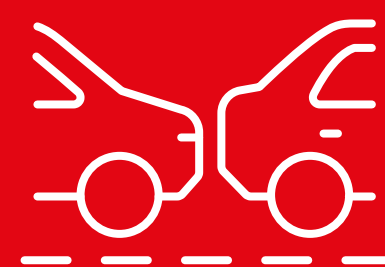


Corridoi di viaggio 5G che consentono una mobilità connessa e automatizzata

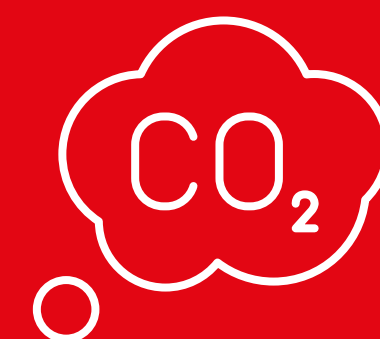


L'implementazione della connettività 5G lungo i corridoi di viaggio promuoverà gli investimenti e la diffusione della mobilità connessa e automatizzata (CAM). Questa tecnologia trasformerà i settori automobilistico e dei trasporti, portando a una serie di vantaggi tra cui:



Maggiore produttività grazie alla riduzione dei tempi di guida: il costo degli ingorghi può arrivare fino all'**1% del PIL dell'UE**

Efficienza del carburante migliorata ed emissioni ridotte: i trasporti sono responsabili di quasi il **30% delle emissioni totali di CO2 dell'UE**



Meno incidenti stradali: **23.400 persone sono morte in incidenti stradali nel 2018 nell'UE**

Si stima che questi benefici netti siano da soli pari a ca. **15 miliardi di euro all'anno nel 2030.**



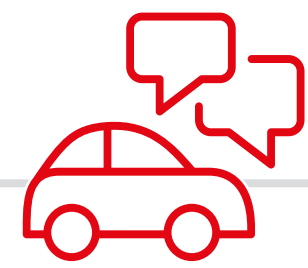
Al di là di questi impatti di prim'ordine, vi è un considerevole margine di vantaggio per un'agglomerazione industriale più ampia attorno ai corridoi di trasporto abilitati dalla CAM. Questi derivano dai guadagni che si ottengono quando la prossimità riduce i costi di trasporto e, in particolare, quando i costi di trasporto di merci, persone e idee sono ridotti.

Migliori collegamenti di connettività, sia per il trasporto digitale sia per quello tradizionale, tra gli Stati membri dell'UE, sono elementi fondamentali per lo sviluppo di zone industriali e cluster di successo. Pertanto, a breve termine, lo sviluppo dei corridoi di viaggio 5G e delle reti in fibra associate potrebbero portare allo sviluppo di zone industriali lungo le rotte di rete più importanti, poiché le aziende traggono vantaggio dai vantaggi logistici di queste località e dalla forte connettività mobile e fissa. L'agglomerazione può portare a vantaggi regionali più ampi con efficaci reti di trasporto verso centri commerciali extra UE, garantendo che le regioni geograficamente più distanti non siano lasciate indietro.

Europe.connected

Panoramica della CAM

La CAM si riferisce a veicoli autonomi/connessi o veicoli a guida autonoma che possono guidarsi da soli senza l'intervento umano. Ci sono diversi livelli di autonomia, come si può vedere nel grafico sotto, con il ruolo del guidatore che si riduce a ciascun nuovo livello.



Assistenza alla guida

Regolazione automatica della velocità

Frenatura automatica



Automazione parziale

Sterzo

Accelerazione



Automazione condizionale

Capacità di rilevamento ambientale

La maggior parte delle attività di guida, ma necessità dell'intervento umano.



Automazione elevata

Tutte le attività di guida in determinate circostanze



Automazione completa

Tutte le attività di guida in tutte le condizioni.

