SMART ITALY 5G

I benefici del 5G per l'economia italiana

CENTRO STUDI TIM



Salvo diversa indicazione, tutti i contenuti pubblicati
sono soggetti alla licenza
Creative Commons - Attribuzione - versione 3.0.
https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/it/

Introduzione

Questo rapporto vuole contribuire alla conoscenza comune del 5G fornendo una serie di dati e stime quali-quantitative riguardo gli effetti e soprattutto i benefici che la diffusione del 5G avrà sulla economia e la società italiane.

Dopo una sintetica ma esaustiva panoramica sulle principali caratteristiche del 5G, sotto il profilo delle performance garantite, dei servizi abilitati, delle frequenze utilizzate e delle tempistiche di sviluppo, lo studio calcola il contributo che la diffusione del 5G avrà sul PIL dell'Italia nel periodo 2021-2040, utilizzando la stessa metodologia adottata per analoghe valutazioni su altri grandi paesi dalla GSMA (l'Associazione Globale degli Operatori di Telecomunicazioni Mobili).

Successivamente calcola i benefici che la diffusione del 5G produrrà in termini di risparmi economici o incrementi di produttività su una serie di settori economici come la sanità, la manifattura, l'automotive, la logistica, i servizi di utility. Nel calcolare questi benefici utilizza la metodologia adottata dalla Commissione Europea nella valutazione di impatto del 5G sull'economia europea[1] in preparazione delle gare 5G.

Per ciascun settore sono descritte le applicazioni concrete del 5G, con i relativi vantaggi da cui derivano i benefici, con l'indicazione di una serie di case study italiani o internazionali sulle applicazioni menzionate.

L'analisi effettuata non ha certamente esaurito tutti i possibili ambiti di applicazione del 5G, rimangono da approfondire gli effetti in alcuni settori importanti come i media, l'agricoltura, le smart city. Questi settori saranno oggetto in futuro di analisi dedicate.

Si ringraziano la GSMA e Frontiers economics per la revisione dell'analisi sul contributo al PIL, l'Osservatorio 5G & Beyond del Politecnico di Milano per i suggerimenti e le indicazioni ricevute.

[1] "Identification and quantification of key socio-economic data to support strategic planning for the introduction of 5G in Europe—2016

Indice degli Argomenti

Panoramica sul 5G

Lo sviluppo del 5G in Europa 7

Le caratteristiche 8

I servizi 8

Le frequenze 9

L'architettura di Rete 10

Tempistiche di sviluppo 11

Gli accordi di partnership in Italia e all'estero 12

Il 5G per l'economia italiana

Lo Scenario Economico 13

Il peso delle Telecomunicazioni mobili nell'economia 14

Il contributo del comparto allo sviluppo economico 15

L'impatto dell'IoT sull'economia mondiale 15

L'impatto del 5G sull'economia mondiale 16

Il contributo del 5G al PIL dell'Italia 16

Nota metodologica 18

Il 5G per la sanità

Il Settore 19

La composizione della spesa sanitaria 19

- Spesa Sanitaria Pubblica 21
- Spesa Sanitaria Privata ed Intermediata 21

Trend in Sanità 23

- Contesto demografico 25

Applicazioni del 5G in Sanità 28

Impatto economico del 5G 36

Indice degli Argomenti

Il 5G per l'industria 4.0

Overview 40

Verso la Quarta Rivoluzione Industriale 41

Cos'è l'Industria 4.0 o Smart Manufacturing? 42

Il Settore Manifatturiero in Italia 43

Il quadro dell'Industria 4.0 in Italia 44

Principali applicazioni di Industria 4.0 47

Un'occhiata fuori dai confini nazionali 51

Impatto economico del 5G 53

Il 5G per l'automotive

Overview 55

L'automotive in Italia 56

I trend mondiali 56

Le alleanze tecnologiche Automotive e Player ICT 60

Le iniziative per lo sviluppo della guida autonoma 60

Alcune iniziative delle Telco per le auto connesse 63

Esempi e progetti di veicoli con connessione 5G 65

Impatto economico del 5G per l'automotive 66

Nota metodologica 69

Il 5G per la logistica e i trasporti

Overview 70

Logistica e trasporti in Italia 72

Posizionamento dell'Italia in Europa 77

I Trasporti e la Logistica Merci nell'Unione Europea: Key Figure 79

Trend nel mondo della Logistica 81

Indice degli Argomenti

Logistica e 5G: Use case 82

Impatto economico del 5G 83

Benefici per i Fornitori di Trasporti 83

Benefici per la Collettività e Iniziative PA di Interesse 84

Recupero Inefficienze Trasporto su Strada sul Mercato italiano 86

Beneficio complessivo del 5G sul mercato italiano trasporti 87

Esempi di applicazioni del 5G alla logistica 88

Nota metodologica 91

Il 5G per le Utility

Overview 100

Scenario 101

Il Mercato 102

Il mercato elettrico 103

Evoluzione del mercato libero 105

Il mercato del gas 106

Il monitoraggio del mercato del gas 108

Il Sistema Idrico Integrato 110

Il Panorama internazionale 113

Le tendenze globali 117

I casi d'uso del 5G per le Utility 118

Impatto economico del 5G per le Utility 119

Nota metodologica 122

Panoramica sul 5G

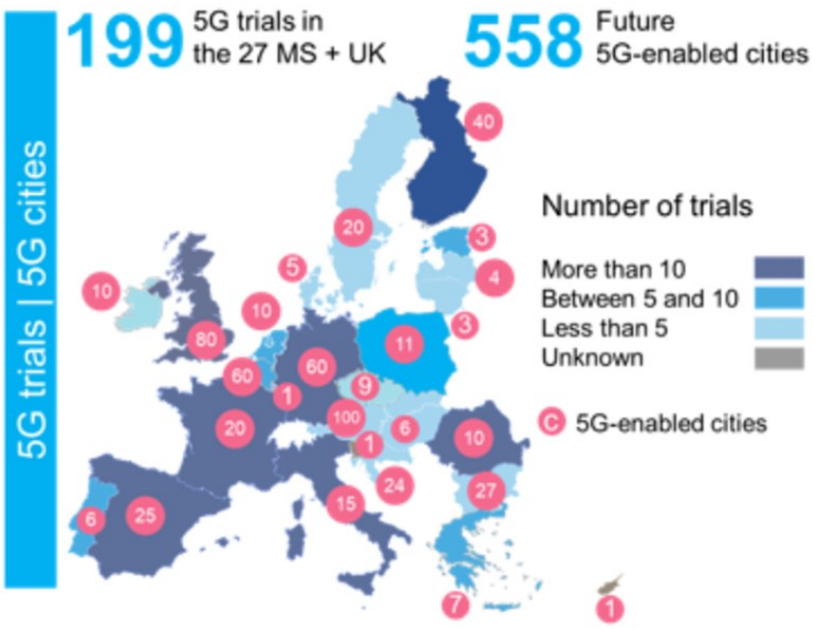
Lo sviluppo del 5G in Europa

L'Economia italiana si trova ad un bivio di svolta. Se la pandemia ha innescato una crisi economica e sociale senza precedenti, i periodi di lockdown che ne sono conseguiti hanno accelerato l'adozione di servizi digitali da parte di una larga parte della popolazione e delle aziende che ne hanno fatto di necessità virtù. Le misure economiche varate con il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) vedono le **tecnologie** e le **reti digitali a larghissima banda,** come il **5G,** al centro del progetto di ripresa economica.

L' **Europa** sta facendo progressi significativi nello sviluppo del 5G, sia come produttore di tecnologie (Nokia ed Ericsson) sia come offerta di servizi. La maggior parte dei Paesi membri ha già reso nota la propria strategia nazionale ed effettuato sperimentazioni. La commercializzazione dei servizi è stata invece avviata in 25 Stati Membri.
Rispetto alle precedenti tecnologie, il 5G è molto più costoso e complesso da realizzare, in quanto richiede un maggior numero di celle. **La Commissione Europea**, sottolineando la rilevanza delle tecnologie digitali durante la pandemia, ha esteso i target di copertura del 5G a tutte le aree abitate (Digital Compass 2030).
Per accelerare lo sviluppo delle reti 5G e per rendere gli investimenti sostenibili nel medio periodo, gli operatori si stanno sempre più orientando su accordi di **partnership**, senza per questo pregiudicare i livelli di competizione. In Italia, oltre a Tim e Vodafone, Wind Tre e Fastweb, Tiscali e Linkem hanno siglato accordi per la realizzazione della rete 5G. Al di fuori dei confini nazionali, nel Regno Unito Vodafone ed O2 hanno siglato un accordo per condividere l'infrastruttura di rete, analogamente in Spagna Masmovil ed Orange Spain, in Belgio Proximus ed Orange.

In Germania DT, Telefonica Deutschland e Vodafone hanno sottoscritto una lettera di intenti per la condivisione delle reti. In UK, anche per estendere la copertura mobile del 4G e condividere gli investimenti, quattro operatori mobili, con il supporto governativo, hanno creato la "UK shared rural network".

Trial avviati e città "*5G-enabled*" nei Paesi EU28 (dicembre 2020)



Le caratteristiche

Velocità di trasmissione, risposte in tempo reale (latenza), utilizzo in mobilità ed elevato numero di dispositivi connessi (densità) sono le caratteristiche differenzianti del 5G.

Con l'introduzione del 5G, l'utente potrà scaricare dati ad una **velocità massima** in download di **20 Gbps**, a fronte di 2 Gbps del 4G e i tempi di risposta (latenza) si riducono, passando da 10-50 millisecondi del 4G ad **1-4 millisecondi**. Qualsiasi dispositivo "in movimento", ad una velocità fino a **500 km/h**, beneficerà delle prestazioni della rete 5G mentre la **densità** di oggetti connessi potrà arrivare fino **a un milione di dispositivi per km** quadrato, ovvero un numero 10 volte superiore rispetto alla tecnologia 4G.
Altro aspetto rilevante è la **sicurezza**. Il 5G si avvale di protocolli di sicurezza più evoluti rispetto al 4G, garantendo una migliore autenticazione dell'utente e una crittografia dei dati più robusta. Infine, da rilevare è la maggiore **efficienza energetica** delle reti 5G, legata ai sistemi di risparmio energetico incorporati nei siti, che garantiscono un minore consumo di energia nei momenti di minor utilizzo della rete.

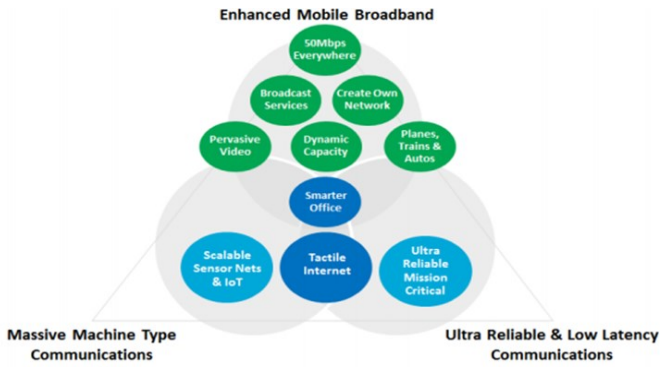
Le performance 5G e 4G a confronto

		4G	5G
Peak rate	Velocità massima:	2 Gbps	20 Gbps
Latenza	Tempo di reattività:	10-50 ms	1-4 ms
Mobilità	Connettività fruibile fino a:	250 km/h	500 km/h
Densità	Moduli connessi fino a:	100K per Km²	1Mln per Km²

I servizi

I servizi 5G possono essere raggruppati in tre macro-categorie, che rispecchiano le principali caratteristiche della tecnologia (velocità, latenza/ affidabilità/ sicurezza, e densità).

Macrocategorie dei servizi 5G



Fonte: European Commission - Identification and quantification of key socio-economic data to support strategic planning for the introduction of 5G in Europe.

VELOCITA'. Enhanced Mobile Broadband (Potenziamento della banda larga mobile), che include tutte le offerte sostitutive dei servizi a banda larga fissa, soprattutto nelle aree rurali. Nella categoria degli Enhanced Mobile Broadband rientrano i servizi di Smart Home, come ad esempio i sensori che segnalano problemi in casa e i sistemi di gestione ottimizzata dei consumi energetici.

