico ineliminabile affinché le politiche di formazione e inclusione digitale possano tradursi in una reale democratizzazione tecnologica del Paese. Se la Finlandia ha trasformato l'accesso a internet in un diritto legale nel 2010, l'Italia, attraverso il PNRR, sta costruendo l'infrastruttura materiale perché quel diritto sia praticabile per ogni studente, indipendentemente dal codice postale in cui nasce.

In breve - Scuola connessa: quando la connettività diventa infrastruttura educativa

Che cos'è

Piattaforme di e-learning, streaming dei contenuti didattici, servizi cloud per la gestione amministrativa e la comunicazione scuola-famiglia



Come funziona il processo



connettività affidabile

trasmissione dei dati continua e veloce



Gestione del traffico

prioritizzazione di video, contenuti e interazioni



Accesso ai servizi digitali

e-learning, cloud, registro elettronico, AI

Perché le TLC sono importanti

Apprendere. Ovunque.

Nelle economie avanzate, la connessione a scuola non serve più solo a “portare internet in classe”. È la **base su cui si costruiscono le competenze richieste dal mercato del lavoro e, nel tempo, la competitività di un Paese.**

Grazie alla banda larga, l'apprendimento non è più confinato all'orario scolastico. Modelli come le *flipped classrooms* permettono agli studenti di studiare i contenuti teorici a casa, attraverso video e materiali online, e di utilizzare il tempo in classe per esercitazioni, confronto e approfondimento.

A questo si affiancano le applicazioni di Intelligenza Artificiale generativa, che rendono possibile una didattica più personalizzata, capace di adattarsi ai ritmi individuali. Competenze come la programmazione di base, un tempo riservate a percorsi specialistici, stanno diventando strumenti di cittadinanza digitale. Tutto questo funziona solo se la connessione è stabile, veloce e continua.

connettività scolastica + **10%** = **~1,1%** PIL pro capite
nel lungo periodo

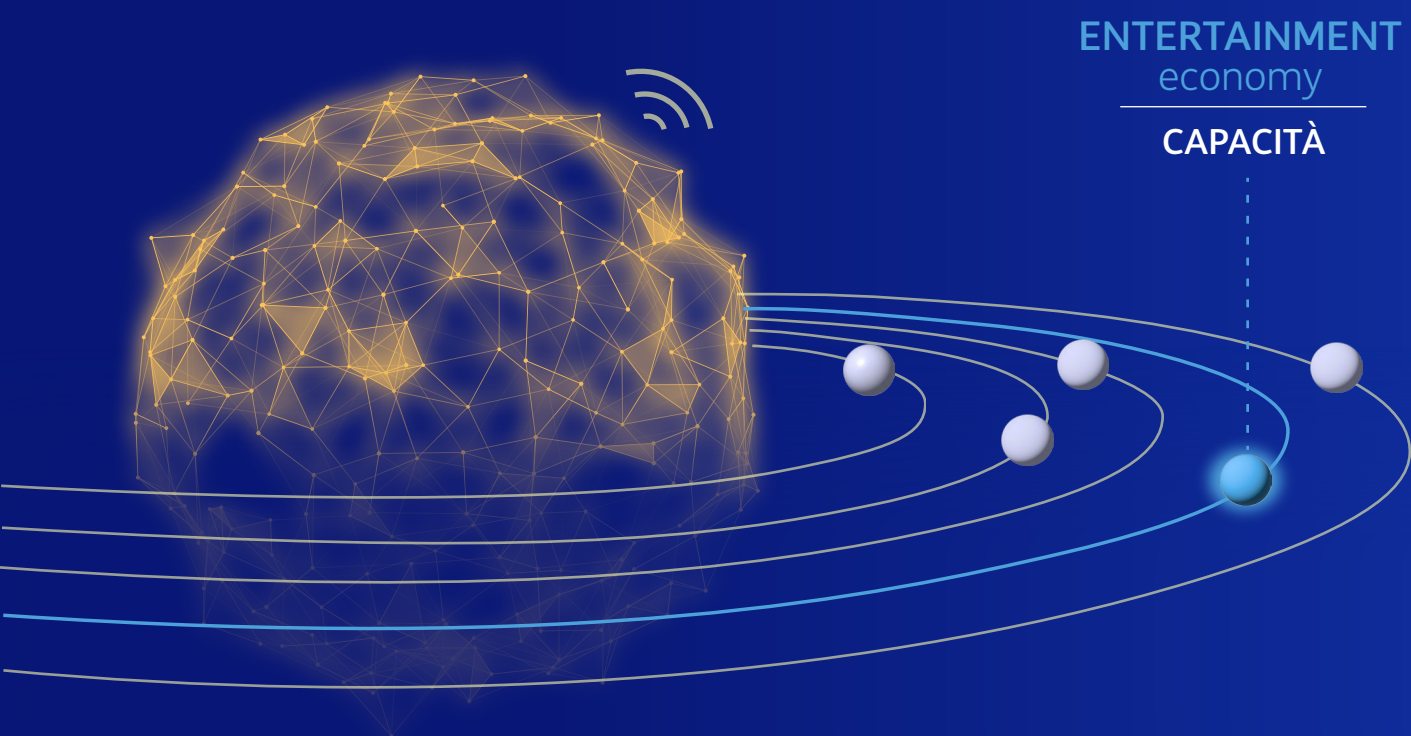
solo il **54,3%** degli italiani* possiede **competenze digitali di base**

CAPITOLO 4

Intrattenimento e Sport: l'infrastruttura per le “smart arenas” e la nuova fan experience



Ogni evento live è una sfida per le reti e una dimostrazione concreta del ruolo delle telecomunicazioni nell'esperienza digitale contemporanea.



28mln
stream RaiPlay
durante
Sanremo 2026

108,5mln
Visualizzazioni
video social
generate dalla
finale di Sanremo

91%
Gen Z soddisfatta
dell'esperienza
sportiva digitale
da casa

CENTRO STUDI



L'intrattenimento digitale e lo sport in streaming rappresentano una delle prove più complesse per le reti di telecomunicazione, in partico-

lare quando i contenuti sono fruiti in modalità live da un numero elevatissimo di utenti contemporaneamente. A differenza dei contenuti on-demand, che possono essere distribuiti in anticipo grazie a sistemi di cache e Content Delivery Network, gli eventi live nascono in tempo reale e devono essere immediatamente acquisiti, elaborati e distribuiti lungo tutta la filiera digitale. Questo richiede processi di ingestione del segnale, transcodifica per adattarlo a dispositivi e connessioni diverse e sistemi di protezione dei diritti, il tutto sotto un monitoraggio continuo della qualità.