Nessuna attenzione del conducente necessaria

Sistemi avanzati di assistenza alla guida

Autonomia

Il trasporto terrestre è un settore chiave nell'UE, che facilita il commercio attraverso la circolazione di merci e persone e rappresenta una parte significativa del trasporto totale di merci e passeggeri dell'UE. Il trasporto merci su strada rappresenta il 75% di tutte le tonnellate-chilometro trasportate via terra nell'UE, diventando un aspetto essenziale per i 256 miliardi di euro di scambi intra-UE condotti ogni mese. Anche la strada e la ferrovia sono essenziali per il trasporto di merci a livello internazionale, rappresentando circa il 20% del commercio internazionale dell'UE. La CAM può avere un forte impatto sui settori dei trasporti e automobilistico. Ad esempio, la condivisione delle informazioni sui carichi può ridurre le inefficienze dei camion vuoti o parzialmente pieni, che attualmente si stima raggiungano i 160 miliardi di euro. In totale, i vantaggi del 5G per i settori automobilistico e dei trasporti nell'UE potrebbero raggiungere i 50 miliardi di euro nel 2025.

¹ Conferenza delle Nazioni Unite su commercio e sviluppo (2019), Rapporto sugli investimenti mondiali 2019. Disponibile all'indirizzo: https://unctad.org/system/files/official-document/WIR2019_CH4.pdf

² Statistiche tratte da Eurostat.

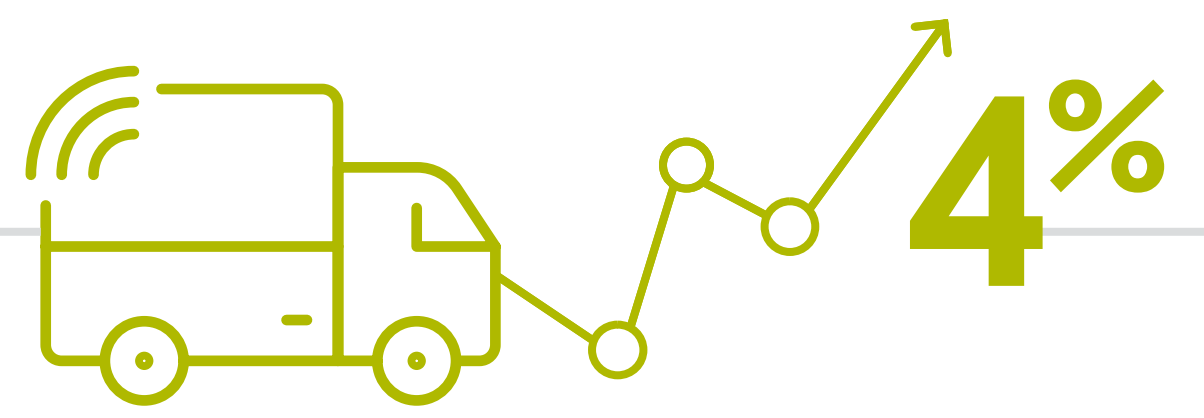
³ Commissione europea (2017), Identificazione e quantificazione dei dati socio-economici chiave a supporto della pianificazione strategica per l'introduzione del 5G in Europa. Disponibile all'indirizzo: <https://op.europa.eu/it/publication-detail/-/publication/2ba523f-edcc-11e6-ad7c-01aa75ed71a1>

Oltre ai vantaggi economici, l'onnipresente connettività mobile necessaria per i veicoli automatizzati dovrebbe generare un'ampia gamma di vantaggi per la società. La CAM creerà nuove opportunità di crescita nel settore delle PMI abilitando nuove soluzioni di trasporto e distribuzione e sostenendo una maggiore diversità negli ambienti di lavoro. A livello di utente, la capacità dei passeggeri e, ove sicuro, dei conducenti, di vedere video in streaming e giocare, può migliorare il benessere e l'equilibrio tra lavoro e vita privata, soprattutto per coloro che lavorano nei settori dei trasporti e automobilistico.



crescita esponenziale della CAM sul mercato

Il mercato della CAM sta iniziando a crescere in modo esponenziale consentendo la realizzazione di questi vantaggi



I veicoli autonomi potrebbero superare il **4% del mercato europeo nel 2025**, e dovrebbe verificarsi un'accelerazione esponenziale da questa data.