LATENZA/AFFIDABILITA'/SICUREZZA. Ultra Reliable Low Latency Communications (Comunicazione ultraaffidabile e a bassissima latenza) che include tutti i servizi che, per ragioni di funzionamento, sicurezza e riservatezza, richiedono la massima affidabilità, tempi di risposta istantanei ed elevata qualità di trasmissione (ad esempio guida autonoma e telechirurgia).

DENSITA'. Massive Machine Type Communications (Comunicazione con un elevato numero di

oggetti/cose), che include i servizi di sensoristica diffusa quali monitoraggio del traffico, parcheggi intelligenti, Industry 4.0, IoT, smart metering per il monitoraggio dei consumi e la lettura a distanza, monitoraggio riempimento cassonetti rifiuti, monitoraggio strutturale degli edifici e delle infrastrutture civili, automazione dei processi produttivi.

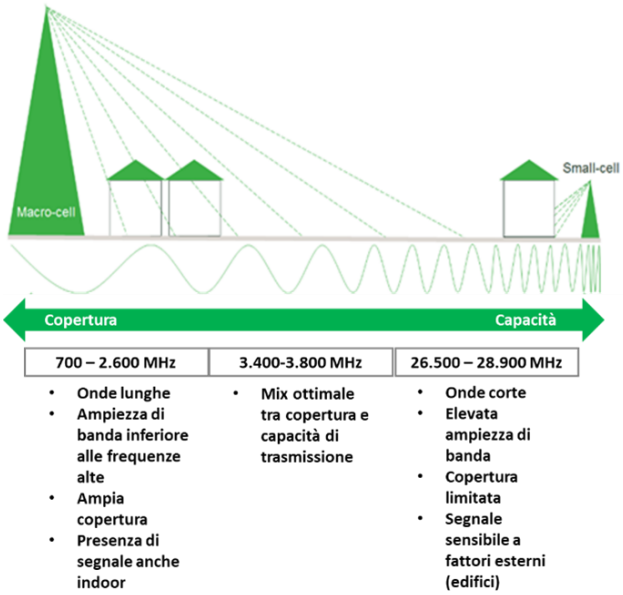
Le frequenze

In Italia, a differenza di quanto avvenuto negli altri Paesi Europei, sono state assegnate le frequenze 5G su tutte le bande (bassa, media ed alta).

Le frequenze sono suddivise in **basse** (da 700 a 2.600 MHz), **medie** (da 3.400 a 3.800 MHz) e **alte** (da 26.500 a 28.900 MHz). Le frequenze basse sono caratterizzate da onde lunghe ed ampia copertura, mentre le frequenze alte da onde corte e copertura limitata.

Gli operatori inizieranno a fornire i servizi 5G sulle frequenze più alte, e solo in un secondo momento riadatteranno per il 5G le bande più basse, attualmente disponibili per il 4G. Le bande di frequenza più basse possono essere utilizzate per i servizi 5G che richiedono ampia copertura geografica ma non necessitano di grande quantità di banda (ad esempio le connessioni machine to machine).

Le performance 5G e 4G a confronto

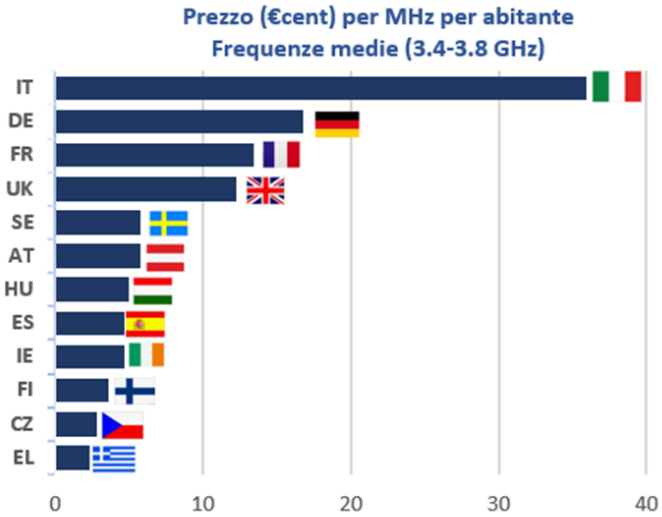


Fonte: Oxera "Sharing is caring: supporting the roll-out of 5G networks"

Data di svolgimento, frequenze assegnate e costo complessivo delle aste nei Paesi UE

Paese	Data Asta	Frequenze Assegnate	Costo Asta
DE	19-giu-15 12-giu-19	700 MHz, 1452–92 MHz 3.4–3.7 GHz	€7,879 Bn
DK	28-mar-2019	700 MHz, 900 MHz e 2.3 GHz	€296 m
AT	07-mar-19	3.4–3.8 GHz	€188 m
AT	11-set-20	700 MHz, 1427–1517 MHz e 2.1 GHz	€201.88m
BE	22-set-20	2,6 GHz	€15.01m
CH	7-feb-2019	700 MHz, 1427–1517 MHz + 3.5–3.8 GHz	€334 m
SE	11-dic-2018	700 MHz	€274 m
SE	19-gen-2021	2.3 e 3.5 GHz	€0.23bn
IT	2-ott-2018	700 MHz + 3.4–3.8 GHz + 26 GHz	€6,55 Bn
FI	24-nov-2016 1 Oct. 2018	700 MHz 3.4–3.8 GHz	€143,9 m
FI	8-giu-20	26 GHz	€21m
ES	25-lug-2018	3.4–3.8 GHz	€437,7m
IR	22-mag-2017 19-giu-2018	3.4–3.8 GHz 26 GHz	€83,2 m
UK	13-apr-2018	2.3 -3.4 GHz	€1.55 Bn
CZ	11-lug-2017	3.6-3.8 GHz	€7,54 m
CZ	13-nov-2020	700 MHz + 3.4–3.8 GHz	€0.21bn
FR	8-dic-2015	700 MHz	€2,88 bn
FR	20-oct-2020	3.4-3.8 GHz	€2.79 bn
HU	26-mar-2020	700 MHz-2,1 GHz, 3.4-3.8 GHz	€378,87 m
HU	28-gen-2021	900 MHz-1800 MHz	€0,41 m
EL	16-dic-2020	700 MHz-2,1 GHz, 3.4-3.8 GHz, 26 GHz	€372 m
NE	1-lug-2020	700 MHz, 1452–1492 MHz e 2.1 GHz	€1.23bn

Prezzi per MHz per abitante per le frequenze medie



A dicembre 2020 le frequenze più basse sono state assegnate in 14 Stati membri, quelle medie

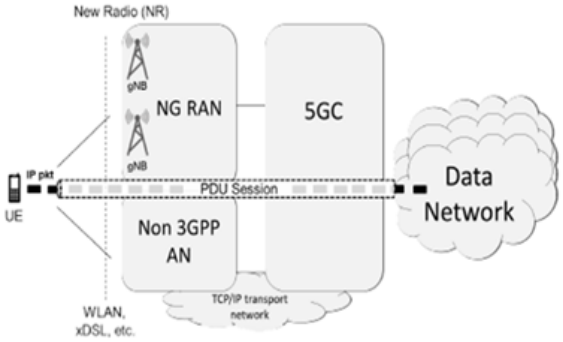
in 16 e quelle alte in 3. Alcune aste pianificate per il primo trimestre 2020 sono state ritardate a causa della pandemia. Soltanto tre Stati membri (tra cui l'Italia) hanno finora assegnato l'intero pacchetto di frequenze.

L'architettura di Rete

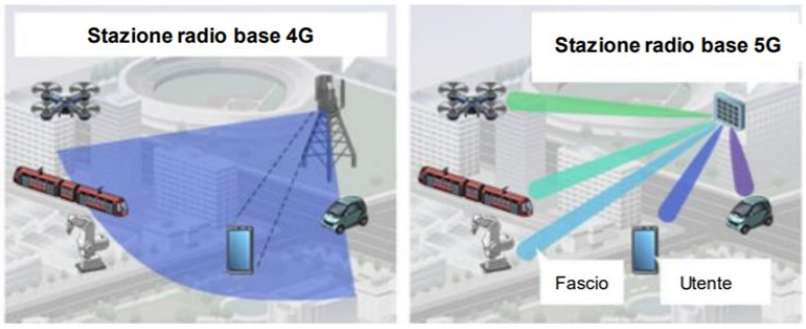
Le small cell, il beam-forming ed il network slicing sono gli elementi di novità dell'architettura 5G.

La rete mobile 5G è formata da due parti principali: la **rete di accesso** -AN - e la **rete "core"** - 5GC.
La **rete di accesso** è composta da torri e antenne (macro-cell), small cell e sistemi di collegamento alla rete "core". Le **macro-cell** 5G utilizzano antenne MIMO (multiple input, multiple output) che, a parità di dimensione fisica rispetto alle antenne delle stazioni radio base 3G e 4G, dispongono di più elementi per trasmettere maggior volume di dati, e gestire in contemporanea un numero più elevato di utenti. Le **small cell** sono fondamentali per fornire servizi con elevata capacità.

La rete 5G

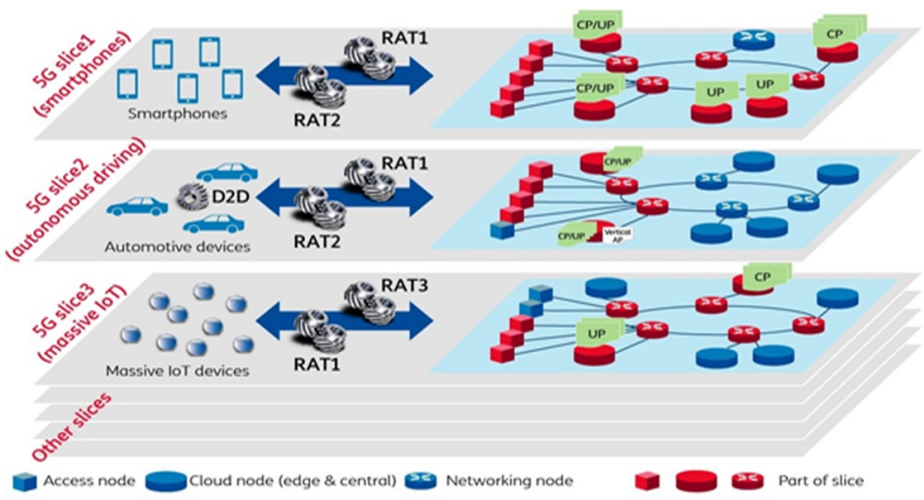


Confronto tra irraggiamento 4G e 5G



Le prestazioni offerte dal 5G sono rese possibili anche dal "beam-forming", ovvero dalla capacità di indirizzare in modo mirato e dinamico il fascio di radiazione emesso dalla stazione radio base verso una specifica direzione.

Network slicing



La **rete "core"** è la rete di trasmissione che governa tutte le connessioni di rete mobile per voce e dati. Con il 5G la rete core supporterà il "network slicing".

Il "network slicing" permette di segmentare in modo dinamico

la rete in differenti segmenti – **slice** - mutuamente isolati, con controllo e gestione separati, per rispondere in modo ottimale ai requisiti delle diverse applicazioni o servizi.

Tempistiche di sviluppo

Alla fine di giugno 2021 i servizi commerciali 5G sono presenti in 25 Stati Europei su 27. In Italia la commercializzazione dei servizi 5G è partita a luglio 2019.