Durante un evento live, la rete viene gestita minuto per minuto per garantire la migliore esperienza possibile, perché anche differenze di pochi millisecondi possono incidere sulla percezione del contenuto, soprattutto negli eventi sportivi. I flussi video vengono suddivisi in piccoli segmenti che vengono assemblati in sequenza e adattati dinamicamente alle condizioni di trasmissione, privilegiando la fluidità anche a costo di ridurre temporaneamente la qualità.

Un esempio concreto di questo stress infrastrutturale è rappresentato dai grandi eventi nazionali: durante la finale del Festival di Sanremo 2024, lo streaming ha raggiunto circa 800.000 spettatori simultanei, con un incremento superiore al 120% (+126%) rispetto all'anno precedente. Durante il Festival di Sanremo 2026, RaiPlay ha registrato 28 milioni di legittimate stream nell'arco delle cinque giornate, con una media giornaliera di quasi 5 milioni di spettatori e picchi di circa 700.000 device connessi contemporaneamente nelle fasi più attese della diretta. Sul fronte social, la sola finale ha generato 108,5 milioni di visualizzazioni video, in crescita del 13% rispetto all'an-

no precedente. Numeri che testimoniano come un singolo evento televisivo sia ormai capace di generare carichi distribuiti su scala nazionale su più infrastrutture in parallelo - broadcast, streaming e social - in tempo reale³⁵. Questo spiega il motivo per cui il settore sportivo e dell'intrattenimento stanno subendo una mutazione genetica in cui le telecomunicazioni sono i protagonisti assoluti ed i moderni impianti sportivi richiedono una densità di rete impensabile fino a pochi anni fa, non solo per il pubblico, ma per l'automazione degli stessi eventi.

Digitalizzazione degli spazi: l'esperienza di Telefonica

Il report "Sport 4.0" di Telefonica del 2021³⁶ evidenzia le applicazioni sul campo testate sulle squadre del campionato spagnolo di calcio. Al Wanda Metropolitano dell'Atletico Madrid è stata creata la prima infrastruttura europea 100% digitale, dove l'immenso network installato permette a decine di migliaia di tifosi di disporre di una connessione affidabile quanto il Wi-Fi di casa propria, permettendo al club di coordinare luci, suoni ed efficienza delle risorse in tempo reale.

A Barcellona, l'adozione delle reti 5G affiancate dall'Edge Computing (centri di calcolo ai margini della rete, per azzerare la latenza) ha permesso l'implementazione di sensori biometrici WIMU e dei sistemi Real Track: i dati biologici e le statistiche dei giocatori vengono trasmessi in tempo reale all'allenatore e sovrapposti in streaming video in Realtà Aumentata, permettendo decisioni critiche in-game basate su dati fisiologici reali.

Presso lo stadio Abanca-Riazor del Deportivo La Coruña è stata installata la rete 5G più estesa d'Europa in uno stadio: sfruttando enormi larghezze di banda in upload e latenze quasi inesistenti, Telefonica ha testato un sistema di



trasmissione radiotelevisiva automatica alimentata dall'Intelligenza Artificiale, capace di irradiare professionalmente l'evento in tutto il mondo senza dover muovere fisicamente i mezzi mobili televisivi verso lo stadio, abbattendo radicalmente i costi e rendendo commercialmente profittevole trasmettere sport locali e regionali.

Le esigenze della nuova generazione di spettatori

Questa profusione tecnologica risponde alle nuove dinamiche di mercato delineate dal Capgemini Research Institute (2023)³⁷, in un report che ha coinvolto 12.000 fan sportivi provenienti da 11 paesi, oltre a 15 atleti professionisti ed esperti del settore. I dati mostrano un netto distacco generazionale: il 91% dei tifosi della Generazione Z (tra i 18 e i 27 anni) si dichiara pienamente soddisfatto dalle esperienze sportive vissute a casa grazie all'ausilio della tecnologia, contro il 69% dei fan con più di 70 anni. Il 69% dei tifosi intervistati afferma chiaramente che preferisce l'esperienza della visione al di fuori dello stadio in un periodo nel quale la tecnologia continua a migliorare. Per coloro che vanno allo stadio, l'infrastruttura di rete risolve disagi storici: il 71% degli spettatori lamenta l'assenza di notifiche puntuali sulle code per il bagno e per l'acquisto di bevande, e il 67% sottolinea la frustrazione di perdere azioni live a causa delle file. Le soluzioni digitali - biglietteria su app, sensori IoT per monitorare i colli di bottiglia, preordine di cibo al posto - trasformano letteralmente la logistica delle folle.

L'appetito per questa "tech-experience" è vorace: il 56% dei fan afferma che raccomanderebbe uno sport ad altri proprio per il modo in cui utilizza la tecnologia e l'80% dei fan ha aumentato le proprie spese per l'acquisto di merchandising tecnologico, dispositivi indossabili o tecnologia immersiva³⁷. La lista delle innovazioni alimentate dalle reti veloci è lunga: durante un'amichevole internazionale tra

AC Milan e Colonia, le bodycam e i microfoni collegati ai giocatori hanno permesso ai tifosi di seguire l'azione dalla prospettiva visiva dell'atleta in tempo reale. Al PGA Tour, un'applicazione permette ai fan di visualizzare la traiettoria della pallina in Realtà Aumentata e in tempo reale. A Tokyo 2021, uno sciame sincronizzato di 1.800 droni controllati a distanza ha illuminato i cieli generando figure. In Formula 1, i canali VR a 360 gradi trasmettono flussi visivi continui dai box e dai tracciati.

La soluzione 5G Broadcast e Multicast

Il progetto 5G VISTA del 2022³⁸ ha sperimentato il 5G Broadcast/Multicast per gestire l'elevato traffico dati nelle arene affollate. A differenza del classico scambio dati punto-a-punto, che si congestiona facilmente, questo modello adotta una logica "uno-a-molti" (one-to-many), in cui il trasmettitore invia lo stesso segnale dati simultaneamente a infiniti utenti all'interno dello stadio. Ciò permette di irradiare live video in super alta definizione con angolazioni multiple a scelta del tifoso in tempo reale, proiettare overlay statistici, processare pagamenti wireless in totale sicurezza per venditori ambulanti o pop-up store, e azzerare i disservizi³⁸.