Si prevede che il mercato globale delle auto connesse raggiungerà un valore di



La dimensione totale del mercato dell'UE per i servizi di dati per le auto potrebbe già raggiungere **3,8 miliardi di euro all'anno nel 2021**

Le sfide per gli investimenti



A causa dei requisiti di ultra-affidabilità e bassa latenza, la CAM richiederà lo sviluppo di reti 5G con ridondanza funzionale. Lo sviluppo di auto a guida autonoma e i relativi vantaggi dipendono da precedenti investimenti nel 5G lungo le principali rotte di trasporto per garantire che gli stakeholder lungo la catena del valore possano avere fiducia e interesse sufficienti per assicurare il futuro della tecnologia. Tuttavia, senza un business case immediato, è probabile che gli investimenti del settore privato nelle reti 5G abbiano priorità nelle aree urbane dove il vantaggio commerciale immediato è più forte. Ciò significa che il mercato non riesce a fornire investimenti sufficienti lungo queste rotte di trasporto.

Per gli operatori mobili esistono opportunità economiche associate ai veicoli autonomi, compresa la fornitura di SIM, servizi e dati. Tuttavia, vi è incertezza sul fatto che la CAM genererà un ritorno sufficiente per incentivare i significativi investimenti coinvolti nell'implementazione di reti 5G lungo le rotte di trasporto, in particolare visti i lunghi lead time riguardanti altre tecnologie chiave che abilitano la CAM.

Al fine di accelerare gli investimenti nei corridoi di viaggio 5G, si prevede che i finanziamenti pubblici di 1-1,5 miliardi di euro per il lancio della CAM 5G saranno resi disponibili come parte del programma digitale "Connecting Europe Facility" (CEF). Fino al 50% dei costi di una rotta transfrontaliera sarebbe finanziato pubblicamente e fino al 30% dei costi sarebbe coperto per le rotte nazionali.



Dati i requisiti per una copertura 5G ininterrotta, si stima che costerà tra **5 e 18 miliardi di euro fornire connettività per i 26.000 km delle autostrade europee** coperte dal Programma digitale CEF.

Per sfruttare appieno i vantaggi dei corridoi 5G e consentire ulteriori investimenti privati, l'UE e gli Stati membri possono integrare il sostegno fornito dal CEF digitale.

Alcuni paesi, come la Germania, hanno introdotto copertura e livelli di servizio minimi, come la velocità e latenza richieste, per le reti 5G lungo la rete stradale. Questi obblighi devono tenere conto dell'economia del settore e, se ritenuto giustificato, i responsabili politici dovrebbero fornire il supporto necessario per adottarli, ad esempio consentendo una maggiore condivisione dell'infrastruttura (come discusso nella pagina successiva), riducendo le tariffe dello spettro e fornendo finanziamenti statali. Gli obblighi di copertura nazionale rendono anche più difficile per i fornitori sviluppare una proposta paneuropea convincente nell'ambito del CEF.