In **Europa** diversi paesi (13) hanno comunicato la propria strategia nazionale per lo sviluppo del 5G ed avviato progetti pilota e sperimentazioni. Finlandia ed Estonia sono partite con la commercializzazione dei servizi 5G in largo anticipo (giugno 2018), nel resto d'Europa il lancio commerciale è avvenuto a partire da marzo 2019.
In **Italia** Vodafone e TIM hanno avviato la commercializzazione nell'estate del 2019, Wind-Tre e Free nel 2020.
Nel Regno Unito BT è partita a maggio 2019, seguita da Vodafone a luglio 2019, e da Three ad agosto 2019. Nel 2020 anche Telefonica (O2) ha commercializzato i propri servizi in sei città. In Germania Vodafone ha lanciato i nuovi servizi in 5 città a luglio 2019, a novembre 2020 la rete 5G copriva ca. 300 città (oltre 10 milioni di persone). DT ha avviato la commercializzazione a settembre 2019 e a metà 2020 ha coperto ca. la metà della popolazione. In Spagna Vodafone ha commercializzato i propri servizi in 21 città nel 2020. Anche Telefonica ha annunciato l'attivazione della rete 5G a settembre 2020. Orange in Francia ha iniziato a commercializzare i propri servizi in 15 città a fine 2020. Di seguito un riepilogo dei lanci commerciali (Osservatorio 5G):

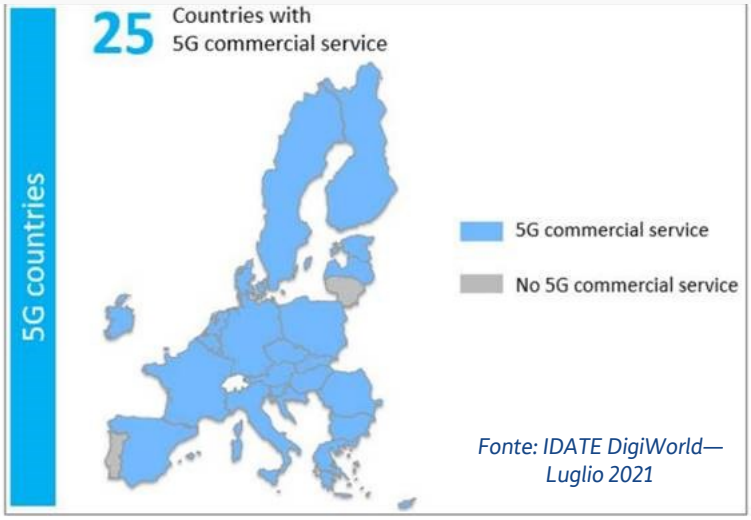
5G Scoreboard-international markets (Dicembre 2020)



Nel settembre 2016 la Commissione Europea ha lanciato il piano d'azione 5G per potenziare gli sforzi dell'UE per la realizzazione di infrastrutture e servizi 5G nel mercato unico digitale entro il 2020 e raggiungere una copertura completa entro il 2025. A marzo 2021, la Commissione ha definito l'approccio europeo alla digitalizzazione nella comunicazione 2030 Compass Digital "The European way for the Digital Decade" (COM (2021) 118). L'approccio tiene conto della crescente importanza strategica della trasformazione digitale, di cui il 5G è un elemento chiave per raggiungere l'obiettivo di infrastrutture digitali sostenibili, sicure e performanti.

Anche nel resto del mondo il 5G si sta diffondendo oltre le previsioni. Sono ca. 180 gli operatori che offrono i loro servizi commerciali 5G in oltre 20 paesi a fine giugno 2021.

Lanci Commerciali dei servizi 5G nei paesi dell'EU27



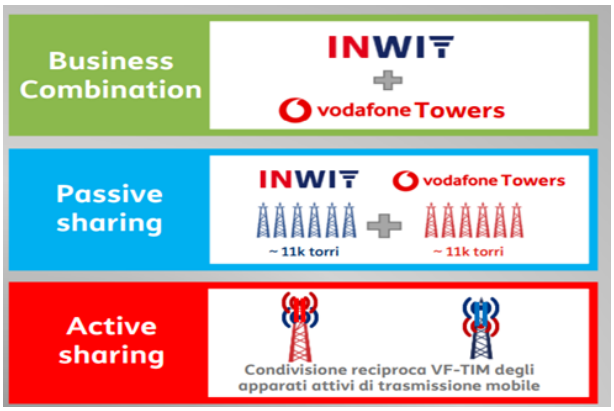
Fonte: IDATE DigiWorld— Luglio 2021

Gli accordi di partnership in Italia e all'estero

Sia in Italia sia nel resto del mondo diversi operatori hanno siglato accordi di partnership per la realizzazione della rete 5G.

Accordo TIM- Vodafone. L'operazione ha visto la creazione della più grande tower company italiana, per numero di siti gestiti, distribuiti in maniera capillare su tutto il territorio nazionale, su cui vengono ospitati gli apparati di trasmissione di tutti i principali operatori nazionali.

La partnership TIM Vodafone per la condivisione delle reti mobili



Accordo Fastweb-Wind/Tre. L'accordo siglato a giugno 2019 permette a Fastweb di offrire servizi 5G ai propri clienti e a Wind/Tre di realizzare la rete 5G avvalendosi della fibra di Fastweb. Le due aziende sono rimaste completamente indipendenti per gli aspetti commerciali ed operativi.

Accordo Tiscali-Linkem. Grazie al servizio FWA wholesale di Linkem, Tiscali può ampliare il suo attuale target di mercato.

Altri accordi di partnership per la realizzazione della rete 5G sono stati siglati nel 2019 e hanno visto protagonisti Vodafone ed O2 nel Regno Unito (circa 2.700 siti su 23 città), Masmovil e Orange Spain in Spagna così come Proximus ed Orange in Belgio. I due operatori belgi hanno per altro stimato che l'accordo consentirà di conseguire un risparmio energetico del 20%. In UK per estendere la copertura mobile 4G anche nelle aree rurali è stata creata la "UK shared rural network" che prevede la costruzione di nuovi siti mobili e l'upgrade di quelli esistenti, al fine di raggiungere il 96% della popolazione entro il 2026. Grazie a questo progetto la copertura sarà disponibile per ulteriori 280.000 abitazioni e 16.000 km di strade, aumentando la produttività e gli investimenti nelle aree rurali.

Il 5G per l'economia italiana

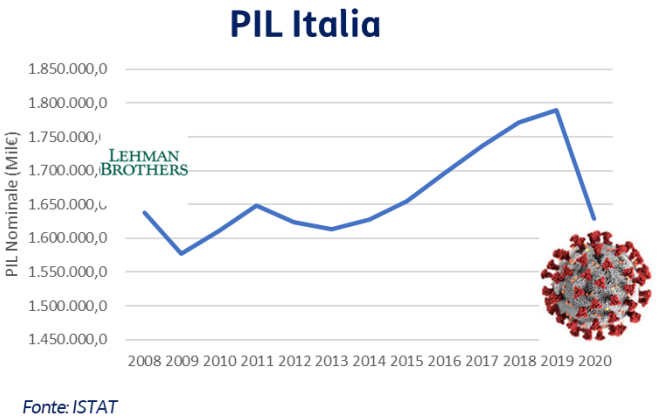
Lo Scenario Economico

L'economia italiana viene da un lungo periodo di bassa crescita innescata dalla crisi finanziaria del 2008 (fallimento Lehman Brothers) e che si è protratta sino al 2019

L'emergenza COVID-19 nel 2020 ha provocato una discesa del PIL senza precedenti che lo ho riportato ai livelli nominali del 2013.

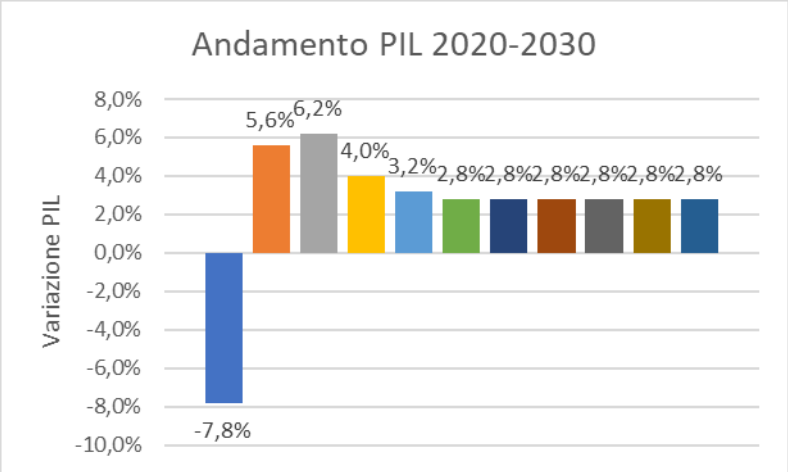
Il forte indebitamento pubblico, accelerato dalle misure anti COVID[1], impongono all'Italia una forte crescita economica per mantenere sostenibile il suo debito pubblico prossimo al 160%.

Sebbene la pandemia ne abbia accelerato il corso, la digitalizzazione[2] complessiva del Paese si mantiene a livelli molto bassi. Ciò ha effetti negativi sulla competitività di tutto il sistema paese e quindi sulla sua capacità di ripresa che si annuncia più lenta di quella dei paesi più digitalizzati.



Fonte: ISTAT

L'andamento programmatico del PIL[3] prevede un forte rimbalzo nel 2021 e quindi una crescita sostenuta durante i prossimi anni grazie alle misure economiche approvate, che comprendono il PNRR[4] finanziato dai fondi europei del NextGen EU (2021 – 2026).



Si prevede che le misure economiche innescheranno a fine piano (2027) una crescita strutturale dell'economia del 2,7%, secondo i dati del DEF 2021.

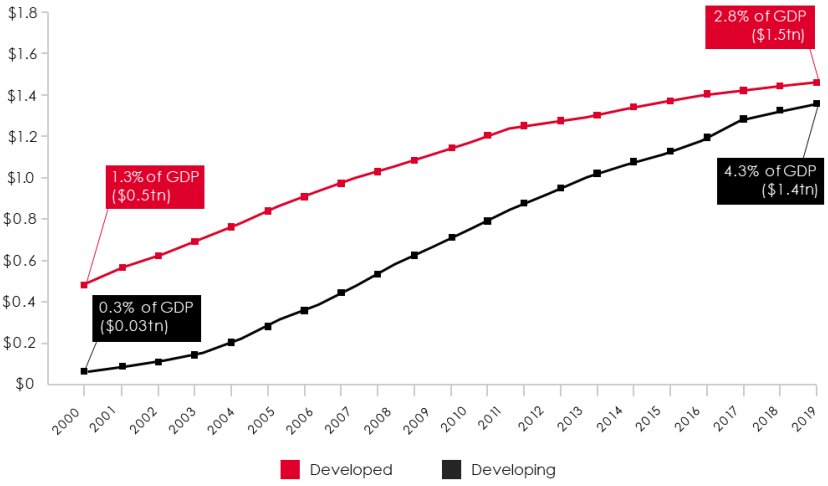
[1] *Le sole misure anticovid nel 2020 ammontano a 108.3 mld€ pari al 6,6% del PIL*
[2] *Indicatore DESI2020 della Commissione Europea*
[3] *Andamento del PIL che tiene conto delle misure economiche in finanziaria per il 2021*
[4] *Piano Nazionale di Ripresa e di Resilienza*
[5] *Dichiarazione Ministro Economia e Finanza*

L'importanza delle Telecomunicazioni mobili nell'economia

Il contributo del comparto Mobile al PIL mondiale è cresciuto nel periodo 2000 – 2019, accelerando nelle transazioni di generazione dal 2G sino al 4G

Il peso della mobile Economy è aumentato negli ultimi 20 anni. In particolare, i benefici economici portati dalle tecnologie mobili hanno un peso superiore nelle economie emergenti (in media 4,3% del PIL), anche se rimangono più alti a livello assoluto nelle economie sviluppate: nel 2019 ammontavano a 1.500 mrd$, pari al 2,8% del PIL.

Il peso del mobile nel PIL mondiale



Fonte: : Mobile Technology and Economic Growth - GSMA Intelligence (2020)

In Europa i benefici economici apportati dal mobile costituiscono il 2,9% del PIL (2019) per un valore pari a 570 Mrd$, e contribuiscono all' 8% delle crescita dei redditi, con un contributo addizionale pari a 550$ pro capite nell'arco temporale 2000-2019.



In Italia il comparto Mobile rappresenta nello stesso periodo, secondo i dati AGCOM (2019), lo 0,76% dell'Economia (solo servizi, escludendo quindi la parte bassa della filiera). Questo dato è in linea con il dato europeo in cui il comparto servizi mobili rappresenta lo 0,9% del PIL EU27 [6].