Applicazioni precoci di questo livello di connettività risalgono al 2019 presso l'AT&T Stadium dei Dallas Cowboys, dove la partnership tra Samsung e Nexus Studios, tramite l'Augmented Reality Cloud e i dispositivi 5G, ha permesso ai tifosi di visualizzare le statistiche fisiche dei giocatori fluttuanti sul campo e di scattare foto con ologrammi generati dall'AR durante l'intervallo. Nello stesso anno, l'operatore coreano SK, tramite l'app 5GX, ha sviluppato un servizio cloud che permetteva agli utenti di selezionare tra 12 differenti angolazioni di ripresa della partita di baseball in tempo reale; il volume degli spettatori sull'app ha superato del 20% quello del canale televisivo broadcast tradizionale.

Il caso italiano: dal 5VREAL di Vodafone alle Olimpiadi di Milano-Cortina

Le innovazioni descritte nei paragrafi precedenti - la smart arena di Barcellona, la trasmissione automatizzata via AI dello stadio di La Coruña, il 5G Broadcast dei Mondiali - non sono esperienze lontane dall'Italia. Nel panorama nazionale, tre iniziative documentate mostrano come il 5G italiano si stia confrontando con le medesime sfide, in contesti che vanno dalla palestra di un'università del Trentino alla vetrina globale dei Giochi Olimpici.

Il progetto più originale e tecnicamente avanzato è il 5VREAL (5G Volley Reality Experience & Analytics Live), sviluppato da un consorzio italiano che unisce Vodafone Italia, la Libera Università di Bolzano, EMG Italy, la Fondazione Bruno Kessler e la società di analytics sportivi Small Pixels. Finanziato dal programma MIMIT di supporto alle tecnologie 5G (Asse II), il progetto rappresenta una risposta italiana al problema della trasmissione e dell'analisi in tempo reale delle azioni di gioco. La risposta tecnica è elegante: sfruttare la bassa latenza e l'elevata capacità di trasmissione dati del 5G per inviare i flussi video al Broadcast Center di Cologno Monzese, dove l'Edge Computing di EMG Italy elabora i fotogrammi in tempo reale con algoritmi di intelligenza artificiale sviluppati dalla Fondazione Bruno Kessler e dal Vision Computing Lab dell'Università di Bolzano. Il sistema rileva e traccia la posizione tridimensionale della palla nel campo a partire da tre flussi di immagini simultanei, rendendo disponibili agli allenatori in tempo reale dati analitici su posizione, velocità, traiettoria e intervallo tra i tocchi - trasformando ogni smartphone in uno strumento di analisi tattica avanzata.

Sul fronte della connettività negli stadi, l'analisi di OpenSignal condotta negli impianti della Se-

rie A fornisce una misurazione diretta delle prestazioni 5G in condizioni di alta densità³⁹. I risultati del 2023 mostrano che la rete 5G di TIM ha raggiunto velocità di download di 334 Mbps, più del doppio rispetto a Vodafone (158,2 Mbps) e quattro volte superiore a Iliad (83 Mbps) e WindTre (64 Mbps). Non si tratta di dati di laboratorio, ma di misurazioni effettuate mentre decine di migliaia di persone condividevano simultaneamente foto, video e dirette sui social media: il contesto più sfidante che una rete mobile possa affrontare³⁹.

L'evoluzione più significativa - e quella che colloca l'Italia al centro di uno scenario globale - è il trial del 5G Broadcast condotto da RAI e dall'European Broadcasting Union (EBU) in occasione delle Olimpiadi Invernali di Milano-Cortina 2026. Costruendo sulle dimostrazioni effettuate a Parigi 2024, RAI e EBU hanno avviato durante i Giochi le prime sperimentazioni pre-commerciali su larga scala di una tecnologia che promette di risolvere un problema strutturale già identificato dal progetto 5G VISTA: il 5G Broadcast trasmette un segnale unico ricevibile simultaneamente da tutti i dispositivi compatibili nell'area di copertura, combinando l'efficienza della trasmissione terrestre digitale con gli standard 5G, senza congestionare le reti e senza consumare la quota dati degli spettatori. Durante i Giochi, i partner hanno valutato ricezione, robustezza del servizio ed esperienza utente nelle aree metropolitane di Roma e Torino, esplorando anche l'uso della tecnologia per i servizi di allerta pubblica e di emergenza.

In breve - Intrattenimento e sport: la prova del live per le reti

Che cos'è

Milioni di persone guardano contenuti "live" nello stesso momento e si aspettano massima qualità, continuità e fluidità, con tolleranza bassissima per ritardi e buffering (la "rotellina")



Come funziona il processo

gestione sistema minuto per minuto

rete e filiera monitorano e gestiscono il traffico per la migliore "Quality of Experience"



on demand

parte del traffico "avvicinato" agli utenti in anticipo tramite cache e/o CDN



live streaming

contenuto acquisito (ingest), elaborato, distribuito e transcodificato e criptato

Perché le TLC sono importanti

Vivere il live. Anche a distanza.

Quando tanti utenti si connettono insieme, la rete deve reggere picchi, garantire stabilità e ridurre latenza e interruzioni. Le telco lavorano su capacità, instradamento e gestione dei flussi in tempo reale, spesso anche ridistribuendo traffico tra aree per evitare degradi di servizio e adattandoli dinamicamente alle condizioni di trasmissione.

Per gestire la complessità dei grandi volumi di traffico live, gli operatori possono adottare tecniche che permettono di trasmettere un unico flusso di dati a tutti gli utenti che ne hanno fatto richiesta, invece di duplicarlo migliaia di volte lungo lo stesso tratto, un po' come avviene con la radio.

Nel live basta un solo punto debole nella filiera "invisibile" dei tanti attori che cooperano per garantire il servizio per impattare moltissimi utenti nello stesso istante.