Corridoi di viaggio 5G

Crescita esponenziale

Le sfide per gli investimenti

Trasformare l'industria ferroviaria

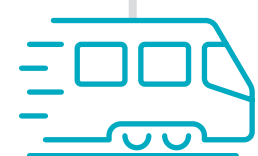
Altre opportunità di policy

Automobili automatizzate

L'impatto in Europa

Trasformare l'industria ferroviaria

I vantaggi degli investimenti nella connettività lungo i corridoi di viaggio non si limitano alle strade europee. L'adozione dei Future Rail Mobile Communication Systems (FRMCS), di cui il 5G è un fattore abilitante fondamentale, consentirà l'automazione di diversi aspetti della catena del valore ferroviaria e fornirà ai passeggeri e agli operatori ferroviari informazioni in tempo reale con numerosi vantaggi, tra cui:



Uso più efficiente di **treni e binari** per migliorare i tassi di utilizzo



Dati in tempo reale su **tassi di carico e disponibilità dei treni** per aiutare a distribuire i passeggeri



Monitoraggio dell'usura sulle infrastrutture ferroviarie



Informazioni sui treni merci come **posizione e monitoraggio del carico**



Accesso a collegamenti affidabili per i passeggeri permettendo loro di **accedere alle applicazioni mobili**

Casi di studio: network slicing in Germania

A Erzgebirge, Thales Transportation ha avviato la sperimentazione di un treno senza conducente con controllo remoto utilizzando la rete 5G di Vodafone. Vodafone utilizza il network slicing 5G, che aiuta diverse reti virtuali a condividere una struttura di rete fisica, ma fornisce una rete 5G separata per le prove ferroviarie. Ciò significa che le capacità di telefonia mobile a controllo remoto sono sempre disponibili per comandare il treno a distanza, anche se numerosi utenti nelle immediate vicinanze generano richieste significative sulle reti mobili dai loro dispositivi personali. Inoltre, i dati vengono elaborati direttamente in loco in un piccolo data center nelle immediate vicinanze della stazione base mobile tramite un Mobile Edge Cloud (MEC), consentendo la puntuale elaborazione dei dati. La tecnologia 5G garantisce **larghezze di banda superiori a 500 MB/secondo sulla traccia di prova e riduce la latenza a meno di 10 millisecondi.**

Il collegamento di treni e passeggeri alle reti mobili è notoriamente impegnativo per diversi motivi, inclusa l'alta velocità di viaggio. Sfruttando le nostre reti 5G esistenti, gli operatori ferroviari possono ridurre i costi sviluppando applicazioni basate sulla connettività attraverso le loro reti ferroviarie.

Europe.connected

L'impatto in
Europa

Automobili
automatizzate

Altre opportunità
di policy

Trasformare
l'industria
ferroviaria

Le sfide per gli
investimenti

Crescita
esponenziale

Corridoi di viaggio
5G

Altre opportunità di policy

Dati gli alti costi di implementazione delle reti 5G, ci sono molte altre politiche che i governi possono promuovere per affrontare l'incapacità del mercato di investire a sufficienza nelle reti 5G lungo i corridoi di viaggio. Ciò include le politiche stabilite dall'UE nella direttiva sulla riduzione dei costi della banda larga, come la fornitura dell'accesso alle infrastrutture fisiche in uscita e una concessione delle autorizzazioni più efficiente.

Accesso migliorato all'infrastruttura in fibra

Il collegamento della fibra ottica a nuovi siti mobili lungo le rotte principali dovrebbe essere uno dei principali fattori di costo per i corridoi 5G.^{iv} Sebbene la fibra sia stata distribuita lungo molte autostrade, questa fibra spesso non è accessibile agli operatori di telecomunicazioni a causa della sua configurazione o mancanza di capacità. La disponibilità globale di fibra disponibile lungo i corridoi 5G è stimata in **circa il 50%**.

L'ultimo codice europeo delle comunicazioni elettroniche (EECC) ha stabilito il giusto quadro per fornire l'accesso a condotti preesistenti per ridurre il costo della fibra ottica lungo i corridoi 5G. Le amministrazioni nazionali dovranno ora garantire che l'accesso ai condotti sia prontamente disponibile su base non discriminatoria, insieme a procedure di risoluzione delle controversie efficaci.