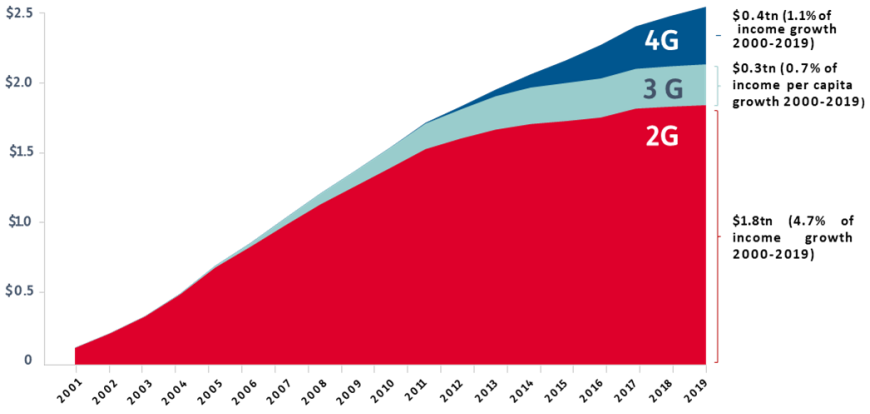
[6] *Fonte: Mobile Economy Europe 2018, GSMA*

Il contributo del comparto allo sviluppo economico

Lo stimolo economico innescato del mobile ha portato ad una espansione dell'economia mondiale di 2,5 trilioni$ su 37 trilioni$ di crescita complessiva in 20 anni tra il 2000 ed il 2019.

Il mobile ha portato ad una crescita aggregata del 6,5% (CAGR) dei redditi mondiali nel periodo 2001-2019. L'impatto economico è andato crescendo con l'adozione di nuove generazioni mobili essendo pari a 1.800 miliardi $ (4,7%) per il 2G, 280 miliardi $ (0,7%) per il 3G e di 390 miliardi $ (1%) per il 4G.

Il contributo del mobile ai redditi mondiali



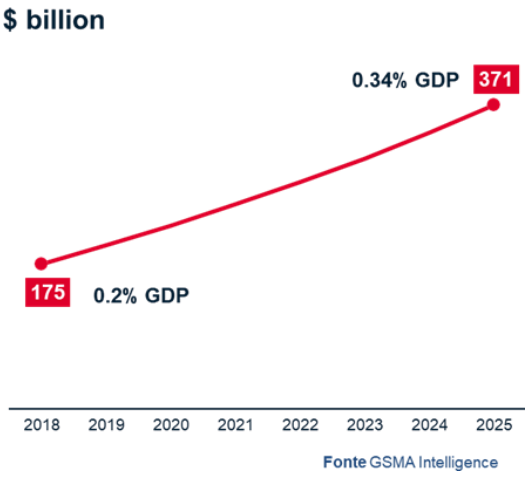
Fonte: Mobile Technology and Economic Growth

Tra i driver della crescita economica innescata dal mobile i fattori più rilevanti sono la maggior efficienza dei **mercati di beni & servizi** (es. aumenta l'efficacia dell'eCommerce e dell'Advertising), di quella dei **mercati dei capitali** (maggior facilità delle transizioni finanziarie) e del **mercato del lavoro** (es. la creazione di nuovi mestieri come nel caso dei rider, maggior produttività dei mestieri esistenti), ma anche il minor costo di accesso all'informazione da parte di consumatori e produttori alla base dell'aumento delle transazioni commerciali.

L'impatto dell'IoT sull'economia mondiale

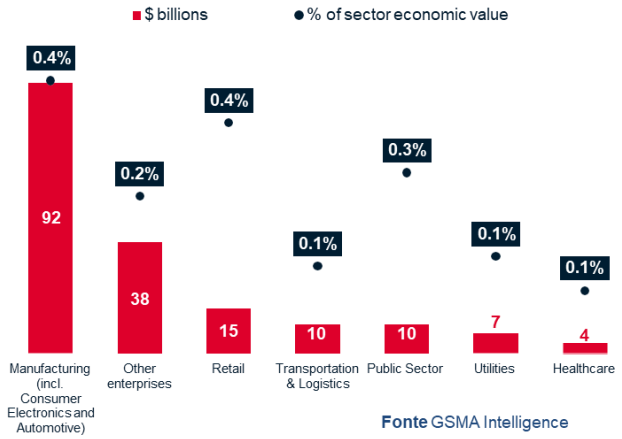
GSMA stima che al 2025 l'impatto economico dell'IoT dovuto all'aumento di produttività nei settori industriali sarà di 371 mrd€, pari al 0,34% del PIL mondiale.

Impatto economico dell'IoT sul PIL



Fonte GSMA Intelligence

Impatto dell'IoT sulla produttività dei settori economici



Fonte GSMA Intelligence

Tutti i settori beneficeranno dell'IoT, ma i benefici maggior sono attesi per **Smart Manufacturing**, seguiti in maniera minore da altri settori come Retail, Transportation & Logistics, Utility, Health.

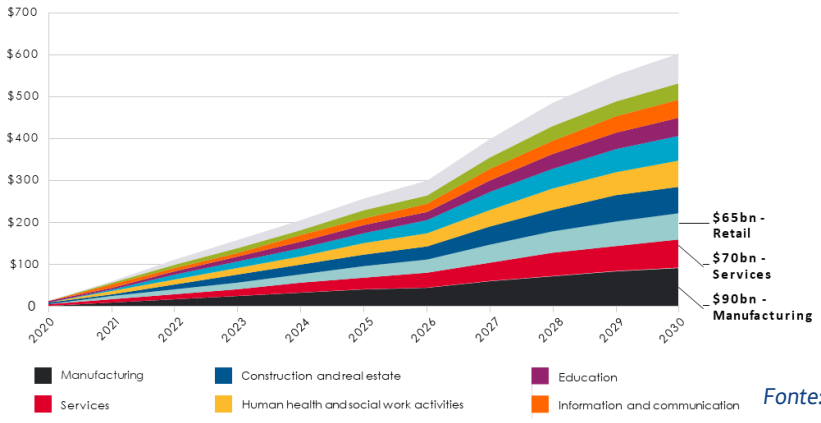
Cina e USA sono le economie che maggiormente beneficeranno dell'IoT. In Europa l'IoT si prevede incidere per un 0,27% sulla produttività nel 2025.
Il 5G contribuirà a questo aumento di produttività in tutte le categorie di servizi abilitati, potendo contare anche su nuovi tipi di impianti come le reti 5G private e lo slicing, adatti a coprire le esigenze di singoli settori industriali.

L'impatto del 5G sull'economia mondiale

L'ingresso del 5G avrà effetti su tutti i settori economici abilitando nuove classi di servizio nei più svariati ambiti. i

Tra il 2020 ed il 2030 crescerà l'impatto del 5G sull'economia mondiale: la GSMA Intelligence stima che al 2030 il 5G contribuirà per un totale di **600 mrd$** all'economia mondiale pari al **2,1% della crescita** (era il 1,1% per il 4G).

Crescita globale dei redditi abilitata dal 5G per settore economico (miliardi di $)

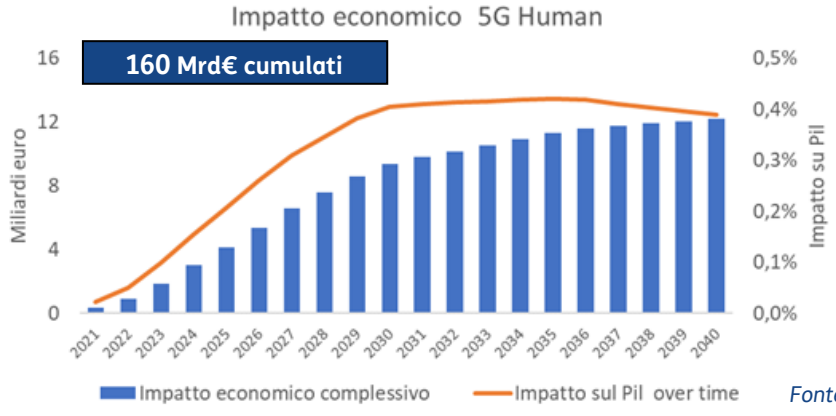


Il 5G impatterà la maggior parte dei settori industriali: a livello mondiale saranno il Manufacturing, i Servizi e il Retail i settori maggiormente interessati e a cui si può ascrivere circa 1/3 della crescita complessiva dovuta al 5G.

Fonte: GSMA Intelligence- Mobile Technology and Economic Growth, Nov. 2020

Il contributo del 5G al PIL dell'Italia

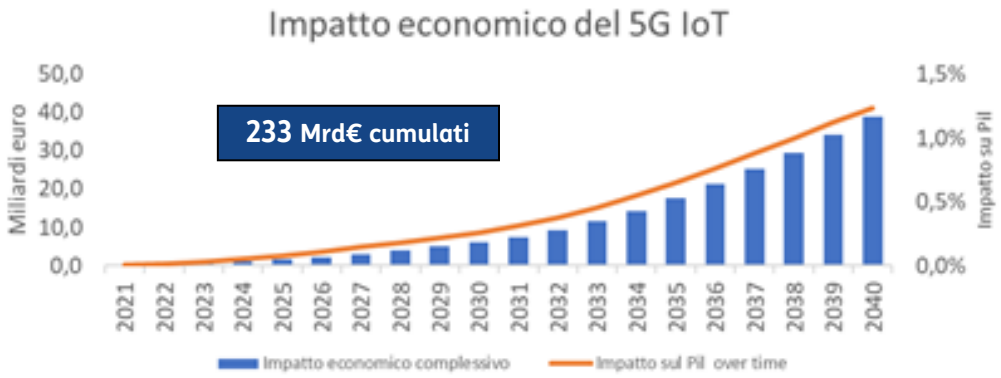
Il 5G genererà un contributo complessivo sul PIL dell'economia italiana di circa 393 miliardi€ cumulato tra il 2021 ed il 2040, di cui 160 miliardi€ Human e 233 miliardi€ IoT



L'apporto della componente **5G Human** (Smartphone 5G) è di **160 miliardi€** nel periodo 2021- 2040.
L'apporto cumulato della componente 5G IoT è di 233 miliardi€ nel periodo 2021-2040. [7]

Fonte: Elaborazione Centro Studi TIM su dati GSMA e Frontier Economics

[7] *Vedi nota metodologica*



Fonte: Elaborazione Centro Studi TIM su dati GSMA e Frontier Economics

L'impatto economico si riversa sui settori industriali coinvolti dal 5G e sul **welfare** collettivo grazie alla creazione di nuovi posti di lavoro e la fiscalità aggiuntiva generata.

Nei prossimi anni il 5G sarà un abilitatore che permetterà lo sviluppo di nuovi mercati legati ai servizi digitali abilitati dalla nuove connessioni mobili. Un esempio lo sviluppo del mercato dell'Augmented Reality (AR) per operazioni legate a processi manifatturieri e di manutenzione, ma anche per differenziare l'offerta turistica e culturale. Pensiamo anche a servizi nuovi, per lo sport e l'entertainment, in stadi o durante i concerti come ad esempio la realtà immersiva. Anche il gaming con lo sviluppo del cloud gaming basato su servizi 5G potrebbe diventare un altro tema centrale.

Di certo lo sviluppo del 5G giocherà un ruolo chiave per la digitalizzazione del Paese dal momento che ogni impresa sarà messa nelle condizioni di utilizzare servizi digitali, in modo da poter tornare ad essere competitivi a livello internazionale.

La Commissione Europea stima che il 5G genererà **377 mila nuovi posti di lavoro** tra il 2020 e il 2025 (stima pre pandemia), senza tenere conto dei nuovi settori già citati.

Nota metodologica

La stima del Centro Studi TIM è stata determinata applicando i criteri adottati da GSMA alle previsioni dell'evoluzione del mercato 5G in Italia.

Lo studio della GSMA[2] svolto su un panel di dati raccolti tra il 2000 e il 2019 su 160 paesi (compresa l'Italia) porta alla correlazione tra adozione del mobile e crescita del PIL. A livello globale si è dimostrato come un aumento del 10% dell'adozione di tecnologia mobile cellulare porta ad un impatto di base sul PIL tra lo 0,5% e l'1,2% a seconda del grado di sviluppo economico dei paesi considerati, essendo quindi maggiore nelle economie in via di sviluppo rispetto a quelle sviluppate.

Questo dato rappresenta il *connectivity impact*, ovvero la baseline dell'impatto dovuto alla prima adozione di una linea di telefonia mobile. Lo studio dimostra che l'upgrade dal 2G al 3G ha portato ad un ulteriore 0,07% di tale impatto («*update impact*») rispetto alla baseline, e che ulteriori upgrade a nuove generazioni tecnologiche riducono l'impatto ad uno 0,05%.