700mila
device simultanei
collegati nei picchi di
Sanremo 2026

oltre **2,2mln**
spettatori dei
big match
(es. Inter-Juventus)

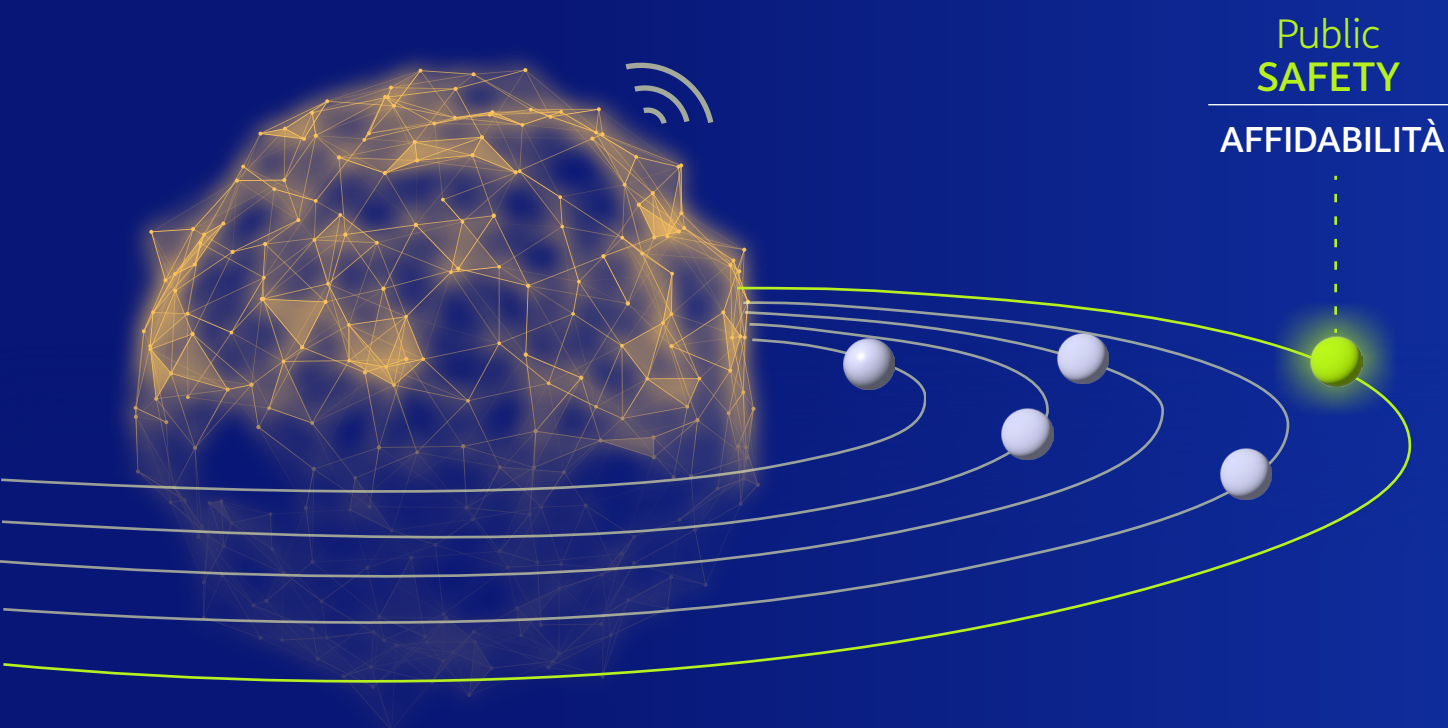
fino a
oltre **7,6mln**
spettatori:
record di giornata

CAPITOLO 5

Sicurezza dei cittadini: le telecomunicazioni a presidio del territorio



Le telecomunicazioni sono l'infrastruttura invisibile che supporta salute, emergenze, mobilità e sicurezza del territorio



SANITÀ

900mila

prestazioni di
telemedicina
erogate dalle
farmacie italiane
nel 2024

+172%

Crescita dei
teleconsulti
2023 vs 2022

MOBILITÀ

6 italiani su 10

favorevoli a uso dell'**AI**
per la **gestione intelligente**
del **traffico urbano**

CENTRO STUDI



Le reti di telecomunicazione sono l'infrastruttura invisibile che sorregge la sicurezza quotidiana dei cittadini italiani.

Ogni chiamata al 118, ogni segnale di un sensore stradale, ogni dato clinico trasmesso da un paziente cronico al proprio medico viaggia su una rete TLC. Senza connettività affidabile, protetta e a bassa latenza, sistemi di emergenza, ospedali connessi, trasporti intelligenti e centrali operative perdono la loro efficacia. La filiera TLC italiana - rappresentata da Asstel - ha generato ricavi degli operatori pari a 28 miliardi di euro nel 2024 e ha mantenuto investimenti in infrastrutture di rete pari a 6,5 miliardi di euro⁴⁰, garantendo copertura capillare e qualità del servizio nonostante la pressione economica sul settore, caratterizzato da una ipercompetizione sui prezzi. Questo capitolo esamina tre ambiti strategici in cui le TLC sono già oggi abilitatrici di sicurezza: la salute e la telemedicina, la mobilità connessa e le infrastrutture, la videosorveglianza e la gestione delle emergenze.

Una sanità che si trasforma grazie alle reti

L'Italia sta vivendo una transizione profonda nel proprio sistema sanitario, spinta dal PNRR e dalla crescente domanda di assistenza territoriale. La telemedicina - televisite, teleconsulti, telemonitoraggio dei parametri clinici - è oggi riconosciuta come componente essenziale del Servizio Sanitario Nazionale, e la sua espansione dipende in modo diretto dalla qualità delle reti TLC: una connessione lenta o instabile rende impossibile trasmettere dati sanitari in tempo reale o condurre videoconsulti senza interruzioni. Il 5G, con altissima velocità e latenza inferiore al millisecondo, rappresenta il salto qualitativo che abilita la medicina da remoto ad alta precisione: dal monitoraggio cardiologico continuo alla teleriabilitazione, fino alla tele-ICU per re-

parti periferici.

I numeri parlano da soli. La Piattaforma Nazionale di Telemedicina di AGENAS prevede di assistere 300.000 pazienti entro la fine del 2025, attraverso 21 infrastrutture regionali e una centrale nazionale⁴¹. Nel solo 2024, le farmacie italiane hanno erogato oltre 900.000 prestazioni di telemedicina, con una crescita di oltre 10 volte rispetto al decennio precedente (per un totale di 1,6 milioni di prestazioni tra il 2014 e il 2023)⁴². I teleconsulti in Italia sono cresciuti del 172% nel network monitorato da Health Italia nel 2023 rispetto al 2022, con forte espansione nelle specialità cardiologica e diabetologica⁴³. La spesa italiana per soluzioni di sanità digitale ha raggiunto 2,47 miliardi di euro nel 2024, in crescita del 12% rispetto all'anno precedente, di cui circa 1 miliardo stanziato dal PNRR per la telemedicina⁴⁴. Sul fronte dei professionisti, la piattaforma nazionale coinvolge oggi 42.674 medici di medicina generale, 121.969 medici specialisti, 6.650 pediatri di libera scelta, 99.161 infermieri e 121.597 professionisti sanitari nell'utilizzo di strumenti e postazioni di telemedicina⁴¹. Secondo l'Osservatorio Sanità Digitale, il 35% degli specialisti e il 43% dei medici di medicina generale ha utilizzato televisite nell'ultimo anno, e il 33% degli specialisti e il 35% dei MMG ha fatto ricorso al telemonitoraggio⁴³. Indagini sulla sanità digitale mostrano un'elevata propensione dei cittadini italiani verso strumenti di cura a distanza: quasi l'80% si dichiara favorevole a videoconsulti e soluzioni di monitoraggio, apprezzate soprattutto per la possibilità di accedere alle cure senza spostamenti - un beneficio cruciale per persone con problemi di mobilità e residenti in aree interne⁴⁵.