Uno **studio** precedentemente realizzato per conto della Commissione Europea ha evidenziato l'importanza di infrastrutture in fibra adatte allo scopo lungo le autostrade pubbliche. Tuttavia, l'infrastruttura non è necessariamente accessibile ai fornitori di servizi di rete di telecomunicazione a causa della mancanza di capacità, accesso ai condotti o per motivi di sicurezza o prezzo. Fa eccezione la Spagna, dove Vodafone ha potuto installare la fibra all'interno dei condotti.

^{iv} 5GAA (2020), MNO Network Expansion Mechanisms to Fulfil Connected Vehicle Requirements

Partnership per la condivisione della rete

Vodafone sta collaborando con altri operatori per intraprendere accordi di condivisione della rete al fine di consentire un'implementazione più rapida delle reti di prossima generazione.



In Spagna, Vodafone ha ampliato il suo accordo di condivisione della rete con Orange per coprire tutte le città fino a 175.000 abitanti. In questo modo è stato più che raddoppiato il numero di torri condivise, arrivando a quasi 15.000.

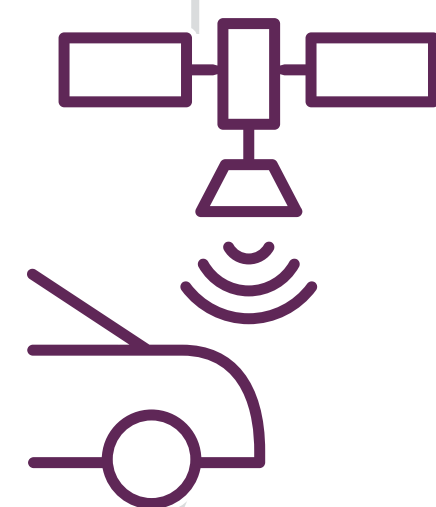


In Italia, Vodafone ha creato una partnership di condivisione della rete attiva per 4G e 5G con il gruppo Telecom Italia. Abbiamo anche deciso di unire la nostra infrastruttura di torri passive, che comprende 22.000 torri. Questa partnership dovrebbe consentire a Vodafone di implementare il 5G più rapidamente e su un'area geografica più ampia.



Progressi verso le auto automatizzate

In qualità di operatore paneuropeo leader, Vodafone è stata in prima linea nello sviluppo di CAM, leader nella tecnologia cellulare vehicle to everything (C-V2X).



Modalità C-V2X

La tecnologia C-V2X utilizza comunicazioni basate su LTE e 5G su uno spettro ad alta frequenza di 5,9 Ghz per le comunicazioni da veicolo a veicolo (V2V) a corto raggio, infrastruttura (V2I) e pedoni (V2P). Inoltre consente la comunicazione su vasta area tramite infrastruttura mobile per la comunicazione da veicolo a rete (V2N).

C-V2X in Germania

Vodafone sta testando la comunicazione V2V e V2I per le auto lungo l'autostrada A9 in Germania su lunghe distanze. I messaggi includono segnali relativi alla frenata automatica, rilevamento della corsia, avviso di angolo cieco e informazioni dai semafori vicini. Mentre la soluzione è attualmente in fase di sperimentazione su una versione avanzata del 4G, l'introduzione di reti 5G a bassa latenza consentirà la comunicazione in tempo reale con le auto (ovvero avvisi istantanei), mentre la maggiore larghezza di banda consentirà di comunicare informazioni più ricche, come l'intrattenimento audiovisivo. Ciò ha potenzialmente diversi vantaggi, tra cui una minore congestione dovuta a flussi di traffico più efficienti, maggiore sicurezza e nuove esperienze di guida.



Europe.connected



L'impatto in Europa

Sebbene l'investimento necessario per sviluppare i corridoi di viaggio 5G sia ampio, ci si può aspettare che i benefici superino significativamente questi costi.