Dal punto di vista metodologico per l'Italia si è considerato che tutte le linee 5G adottate dal mercato saranno un upgrade delle linee 4G – si è considerato quindi un valore di update impact dello 0,05% ogni 10% di aumento delle penetrazione di nuove linee 5G e quindi un impatto economico del 5G (Human) all'anno t:

$$\text{Impatto } 5G_t(\text{Human}) = GDP_t\,(\alpha_t - \alpha_{t-1})\,\beta_H$$

GDP_t= PIL nominale anno t
α_t = penetrazione del 5G all'anno t (numero di SIM / popolazione)
B_H = Fattore di produttività del 5G (0,5%)

Analogo modello si è usata per l'impatto del 5G IoT [3 - 4]

$$\text{Impatto } 5G_t(\text{IoT}) = GDP_t\,(\alpha_t)\,\beta_{IoT}$$

GDP_t= PIL nominale anno t
α_t = aumento linee 5G all'anno t (rispetto anno precedente)
B_{IoT} = Fattore di produttività del 5G IoT (0,7%)

Nelle ipotesi abbiamo considerato il totale passaggio delle linee mobili Human al 5G entro il 2040.

Le ipotesi di crescita delle SIM 5G human e IoT riflettono le stime GSMA, proiettate al 2040.

[2] *Mobile technology: two decades driving economic growth - GSMA Intelligence Working Paper November 2019*
[3] *The Economic Impact of IoT - frontier economics*
[4] *5G and economic growth - An assessment of GDP impacts in Canada*

Il 5G per la sanità

Il settore

La Sanità è un settore chiave per l'Italia, sia per il ruolo sociale che ricopre, sia per l'impatto economico sul PIL del comparto.

L'emergenza COVID19 ha dimostrato in maniera inequivocabile la stretta interdipendenza tra sanità ed economia ma anche pregi e limiti del sistema sanitario italiano.
Il **Sistema Sanitario Nazionale** (SSN) fulcro della Sanità Pubblica è stato fondato su un principio di universalità. Il sistema garantisce i *Livelli Essenziali di Assistenza* (LEA) indistintamente per tutti i cittadini, contribuendo a rendere l'Italia un paese particolarmente longevo e "in salute". Allo stesso tempo si è rivelato un sistema molto oneroso dal punto di vista dei conti pubblici ed è stato esposto a continui tagli di spesa, ciò che ha determinato un progressivo impoverimento delle infrastrutture e dei servizi sanitari al cittadino.
La Sanità Privata si è sviluppata inizialmente in maniera complementare al servizio pubblico, per coprire le prestazioni non previste dal SSN. Nel tempo ha assunto un ruolo sempre più sostitutivo rispetto alla sanità pubblica, favorendo la comparsa di polizze assicurative di tipo sanitario.

Come altri settori economici anche la Sanità ha intrapreso un percorso di **trasformazione digitale** per rendere più efficiente ed economicamente sostenibile il settore. In questo percorso il **5G** e l'**Internet of Things** (IoT) daranno un forte impulso al processo di switch off del modello di sanità vigente già accelerato dall'emergenza COVID-19, come dimostrato dalla forte adozione di soluzioni di **sanità digitale**.

La composizione della spesa sanitaria

La Spesa Sanitaria si compone di una parte pubblica che finanzia il SSN e di una parte privata, a cui si aggiunge una spesa sanitaria intermediata dalle polizze assicurative.

Il **SSN** incide sui conti dello Stato per **115 mrd€** pari a 1.911€ pro capite (erano 1.580€ pro capite nel 2006). La necessità di accedere alle cure in maniera più efficiente e tempestiva e un fenomeno di generale *consumerizzazione* della salute portano ad una **spesa privata** aggiuntiva in sanità di **35,8 mrd€**. Alla spesa privata si somma una **spesa intermediata** da polizze assicurative che vale **4,2 mrd€.**

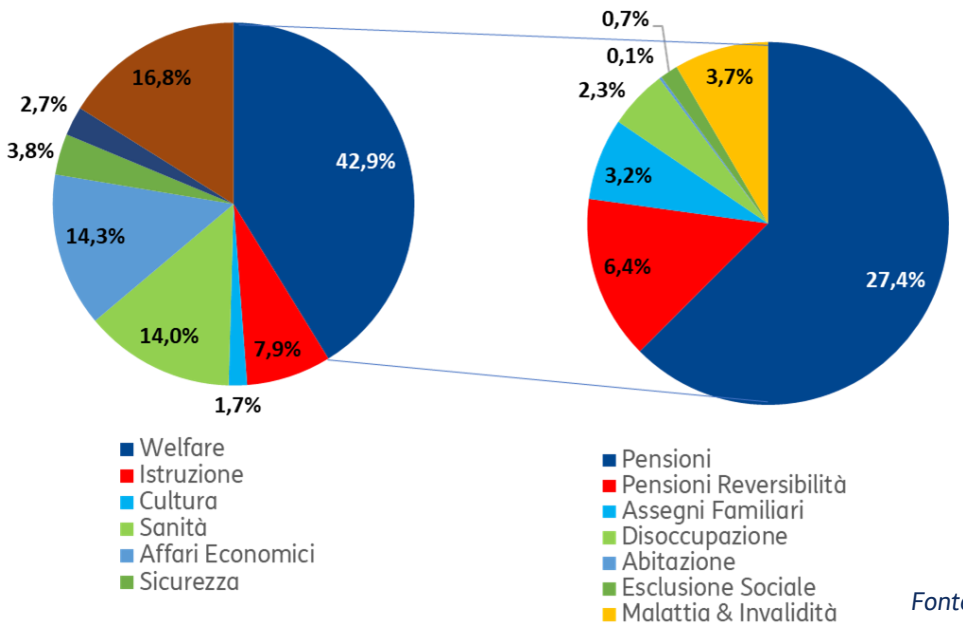
Composizione Spesa Sanitaria

Spesa	Tipologia	Importo (mld €)	Totale (mld €)
SANITARIA	Pubblica	115	155
	Privata	35,8	
	Intermediata	4,2	

Fonte: Rapporto ISTAT 2020

Per valutare il reale impatto del comparto sanitario in termini di spesa pubblica bisogna considerare anche la spesa legata all' **assistenza sociale**. Le malattie croniche, in particolare, richiedono assistenza continuativa ("long term care") che comporta una spesa di natura assistenziale per centri specializzati (es. le RSA) o servizi (es. assistenza domiciliare) a cui contribuisce il bilancio dello Stato al di fuori della spesa sanitaria che finanzia il SSN. Le malattie invalidanti sono retribuite dall'INPS con le pensioni di invalidità e supportate da interventi legislativi (es. L.104) che portano la spesa per l'assistenza socio-sanitaria ad oltre **40 mrd€.**

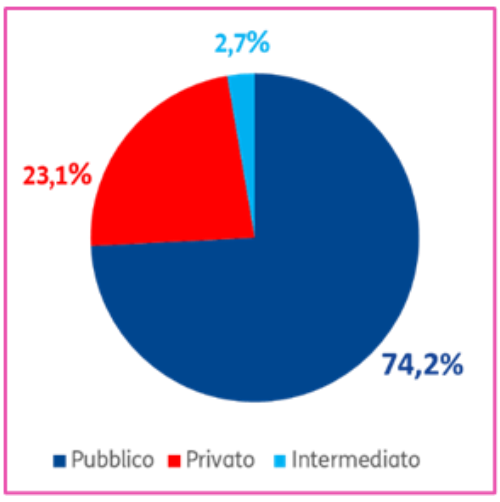
Composizione % della Spesa dello Stato



Fonte: Rapporto ISTAT 2020

La spesa pubblica in sanità rappresenta il 14% del bilancio dello Stato a cui si aggiunge quota parte del welfare di interesse sanitario (3,7%), come le pensioni di invalidità e 'assistenza nelle strutture tipo RSA

In ultima analisi va considerato l'impatto fiscale della Sanità. La possibilità di detrazione delle spese private e di quelle intermediate porta ad un ulteriore onere per lo Stato.
Considerando la somma delle varie voci (spesa pubblica, privata ed intermediata, assistenza sociosanitaria) si arriva ad una **spesa complessiva in sanità** in Italia di oltre **200 mrd €.**



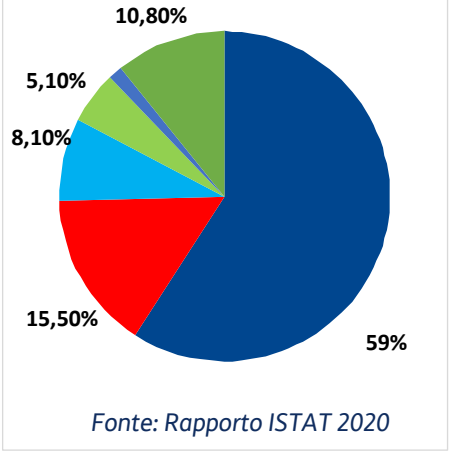
La **spesa sanitaria** in Italia al netto della spesa intermediata è composta da circa ¾ di spesa pubblica e ¼ di spesa privata.

Nel seguito vengono riportate le **composizioni della spesa sanitaria pubblica e privata**.

Spesa Sanitaria Pubblica

L'assistenza per cura e riabilitazione che impegna gran parte delle risorse avviene ancora soprattutto negli **ospedali** a scapito di quella domiciliare, come è emerso nell'emergenza COVID-19. Molto onerose risulta per il SSN l' **assistenza di lungo termine** ("Long Term Care") per la cura delle malattie croniche mentre solo una minima parte delle risorse viene dedicata alla **prevenzione**.

Composizione della Spesa Sanitaria Pubblica



Fonte: Rapporto ISTAT 2020

Assistenza Sanitaria per Cura e Riabilitazione (59,1%)
- Assistenza Ospedaliera - 36%
- Assistenza ambulatoriale per cura e riabilitazione (ASL) – 18,2%
- Assistenza ospedaliera in day hospital – 4,7%
- Assistenza domiciliare – 0,3%

Prodotti Farmaceutici e Presidi Medici (15,5%)
- Prodotti Farmaceutici - 14,7%
- Presidi Medici - 0,8%

Assistenza Sanitaria di lungo termine (10,8%)
- Assistenza ospedaliera di lungo termine
- Day Hospital di lungo termine
- Assistenza ambulatoriale di lungo termine
- Assistenza domiciliare di lungo termine

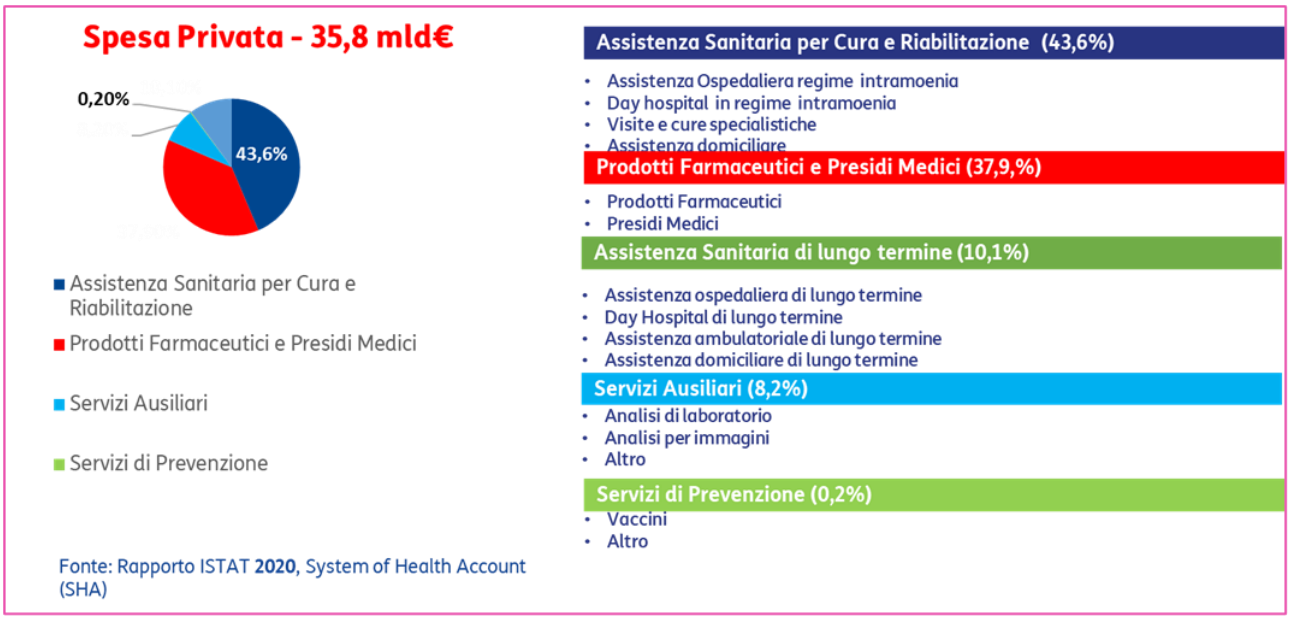
Servizi Ausiliari (8,1%)
- Analisi di laboratorio
- Analisi per immagini
- Altro