Un caso concreto di telemedicina abilitata dal 5G è il progetto condotto da Vodafone, Politecnico di Milano e Humanitas, che ha dimostrato come il 5G consenta di gestire da remoto pazienti affetti da BPCO e asma trasmettendo ed elaborando in tempo reale grandi quantità di dati clinici⁴⁶. Un secondo progetto coinvolge pa-

zienti cardiopatici monitorati tramite indumenti sensorizzati: i dati vengono inviati a una piattaforma di intelligenza artificiale che analizza lo stato di salute in tempo reale durante le attività quotidiane⁴⁶. Le stime indicano che il telemonitoraggio a domicilio dei malati cardiologici può ridurre del 26% i giorni di degenza ospedaliera⁴⁷, abbattere i costi ospedalieri fino al 49%⁴⁸ e ridurre la mortalità per tutte le cause fino al 30%⁴⁷. A livello europeo, 14,7 milioni di persone hanno utilizzato soluzioni di Connected Care a fine 2024, con una stima di crescita fino a 23 milioni entro il 2028, pari a un incremento annuo dell'11,8%⁴⁹.

Mobilità intelligente e infrastrutture sicure

I sistemi di trasporto moderni dipendono dalla connettività in misura crescente. Dalla gestione del traffico in tempo reale alla diagnostica dei veicoli, dalla flotta degli autobus all'integrazione multimodale (Mobility as a Service, MaaS), le reti TLC sono la spina dorsale di una mobilità più sicura, efficiente e sostenibile. Il rapporto Smart Italy 5G del Centro Studi TIM ha calcolato che nel settore logistica e trasporti il 5G potrà generare entro il 2030 un beneficio economico superiore al miliardo di euro grazie al recupero delle inefficienze e alla disponibilità in tempo reale di dati sui vettori di trasporto; il settore automotive, abilitato dal 5G nella transizione verso l'auto connessa e autonoma, è destinato a generare benefici complessivi di 3,2 miliardi di euro l'anno entro il 2025⁵⁰.

Sul fronte delle smart city, il mercato italiano ha registrato un valore di circa 1,03 miliardi di euro nel 2025, sostanzialmente in linea con il 2024 (che era in crescita del 5% sul 2023). La mobilità intelligente rappresenta uno dei principali ambiti di investimento con un valore di circa 220 milioni di euro (escludendo sharing mobility e veicoli elettrici), pari al 21% degli investimenti complessivi⁵¹. Il 42% dei comuni italiani ha avviato progetti di smart city nel 2024 e il 91% ha

espresso l'intenzione di farlo nei successivi due anni⁵¹. Il 59% dei cittadini italiani nei grandi comuni si dichiara favorevole all'uso dell'AI per la gestione intelligente del traffico urbano e il 46% per il monitoraggio delle emergenze⁵¹. Due casi italiani documentano concretamente queste potenzialità: Torino è stata premiata nel 2025 come "Top MaaS City" ai MaaS Star Awards promossi dalla MaaS Alliance, grazie al progetto MaaS ToMove, un sistema integrato di mobilità urbana intelligente cofinanziato dal PNRR e gestito in collaborazione con il Ministero delle Infrastrutture. A Genova, bus, metropolitana, funicolari e ascensori sono stati integrati in un'unica rete connessa grazie alla collaborazione con Hitachi, creando un sistema di trasporto pubblico unificato e monitorato in tempo reale per circa 750.000 abitanti.

Le reti 5G abilitano anche un sistema di monitoraggio continuo di strade, ponti e opere civili: sensori integrati nei materiali trasmettono dati strutturali su vibrazioni, deformazioni e variazioni di pressione che permettono di rilevare anomalie prima che diventino pericoli. Il Rapporto Smart Infrastructure 2025 del Centro Studi TIM stima che il monitoraggio digitale delle infrastrutture stradali possa ridurre fino al 31% i costi di gestione delle reti stradali e prevenire fino al 27% dei crolli delle strutture più datate⁵². Obiettivo dell'ANSFISA (Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie e delle Infrastrutture Stradali e Autostradali) è precisamente quello di digitalizzare i processi di verifica e manutenzione preventiva attraverso tecnologie di monitoraggio intelligente abilitate dalle reti TLC. Lo stesso rapporto stima un risparmio potenziale di 2,6 miliardi di euro entro il 2030 nel settore idrico grazie a smart meter e sistemi di monitoraggio avanzato - in un Paese dove le perdite idriche toccano il 42% a livello nazionale e superano il 55% nel Mezzogiorno - e un risparmio annuale di 700 milioni di euro nelle reti elettriche grazie a sensori IoT e piattaforme avanzate per ottimizzare la distribuzione⁵².

Sicurezza urbana e gestione delle emergenze

La sicurezza delle città dipende in misura crescente dalla capacità delle reti TLC di trasportare in tempo reale grandi volumi di dati video, sensoriali e geolocalizzati. La sicurezza urbana moderna si fonda sulla capacità di raccogliere, trasmettere e interpretare informazioni in tempo reale. La videosorveglianza non è più limitata alla semplice registrazione delle immagini, ma diventa uno strumento operativo per il controllo del territorio. Le telecamere, integrate con sistemi di analisi intelligente, possono trasformare il video in indicatori utili, come il rilevamento di eventi, il conteggio dei flussi o l'individuazione di comportamenti anomali, riducendo al minimo la trasmissione di immagini sensibili e rispettando i principi di privacy by design. In questo modello, la connettività è l'elemento che evita la frammentazione perché senza reti TLC affidabili, telecamere e sensori restano sistemi isolati.