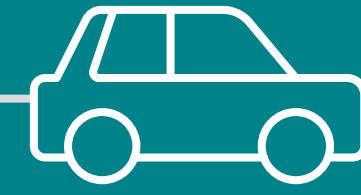
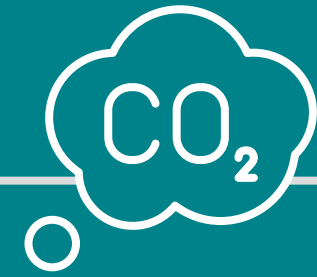
Ad esempio, vi sono chiari vantaggi economici nell'attivazione dei cluster industriali regionali. Gli attuali cluster regionali nell'UE rappresentano il 50% dell'occupazione nei settori esportatori e le imprese che partecipano ai cluster generano aumenti di produttività e salari del 25% sopra la media. Lo sviluppo di cluster ad alte prestazioni, che richiedono connettività ad alta velocità e buoni collegamenti di trasporto, ha dimostrato di offrire aumenti di produttività fino al 40%. I corridoi 5G possono facilitare la creazione di questi cluster in Europa.^v

Le tecnologie CAM abilitate dai corridoi 5G offrono vantaggi significativi:^{vi}

300 milioni



Entro il 2035 potrebbero esserci **300 milioni di auto con servizi V2X**, tramite l'utilizzo di C-V2X o IEEE8.02.11 nell'UE.



Si stima che i benefici netti per l'UE arriveranno fino a **43 miliardi di euro in termini di sicurezza stradale, consumo di carburante, emissioni di CO² e tempo trascorso su strada**, tenendo conto dei costi di infrastruttura, aggiornamento e integrazione dei sistemi di bordo sostenuti dai produttori automobilistici.



Verranno creati 190.000-220.000 posti di lavoro direttamente e indirettamente. Questi posti di lavoro sono supportati dagli investimenti nella diffusione delle tecnologie CAM nel settore automobilistico e dall'aumento della produzione industriale.

^v Commissione Europea (2020), European Panorama of Clusters and Industrial Change. Disponibile all'indirizzo: https://ec.europa.eu/growth/content/clusters-drivers-european-economy-results-2020-european-panorama-report_it
^{vi} Analysys Mason (2017), Benefici socio-economici del V2X cellulare. Disponibile all'indirizzo: https://5gaa.org/wp-content/uploads/2017/12/Final-report-for-5GAA-on-cellular-V2X-socio-economic-benefits-051217_FINAL.pdf
^{vii} Commissione europea (2019), caso aziendale ERTMS sui 9 corridoi della rete centrale. Disponibile all'indirizzo: <https://op.europa.eu/it/publication-detail/-/publication/a5c88a67-994f-11e9-9d01-01aa75ed71a1>



Inoltre, ci sono vantaggi significativi nello sviluppo della connettività ferroviaria attraverso i principali corridoi europei, come l'aumento della capacità senza necessità di nuove rotte ferroviarie che costano miliardi di euro. Ad esempio, sui **460 km di linea ad alta velocità tra Parigi e Lione**, una migliore connettività lungo la linea dovrebbe migliorare la capacità fino al 25%. Con un investimento di 600 milioni di euro, l'aumento della capacità evita fino a 12,9 miliardi di euro di spesa per una nuova linea che altrimenti sarebbe necessaria per fornire tale capacità. Mentre i vantaggi su questa scala sarebbero limitati alle linee con ridotta capacità, i 50.000 km di corridoi ferroviari centrali in Europa illustrano l'entità dei potenziali risparmi.^{vii}

Un approccio coordinato alla promozione dei corridoi 5G da parte dei governi europei può aiutare l'UE a diventare un leader globale, promuovendo connessioni transfrontaliere, crescita più sostenibile e coesione sociale all'interno dell'Unione.



Europe.connected

Corridoi di viaggio 5G

Crescita esponenziale

Le sfide per gli investimenti

Trasformare l'industria ferroviaria

Altre opportunità di policy

Automobili automatizzate

L'impatto in Europa