Servizi di Prevenzione (5,1%)
- Vaccini
- Altro

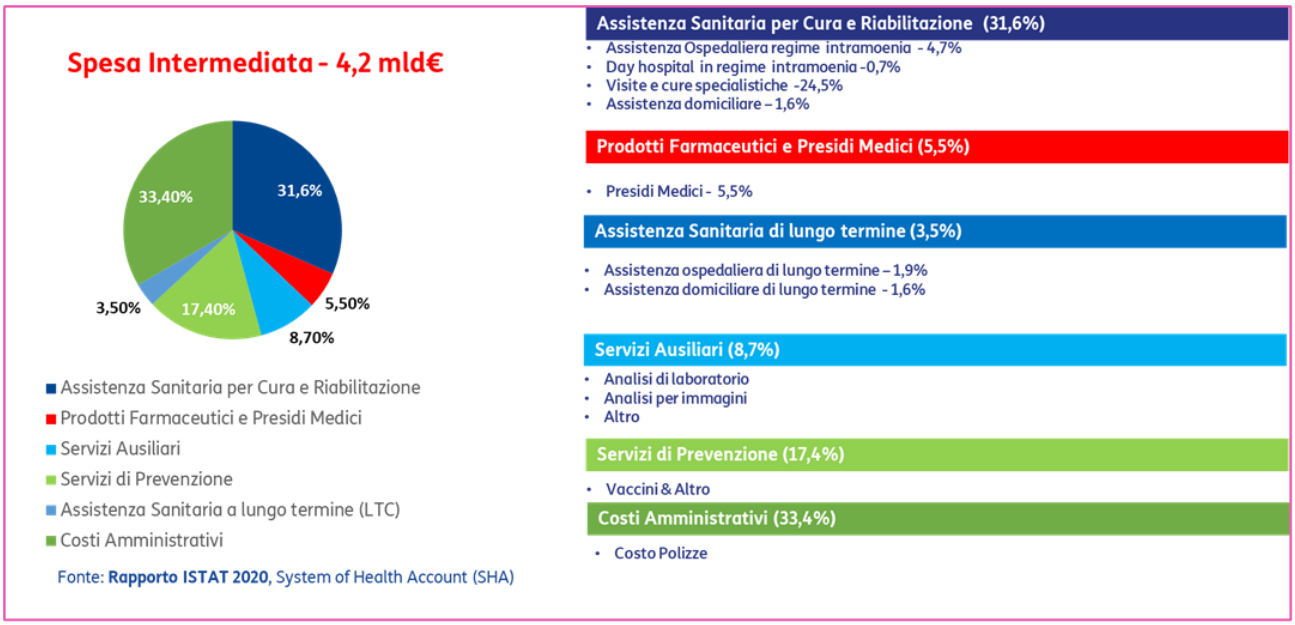
La ripartizione della spesa pubblica fornisce una indicazione dei benefici che può produrre un passaggio ad un modello di **sanità digitale**. La possibilità di potenziare l'assistenza domiciliare nelle cure delle malattie croniche, innovare alcuni servizi tradizionali come la diagnostica per immagini grazie all'accesso a sistemi di intelligenza artificiale e la possibilità di monitoraggio degli stili di vita per una migliore prevenzione, sono solo alcuni dei benefici di uno "switch off" dal modello attuale di sanità, innescato da tecnologie trasformative come il 5G, il Cloud e l'Intelligenza Artificiale.
Attualmente, i sistemi cablati prevedono anche un collegamento con l'esterno in modo da poter gestire l'abitazione da remoto (via smartphone, PC) e utilizzare anche servizi a valore aggiunto (es. sorveglianza, sicurezza). Ad essi negli ultimi anni gli stessi produttori hanno affiancato sistemi wireless.

La Sanità Privata e Intermediata

La **sanità privata** è pagata dal cittadino come spesa *out of pocket* per servizi di cura e riabilitazione private e visite mediche specialistiche, ed è sempre più spinta da un effetto di *consumerizzazione* della salute, come dimostrato dalla forte spesa in farmaci e presidi medici fuori dal SSN.



La **sanità intermediata** è supportata da polizze assicurative che coprono le spese non previste dal SSN o per finanziare le spese di servizi sostitutivi del SSN quando questo risulta inefficiente per i bisogni del cittadino.
Le **tecnologie digitali** si configurano come una opportunità di **innovazione** nell'ambito della sani-

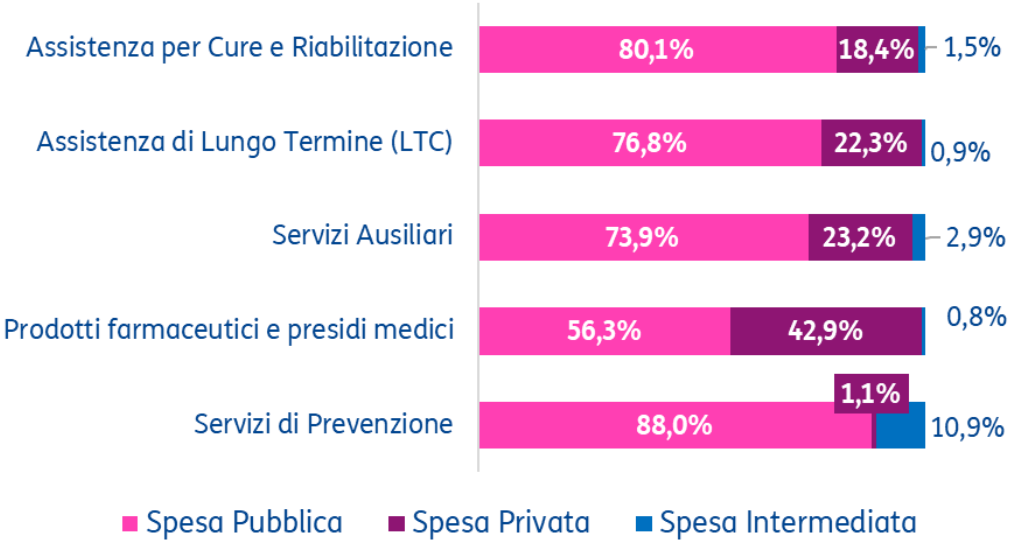


tà privata ed intermediata. Le tecnologie **IoT wearabale** (smartwatch, braccialetti elettronici, magliette intelligenti) oltre agli gli stessi **smartphone** si prestano al monitoraggio degli stili di vita in tempo reale a tutto vantaggio della **prevenzione** e possono cambiare le modalità in cui si stipulano polizze assicurative sanitarie tramite la condivisione dei dati biomedici.

Dalla suddivisione trasversale delle voci di spesa tra i diversi tipi di finanziamento (pubblico, privato, intermediato) emergono alcuni tratti distintivi del modello di sanità in vigore. Il modello di cura universale basato sul SSN comporta che le spese per le cure e la riabilitazione, così come le

spese per la gestione delle malattie croniche e la prevenzione siano per la maggior parte a cura dello Stato .

Sintesi Ripartizione della Spesa Sanitaria



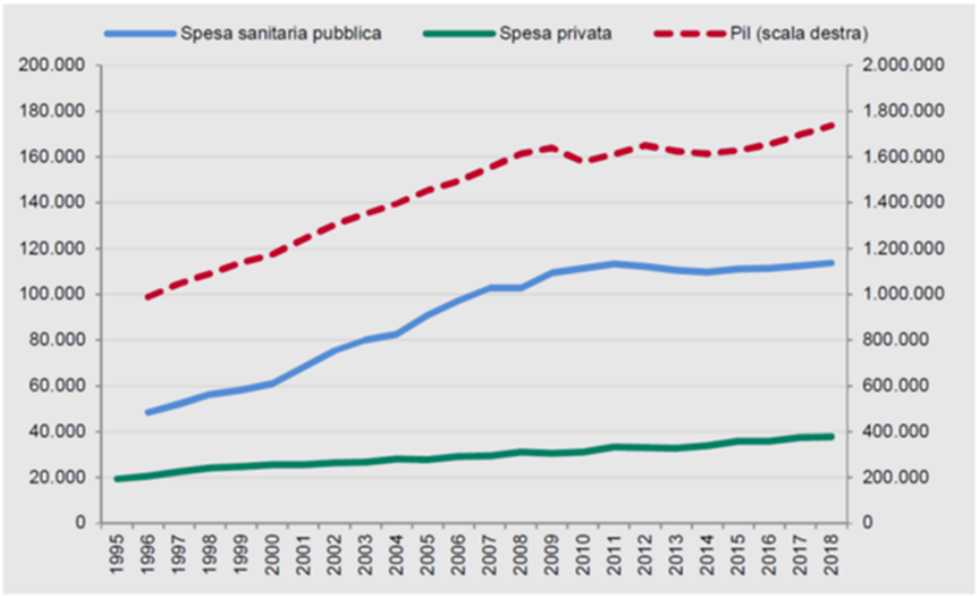
Fonte: Rapporto ISTAT 2020

La Spesa sanitaria è prevalentemente finanziata con la spesa pubblica. Si evidenzia che per alcune voci di spesa il contributo della spesa privata è rilevante al fine di soddisfare le esigenze dei cittadini, specialmente in relazione alla spesa per prodotti farmaceutici e presidi medici, in particolare i presidi di lunga durata.

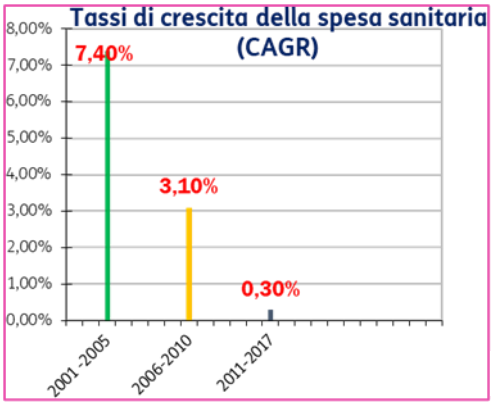
Trend in Sanità

Il modello di sanità è cambiato nel corso degli anni principalmente a causa dei pesanti tagli a cui è stata sottoposta la sanità pubblica e che ha portato alla comparsa di una sanità privata ed intermediata sempre più rilevante.

Andamento della Spesa Sanitaria



Fonte: Istat



A partire dagli anni 2000 la spesa pubblica in sanità si è ridotta, crescendo in media meno del PIL, a seguito degli sforzi di contenimento della spesa pubblica per rispettare i vincoli di bilancio della Commissione Europea (rapporto deficit/PIL sotto il 3%). Nell'ultima rilevazione, la spesa in sanità si attestava al **6,6%** del PIL mentre contribuiva per un **11%** allo stesso.