Secondo i dati dell'Osservatorio Smart City del Politecnico di Milano⁵¹ nel triennio 2021-2023 sicurezza e sorveglianza era la voce di spesa maggiore (65% dei progetti totali di smart city). Oggi invece il valore di questi progetti si attesta attorno ai 102 milioni di euro (+7% rispetto all'anno precedente), superato da monitoraggio ambientale e del territorio (circa 120 milioni, +10%) e Smart Government (85 milioni, +13%). Sul piano operativo, Milano ha introdotto un sistema di videosorveglianza avanzato con telecamere collegate a una piattaforma centralizzata che usa l'AI per analizzare i flussi di traffico e rilevare comportamenti anomali. Torino e Genova hanno implementato sistemi di monitoraggio ambientale con sensori per la qualità dell'aria e dell'acqua e segnalazione automatica delle anomalie alle centrali operative. Secondo un'indagine condotta su un campione di cittadini italiani, nel Nord Italia il 60% degli intervistati dichiara di avere sistemi di videosorveglianza intelligente nella propria area, il 54% al Centro e il 40% al Sud - una fotografia che evidenzia disu-

guaglianze territoriali ancora presenti, che le reti TLC possono contribuire a ridurre.

Un'ulteriore testimonianza del ruolo centrale che le telecomunicazioni occupano all'interno della società riguarda il tema delle chiamate di emergenza intelligenti, come il sistema eCall, che in caso di incidente attiva automaticamente una chiamata al 112 e invia contestualmente un set minimo di dati essenziali, tra cui la posizione e l'identificazione del veicolo. Il sistema eCall non è un sistema di tracciamento continuo, ma uno strumento che si attiva solo quando necessario per velocizzare i soccorsi. Tecnologie come l'Advanced Mobile Location consentono di migliorare drasticamente l'accuratezza della localizzazione, riducendo l'area di incertezza da chilometri a poche centinaia di metri. Con l'evoluzione delle reti 4G e 5G, e in prospettiva del 5G standalone, diventa possibile garantire priorità e affidabilità alle comunicazioni di emergenza anche in scenari di forte congestione della rete.

Gli standard sviluppati a livello europeo con la partecipazione attiva degli operatori italiani hanno aperto le porte all'utilizzo delle infrastrutture 4G e 5G per servizi critici di pubblica sicurezza, con corsie preferenziali sicure, priorità garantita rispetto al traffico commerciale e capacità di cifratura avanzata. Questo significa che ogni ambulanza, volante delle forze dell'ordine o centro operativo può essere sempre online, geolocalizzato e tracciabile in tempo reale. I sistemi di tele-triage abilitati dall'AI sono cresciuti del 48% nell'utilizzo recente, mentre l'analisi predittiva dei rischi urbani è ora disponibile nei principali comuni italiani. In scenari di calamità naturale, dove le reti terrestri sono spesso danneggiate, le reti satellitari TLC rappresentano il backbone di emergenza per il coordinamento della Protezione Civile. Esperienze internazionali - Haiti, Fukushima, inondazioni nel Regno Unito nel 2007 - confermano che la comunicazione TLC è il primo servizio da ripristinare per consentire un soccorso efficace. In Italia, aree montane e interne di molte regioni non sono ancora coperte da reti

3G/4G: qui le comunicazioni satellitari integrate alle reti terrestri rappresentano la soluzione per garantire operatività in caso di crisi.

In questo quadro, la protezione delle infrastrutture strategiche assume un rilievo crescente anche a livello europeo. Il Cable Security Action Plan presentato dalla Commissione europea nel febbraio 2025 segnala in modo esplicito come la sicurezza delle reti non possa più essere letta solo in chiave locale o urbana, ma debba includere anche i collegamenti sottomarini e i nodi critici su cui si regge la circolazione dei dati nel continente⁵³. Parallelamente, sul fronte della resilienza operativa e delle emergenze, prende forma una maggiore integrazione tra reti terrestri 5G e comunicazioni satellitari, con diversi operatori europei che stanno preparando servizi direct-to-device tra la fine del 2025 e l'inizio del 2026⁵³. Per la sicurezza dei cittadini, questo sviluppo è rilevante perché amplia le possibilità di continuità del servizio nelle aree remote o nei contesti di crisi, rafforzando la capacità delle reti di restare operative anche quando la copertura tradizionale risulta parziale o compromessa.

Le sfide aperte e il ruolo della filiera

Perché le reti TLC possano esprimere pienamente il loro potenziale di sicurezza, è necessario affrontare alcune sfide strutturali. Sul fronte della copertura territoriale, a fine novembre 2024 il Piano 1 Giga aveva raggiunto solo 1,2 milioni di civici connessi (35% del target previsto a quella data), contro il 60% programmato⁵⁴. Le aree interne, montane e del Mezzogiorno restano ancora parzialmente scoperte, proprio dove emergenze e distanze rendono più cruciale la connettività⁵⁴. Sul fronte della cybersicurezza, la crescente integrazione dei sistemi di sicurezza pubblica nelle reti TLC richiede protezione avanzata: il 45% dei settori delle infrastrutture critiche ha subito almeno un incidente informatico secondo la CISA⁵⁵, e l'ecosistema TLC italiano

sta investendo in soluzioni per garantire l'integrità dei dati e la continuità dei servizi critici. Sul fronte dell'integrazione tra reti mobili e servizi di emergenza, le reti 4G e 5G possono già oggi supportare strutturalmente i servizi 118, Protezione Civile, Vigili del fuoco e forze dell'ordine, ma mancano ancora convenzioni pubblico-privato sistematiche che ne abilitino l'utilizzo diffuso. Infine, quasi il 30% delle esperienze di telemedicina censite dal Ministero della Salute ha registrato rallentamenti per problemi tecnici di interconnessione: garantire infrastrutture digitali adeguate anche nelle aree rurali e montane è condizione necessaria per un sistema sanitario equo e sicuro.

Asstel e l'intera filiera delle telecomunicazioni sono consapevoli del proprio ruolo strategico, che va progressivamente ridefinendosi da fornitore di connettività a orchestratore dell'ecosistema digitale della sicurezza. Gli investimenti in infrastrutture, la formazione del personale - nel 2024 quasi il 95% dei lavoratori della filiera ha ricevuto formazione in upskilling e reskilling⁴⁰ - e l'impegno per la copertura capillare del territorio contribuiscono a costruire l'infrastruttura invisibile della sicurezza italiana. I risultati già raggiunti sono tangibili: oltre 900.000 prestazioni di telemedicina nel 2024⁴², 300.000 pazienti in fase di presa in carico dalla piattaforma nazionale⁴¹, il già citato incremento del 172% nei teleconsulti nel 2023 rispetto al 2022⁴³; la prevenzione potenziale del 27% dei crolli di strutture datate e la riduzione del 31% dei costi di gestione stradale grazie al monitoraggio digitale⁵²; le reti 4G e 5G tecnicamente pronte per supportare i servizi di pubblica sicurezza in attesa di un quadro normativo e contrattuale che ne abiliti l'utilizzo sistematico. La direzione è chiara: le telecomunicazioni non sono più una spesa passiva per la sicurezza, ma la soluzione strutturale capace di rispondere alle sfide demografiche, ambientali e operative del Paese.