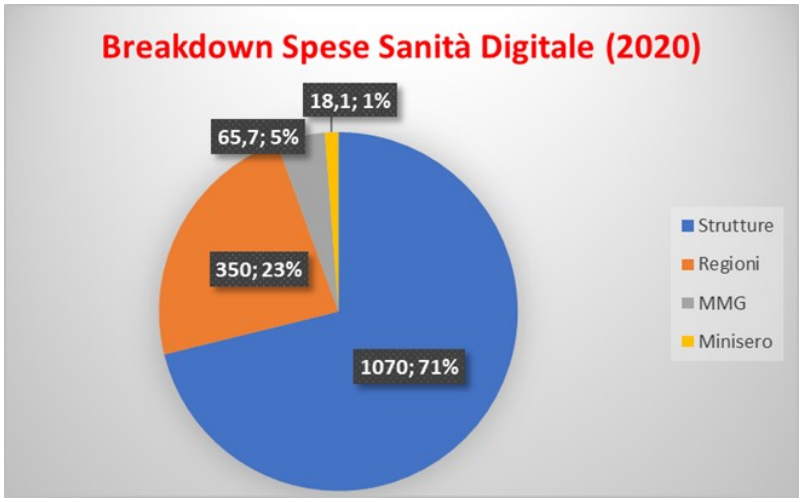
Fonte: Rapporto GIMBE 2019

Parallelamente si va consolidando un trend crescente in **spesa sanitaria digitale .**



La **Sanità Digitale nel 2020** registra un incremento di spesa del 5% rispetto all'anno precedente a conferma del trend crescente. La pandemia ha accelerato l'adozione di soluzioni digitali contribuendo ad una previsione di crescita più sostenuta negli anni a venire.

La spesa in digitale è ancora molto legata alla digitalizzazione delle **strutture sanitarie** (es. ospedali) e delle **Regioni**. Più bassa ma prevista in crescita nei prossimi la spesa digitale dei **Medici di Medicina Generale** (MMG) e per i progetti di digitalizzazione del **Ministero della Salute**.

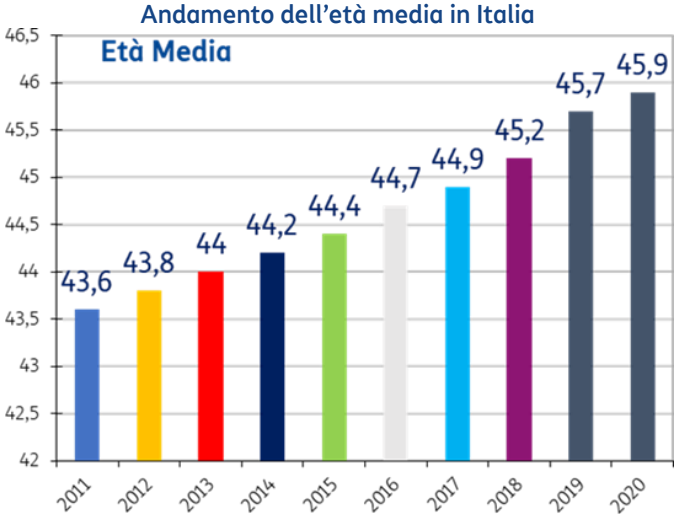


Contesto demografico

Un paese con un forte invecchiamento della popolazione

L'Italia è caratterizzata da un costante **invecchiamento** della popolazione. Lo stile di vita e le condizioni ambientali favorevoli hanno aumentato significativamente l'aspettativa di vita che fa dell'Italia uno dei paesi più longevi al mondo.

Andamento dell'età media in Italia



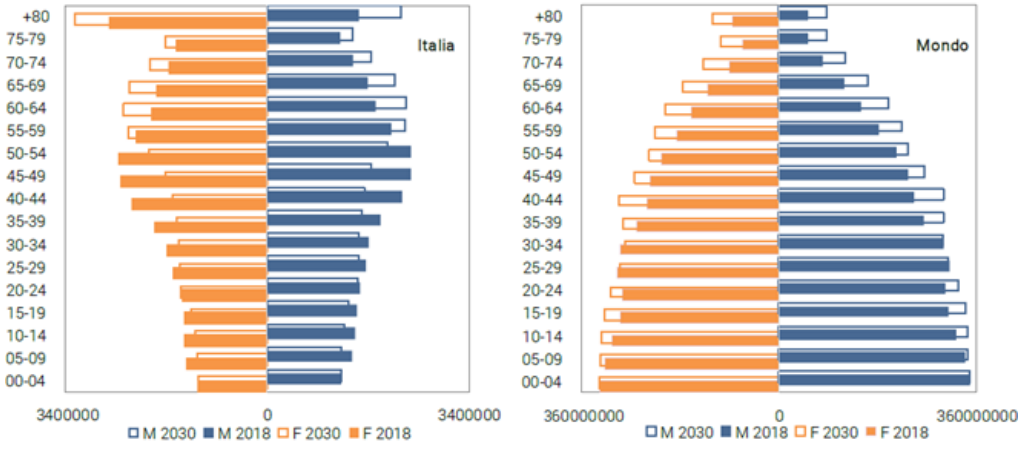
Fonte: STATISTA

Ad oggi l'**età media** si attesta sui **46** anni contro una media di 30 anni a livello mondiale

L'invecchiamento della popolazione sta portando a problemi sempre più evidenti di sostenibilità del **welfare**, di **impoverimento del capitale umano** e di cambio dei **pattern di consumo** sempre più orientati a quelli di una **Silver Economy**.

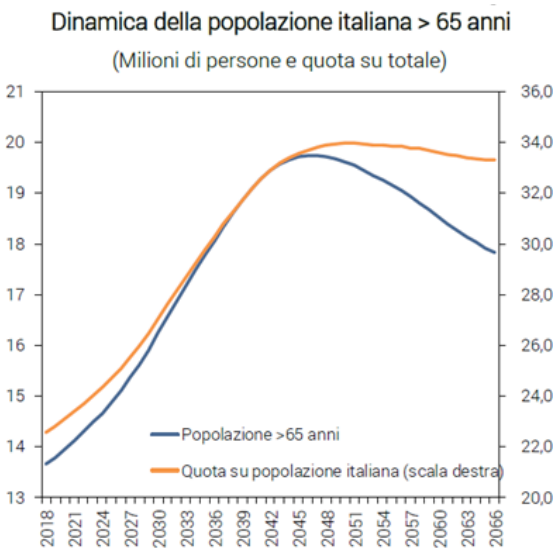
La piramide demografica in Italia e nel mondo

(Valori assoluti, 2018 e 2030)



Fonte: elaborazioni Centro Studi Confindustria su dati Banca mondiale.

Curva demografica popolazione italiana

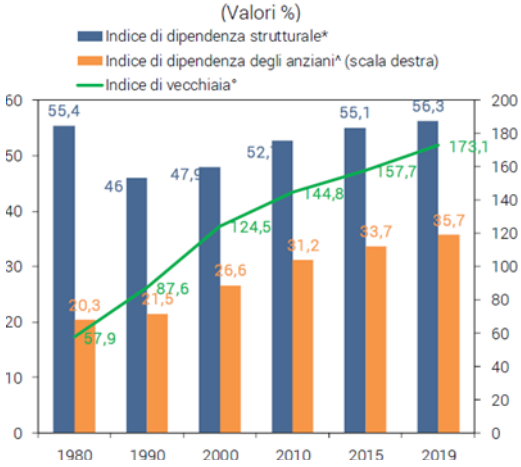


Fonte: elaborazioni Centro Studi Confindustria su dati ISTAT.

Rapporto Confindustria su Silver Economy, 2019

Il dato più rilevante è l'inarrestabile crescita della popolazione **over 65** tra cui maggiore è l'incidenza di malattie croniche. Nell'ultima rilevazione erano **13,6 milioni** di persone, pari al **22,8%** della popolazione. Si prevede che nel 2047 raggiungeremo un picco di 20 milioni di persone, pari al 34% ovvero circa un terzo della popolazione.

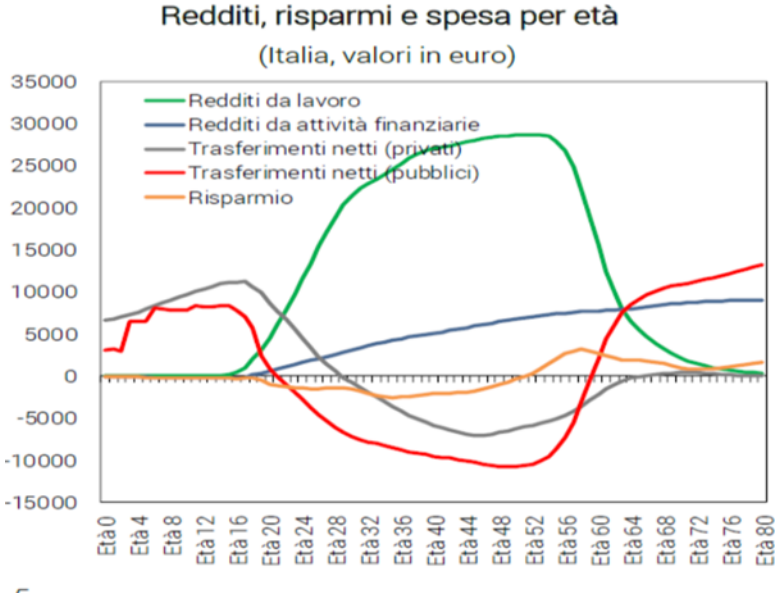
Andamento indici demografici



Rapporto Confindustria su Silver Economy, 2019

Nel 2019 l'**indice di vecchiaia** ha raggiunto il picco massimo di **173,1** cittadini over 65 su 100 giovani under 14, mentre l'**indice di dipendenza** degli anziani ha raggiunto il picco di **35,7%** (persone over 65 per ogni persona attiva).

Andamento reddito per età



Rapporto Confindustria su Silver Economy, 2019

L'**andamento demografico** porta ad una popolazione sempre più spostata verso la **terza età** caratterizzata da una maggior capacità di spesa. Secondo l'ISTAT le persone in questa fascia di età possono definirsi *tardo-adulti* più che *anziani*, caratterizzati da un notevole attivismo ed una sufficiente alfabetizzazione digitale. Ciò rappresenta la premessa per l'adozione di un modello di **Sanità Digitale** in una maggior fetta di popolazione con prodotti e servizi offerti sia da enti pubblici che privati.

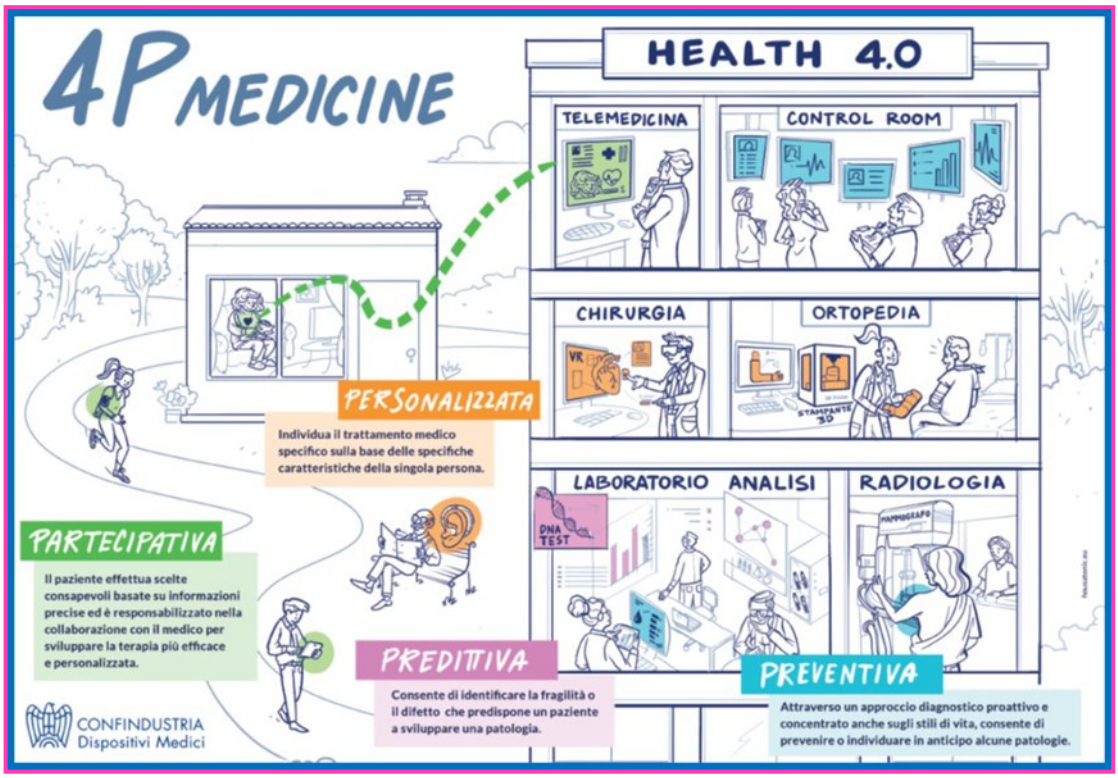

Il 5G per la Sanità
Il Mercato
La sanità pubblica e privata vale oltre 160 Mrd€, di cui 1,5 Mrd€ è il valore della nascente Sanità Digitale.
Il 5G potrà avere un impatto di 1 Mrd€/anno sulla sanità italiana.
Il 5G ed il digitale saranno un driver per modificare il modello sanitario verso un modello più paziente centrico meno basato sugli ospedali
Ospedali
Reti private 5G per nuovi servizi come la Telechirurgia
Pazienti
Telediagnosi, telemonitoring, teleriabilitazione anche da casa
Medicina di Emergenza
Ambulanza connessa 5G come primo presidio di Pronto Soccorso
Telemedicina
Nuovo paradigma di cura e assistenza domiciliare basata su 5G
5G
CENTRO STUDI
TIM

Applicazioni 5G in Sanità

I vantaggi del 5G per la Sanità Digitale

La **Sanità Digitale** o **e-Health** è un modello di sanità più "paziente centrica" e meno basata sulle infrastrutture sanitarie, ma incentrata sull'uso dei dati clinici. La sanità digitale insegue un paradigma **4P** in cui la medicina è **predittiva**, **partecipativa**, **preventiva** e **personalizzata**.