In breve - La videosorveglianza urbana per la sicurezza dei cittadini

Che cos'è

Le telecamere osservano il territorio e, grazie all'analisi intelligente, possono trasformare le immagini in informazioni operative. Così, in centrale arrivano dati utili per intervenire e coordinare le attività.

privacy by-design

Dove possibile, l'analisi avviene sul posto e si condividono solo indicatori, non il video



Come funziona il processo



presidio punti importanti

strade, accessi, aree sensibili



condivisione risultati analisi

non tutto il video: "evento rilevato", "conteggio", "comportamento anomalo"



control room

per gli operatori delle amministrazioni cittadine



azione e coordinamento

Perché le TLC sono importanti

Senza connettività, le telecamere restano "isole".

I servizi di telecomunicazione mettono in rete telecamere, sensori e centrale operativa: **permettono di far arrivare le informazioni dove servono, quando servono.** Rendono possibile l'integrazione dei sistemi in un unico ambiente operativo, consentendo di prendere decisioni complesse che tengano conto del contesto.

La videosorveglianza è "dati in uscita" (uplink) e richiede stabilità (non solo velocità nominale), segmentazione dei flussi, monitoraggio e protezione (cifatura/controlli).

Che cosa sono

attiva una normale chiamata vocale al 112



Una chiamata d'emergenza intelligente in caso di incidente



invia alla centrale una serie minima di dati (MSD)

posizione, ora, identificazione veicolo e dettagli sull'evento

Come funziona il processo



attivazione automatica

in caso di incidente grave, tramite sensori (airbag)



attivazione manuale

tramite pulsante SOS



chiamata al 112 e invio pacchetto MSD



invio soccorsi più adatti

Perché le TLC sono importanti

Proteggere. Quando conta.

eCall e tecnologie di rilevamento incidente (crash detection) riducono il tempo tra incidente e attivazione del soccorso, anche quando gli occupanti non possono chiamare.

L'Advanced Mobile Location (AML) è una soluzione nella quale una combinazione delle informazioni fornite da smartphone, Wi-Fi, informazioni GPS/GNSS, è in grado di ridurre l'accuratezza della localizzazione da diversi chilometri a circa 100 metri. Le informazioni vengono trasmesse attraverso la rete mobile alla Centrale di Risposta per le Emergenze (o PSAP - Public Safety Answering Point) che riceve le comunicazioni di emergenza (es. 112), le gestisce e attiva/instrada i soccorsi (ambulanza, polizia, vigili del fuoco) verso il luogo dell'evento.

Al crescere delle prestazioni del 5G (con l'introduzione del 5G SA), sarà possibile dare priorità alle comunicazioni di emergenza e proteggere i flussi AML da ritardi o perdite

in ITALIA (2023)

98%

chiamate d'emergenza effettuate da telefoni mobili

+56%

eCall
2021-2023

10 minuti in meno
nell'arrivo dei soccorsi

= riduzione media di circa un terzo della probabilità di morte

Note e fonti

- 1 Payments transactions (Key indicators) - PAY | ECB Data Portal (2024)
- 2 The European House - Ambrosetti (TEHA Group): La Cashless Society per l'Italia: le filiere industriali, il contributo all'economia e alla società e le sfide della transizione (2026) e Rapporto Community Cashless Society, (2025)
- 3 Banca d'Italia, Il costo sociale degli strumenti di pagamento in Italia – Terza indagine (giugno 2025). Per una panoramica sugli effetti della digitalizzazione del sistema bancario QEF n. 682 - La trasformazione digitale nell'industria bancaria italiana (2022)
- 4 Comunicato Nexi, 13 marzo 2025
- 5 GSMA, The State of the Industry Report on Mobile Money 2026
- 6 World Bank, The Global Findex Database 2025
- 7 Osservatorio Innovative Payments, School of Management del Politecnico di Milano (2026)
- 8 Rapporto ABI Lab 2024-2025
- 9 Banca d'Italia, Indagine Fintech nel sistema finanziario italiano 2025
- 10 Digital Operational Resilience Act (DORA)
- 11 Banca d'Italia, QEF n. 976. L'utilizzo dei servizi bancari digitali da parte delle famiglie, Novembre 2025
- 12 Osservatorio sulla desertificazione bancaria, Fondazione Fiba di First CISL, dati al 31 dicembre 2025
- 13 Eurostat, Digital society statistics at regional level, 2024
- 14 OECD, Implications of Remote Working Adoption on Place-Based Policies (2021)
- 14bis Il dato mediano dei circa 2 dollari l'ora è tratto da Hara, K., Adams, A., Milland, K., Savage, S., Callison-Burch, C., Bigham, J. P., "A Data-Driven Analysis of Workers' Earnings on Amazon Mechanical Turk", *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, <https://doi.org/10.1145/3173574.3174023>. Il dato si riferisce specificamente ad Amazon Mechanical Turk e non è generalizzabile a tutto il settore del micro-tasking. La letteratura successiva mostra stime eterogenee: Hara et al. (2019), stesso gruppo di autori, riportano una mediana di circa \$3/ora su un sottocampione di worker MTurk, con forte variazione geografica (mediana di \$1,43/ora in India). L'OECD, insieme a ILO e Commissione Europea, nell'*Handbook on Measuring Digital Platform Employment and Work* (2023) - sulla base dei dati di Urzi Brancati, Pesole e Fernandez Macias (2020) - colloca i micro-task come la categoria di lavoro piattaforma peggio retribuita, a circa 6 euro/ora (contro i 14 euro/ora di compiti impiegatizi/professionali e i 9-12 euro/ora di servizi on-location); la stessa fonte riporta anche una mediana di 5 euro/ora per i micro-task sulla piattaforma Freelancer. Un'analisi ILO del 2017 su worker di paesi in via di sviluppo indica una media di \$2,10/ora e una mediana di \$1,20/ora, con metà dei lavoratori sotto questa soglia. Una survey pubblicata su *Behavior Research Methods* (2022) mette in discussione la cifra di Hara et al. (2018), definendola un possibile outlier metodologico legato al conteggio del tempo non retribuito speso a cercare i task, e propone stime alternative, basate su self-report, nell'ordine di \$6-10/ora.
- 15 OECD Workforce Insights from Central Governments (2025)
- 16 OECD Digital Economy Outlook 2024

- 17 "Smart working alla prova della crisi: Hormuz espone i limiti della resilienza digitale", pubblicato sulla testata CorCom
- 18 IEA, International Energy Agency
- 19 Le evidenze di questo paragrafo sulla diffusione dello smart working in Italia sono state tratte da studi e analisi prodotte dagli Osservatori della School of Management del Politecnico di Milano tra cui: Osservatorio Smart Working, *"Rimettere a fuoco lo Smart Working: necessità, convenzione o scelta consapevole?"* (2023); Osservatorio Smart Working e Osservatorio HR e Innovation Practice, dati pubblicati in Agenda Digitale *"Smart working, priorità strategica per il futuro della PA italiana"*, dicembre 2024. Il 16% si riferisce alla quota di PA con progetti di Smart Working maturi su tutti e 4 i pilastri (policy organizzative, tecnologie, riorganizzazione degli spazi, comportamenti/leadership); il 13% alla quota di PA con attività strutturate di ottimizzazione degli spazi fisici (dato distinto dal 18% di PA con "progetti in corso" di revisione spazi, non ancora consolidati).
- 20 SVIMEZ, Rapporto sull'economia del Mezzogiorno 2020
- 21 ENEA, studio su Roma, Torino, Bologna e Trento (2015-2018), pubblicato su Applied Sciences (2023)
- 22 The Economist, "Connecting learners: Narrowing the educational divide", 2021
- 23 State of the Digital Decade, Commissione Europea, 2026. Dati DESI 2026, anno di riferimento 2025
- 24 State of Digital Communications 2026, pubblicato da Connect Europe sulla base di una ricerca condotta da Analysys Mason, rilevazioni ufficiali della Commissione Europea
- 25 State of the Digital Decade, Commissione Europea, 2025
- 26 Ipsos Flair 2025
- 27 Istat "Cittadini e ICT" - Anno 2025, aprile 2026
- 28 MEF, "Italia Domani" (2023)
- 29 Ufficio parlamentare di bilancio (2025), Rapporto sulla politica di bilancio 2025
- 30 Corriere Comunicazioni, marzo 2021
- 31 Osservatorio Scuola Digitale 2024, Ministero dell'Istruzione
- 32 OECD, Measuring Innovation in Education 2019
- 33 Ookla, Speed Test Intelligence, Q1 2026
- 34 FTTH Council Europe, "FTTH/B Market Panorama in Europe", dati a settembre 2025
- 35 Techbusiness.it, 2024 su dati forniti da RaiPlay (2024). Rai, Dati ufficiali Festival di Sanremo 2026, comunicato stampa, 1 marzo 2026
- 36 Telefonica, report "Sport 4.0", 2021
- 37 "A whole new ball game: Why sports tech is a game changer": Capgemini Research Institute, 2023
- 38 "5G VISTA Final Report", 2022
- 39 OpenSignal Report, analisi 5G negli stadi italiani
- 40 Asstel-Assotelecomunicazioni, Rapporto sulla Filiera delle Telecomunicazioni in Italia (Forum TLC 2025)
- 41 AGENAS, Piattaforma Nazionale di Telemedicina, 2025

- 42 Federfarma e MedEA, 2025
- 43 Osservatorio Telemedicina Health Italia, Comunicato Stampa, 18 gennaio 2024
- 44 Osservatorio Sanità Digitale, POLIMI (2024)
- 45 STADA Group – Health Report 2020 e Survey Forward – La Telemedicina vista da voi 2/2024
- 46 Humanitas, 5G in medicina, 18 ottobre 2019
- 47 Koehler F. et al., Efficacy of telemedical interventional management in patients with heart failure (TIM-HF2), *The Lancet*, 2018, vol. 392, pp. 1047–1057. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31880-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31880-4)
- 48 Kokkonen, J., Mustonen, P., Heikkilä, E., Leskelä, R.-L., Pennanen, P., Kröhn, K., Jalkanen, A., Laakso, J.-P., Kempers, J., Väisänen, S., & Torkki, P. (2024). Effectiveness of telemonitoring in reducing hospitalization and associated costs for patients with heart failure in Finland: Nonrandomized pre-post telemonitoring study. *JMIR Cardio*, 8, e51841. <https://doi.org/10.2196/51841>
- 49 Berg Insight, Connected Care in Europe, 2024-2025
- 50 Centro Studi TIM, Rapporto Smart Italy 5G (2021) e Rapporto Smart Infrastructure (2025)
- 51 I dati sono tratti dall'Osservatorio Smart City del Politecnico di Milano. In particolare: ricerca 2024 con dati riferiti al triennio 2021-2023; articolo in Agenda Digitale, 23 ottobre 2023, "*Smart city in Italia: 5G, IoT e blockchain gli ingredienti base*" (dato non aggiornato da rilevazioni più recenti); e "*Il mercato e le strategie post-PNRR*", 2026.
- 52 Centro Studi TIM, Rapporto Smart Infrastructure 2025 (con Intesa Sanpaolo Innovation Center, Osservatori Digital Innovation Politecnico di Milano, Comtel Innovation)
- 53 Commissione europea, Cable Security Action Plan, febbraio 2025
- 54 BandaUltraLarga.italia.it, Governo Italiano, 2023-2025
- 55 CISA (Cybersecurity and Infrastructure Security Agency) "CISA - Annual Cybersecurity Year in Review (2023)"

Limiti di responsabilità

I dati e le informazioni cui si fa riferimento nel presente documento sono forniti in buona fede e TIM le ritiene accurate. In nessun caso TIM sarà ritenuta responsabile per qualsiasi danno diretto o indiretto, causato dall'utilizzo di queste informazioni. I dati, le ricerche, le opinioni o i punti di vista espressi da TIM S.p.A non rappresentano dati di fatto. I materiali contenuti in questo documento riflettono le informazioni e le opinioni a giugno 2026. Le informazioni e le opinioni espresse in questo documento sono soggette a modifiche senza preavviso. TIM non ha alcun obbligo o responsabilità di aggiornare i materiali di questa pubblicazione di conseguenza. TIM non sarà, in nessuna circostanza, responsabile per qualsiasi investimento, decisione commerciale o di altro tipo basata o presa in base ai contenuti di questo documento.

CENTRO STUDI



L'ecosistema connesso

L'infrastruttura di telecomunicazione come
motore della trasformazione globale

2026