Modello di Sanità Digitale



Fonte: CONFINDUSTRIA Dispositivi Medici

L'emergenza COVID-19 ha aumentato la percezione del valore della connettività e dei servizi digitali nel settore sanitario, fenomeno che potrebbe portare ad un'accelerazione della **trasformazione digitale** della Sanità in Italia. A titolo di esempio, se prima della pandemia circa il 60% dei cittadini cercava online informazioni di natura sanitaria, durante l'emergenza era il 71% a cercare informazioni su Internet. L'uso di pratiche di **telemedicina**, sino ad ora poco adottata tra medici di base e specialisti, ha subito una crescita del livello di accettazione grazie all' esperienza realizzata durante l'emergenza caratterizzata dal distanziamento sociale e da un impatto negativo dei contagi sul personale medico e paramedico. Tra le applicazioni di telemedicina il **teleconsulto** tra strutture ospedaliere era già molto usato, mentre altre applicazioni come **televisite**, **teleassistenza**, **telemonitoraggio** e **teleriabilitazione** sono in fase avanzata di sperimentazione. L'emergenza sanitaria ha accelerato il percorso verso l'adozione anche in conseguenza di adeguamenti normativi come la prescrizione di **terapie digitali**.

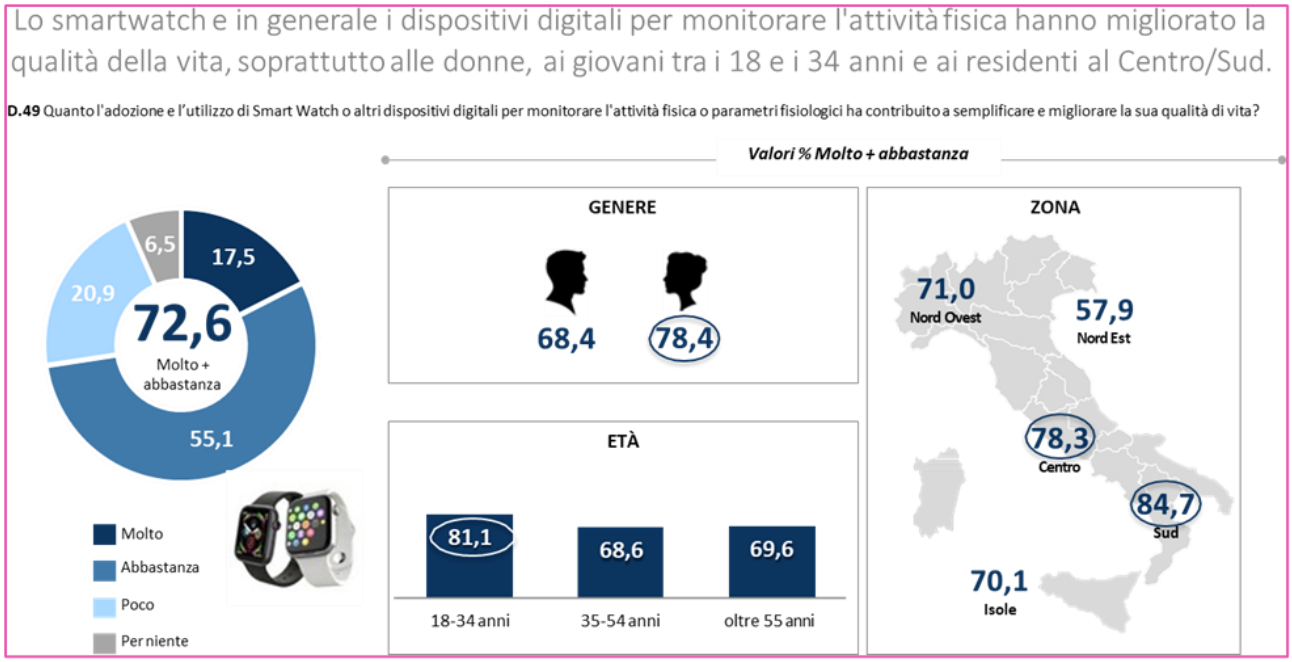
In un recente survey realizzato da TIM su un campione significativo di utenti, è risultato che l'awareness sui servizi di telemedicina è prossima al 70% ma solo il 5% ne fa uso. Il servizio di pre-

notazioni online di visite è ritenuto quello più utile mentre è ritenuto il più importante quello di teleconsulto. Seguono il telemonitoraggio a distanza dei pazienti con patologie ed il monitoraggio dei parametri fisici per la prevenzione.

Le **app** sulla salute sono diventate sempre più popolari. Quelle più utilizzate sono relative alla prevenzione tramite monitoraggio degli stili di vita (es. contapassi, battito cardiaco, rilevazione stress). Ma i dati raccolti dalle app vengono utilizzati solo da un quarto degli utenti e meno del 5% vengono inviati ai medici. I **dati biomedici** vengono raccolti da dispostivi IoT come gli smartwatch (ed in misura minor dai braccialetti elettronici) in forte crescita nelle vendite, in aggiunta a quelli raccolti con gli smartphone.

La prescrizione dell'uso di app e di soluzioni tecnologiche da parte dei medici è un nuovo paradigma noto come **terapia digitale**. In origine avversate dai medici, stanno acquistando un'accettabilità sempre più diffusa per il monitoraggio dell'aderenza alle terapie e degli stili di vita, seppur permangano ostacoli legati al riconoscimento della validità clinica delle soluzioni e alla scarsa diffusione dei dispositivi medici connessi.

Cresce l'awareness sui dispositivi digitali e sull'utilità del 5G tra i cittadini

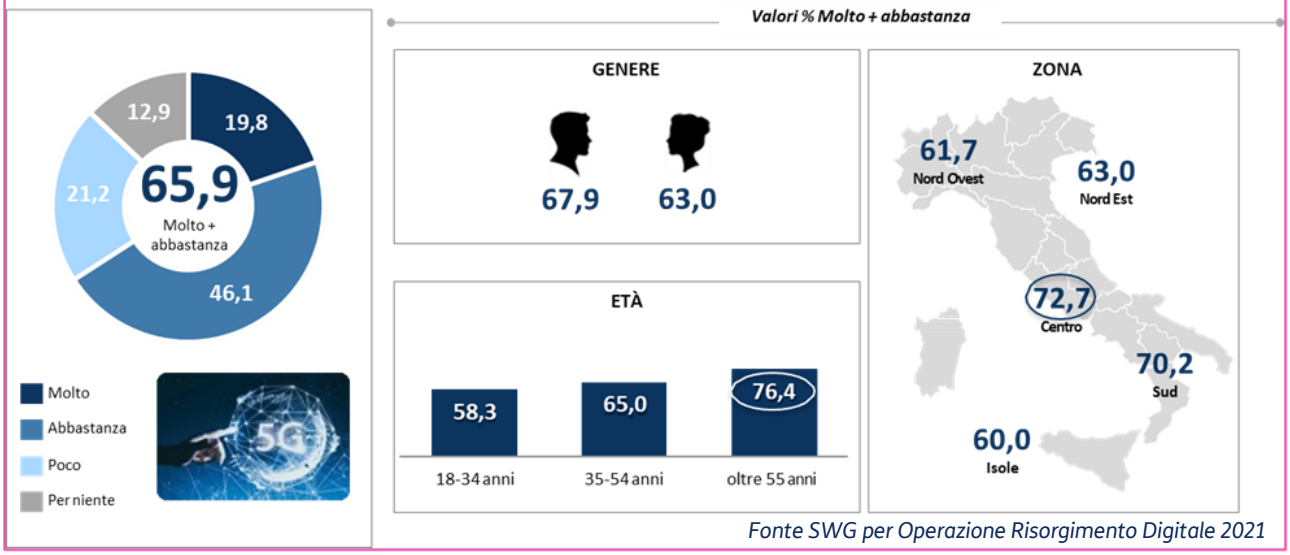


Fonte SWG per Operazione Risorgimento Digitale 2021

Il **72,6%** degli italiani ritiene che l'uso dei **dispositivi digitali indossabili** per monitorare l'attività fisica abbia migliorato la qualità della propria vita. L'apprezzamento è più marcato nei giovani tra i 18 e i 34 anni (81,1% del campione) e nel sud Italia (84,7% del campione).

Abbastanza buona l'attesa di miglioramento del 5g sull'uso di smartwatch e di device simili, soprattutto tra gli over 55enni e al Centro.

D.50 Quanto ritiene che il potenziamento della connessione internet e della rete 5G potrebbe migliorare o incentivare ancor di più il suo utilizzo di dispositivi digitali come Smart Watch o similari?



Fonte SWG per Operazione Risorgimento Digitale 2021

Il **65,9%** degli Italiani ritiene che la diffusione del **5G** potrà incrementare l'uso dello smart watch e degli altri dispositivi indossabili, in particolare nella fascia d'età oltre i 55 anni (76,4% del campione).



Secondo la **5G Health Association,** il **5G** si configura come una grande opportunità di trasformazione digitale della sanità grazie alle sue caratteristiche distintive rispetto ad altre tecnologie wireless.
L'**iperbanda** e la **bassissima latenza** del 5G, associata all'**altissima densità di dispositivi** che si possono collegare e soprattutto il **cloud di prossimità** legato a questa nuova tecnologia, rendono il 5G una "connettività intelligente" particolarmente adatta per una vasta serie di applicazioni mediche classificate secondo l'ambito di utilizzo.



Applicazioni Ospedaliere

- Reti Private
- Virtualizzazione di Prestazioni
- Gestione Dispositivi Medici
- Telechirurgia



Applicazioni per il Controllo del Paziente

- Teletracking
- Telemonitoring
- Teleriabilitazione
- Telediagnosi
- Controllo terapie



La 5G Health Association classifica le applicazioni 5G in sanità in base alla **maturità tecnologica** ed uno **scoring** che indica l'importanza del 5G (rispetto ad altre tecnologie) per realizzare uno specifico use case.

Applicazioni Ospedaliere

Molti ospedali italiani sono stati concepiti anni addietro e dal punto di vista delle tecnologie di comunicazione sono stati cablati con tecnologie oramai obsolete che non rispecchiano le nuove esigenze dettate dalla sanità digitale. Il **5G** fornisce un'opportunità di **aggiornare in maniera non invasiva** tali strutture ("retrofitting") grazie a **reti private** sui campus ospedalieri che permettono di **virtualizzare** alcune prestazioni verso centri esterni, come le analisi su server centralizzati e più potenti di quelli dei singoli dipartimenti. Il 5G consente al contempo di monitorare efficientemente in rete tutti i **dispositivi medici** sia in ospedale che a casa del paziente.

Infine, anche nel campo della sanità, il 5G offre una grande opportunità di **assistenza e supporto da remoto** per il personale medico e paramedico. L'applicazione più interessante da questo punto di visto è la **telechirurgia** che permetterebbe di realizzare da remoto o dare supporto – ad es. attraverso dei visori AR/VR - a medici meno specializzati sul territorio per realizzare operazioni che altrimenti richiederebbero il trasferimento del paziente. Ciò trova applicazione sia nella medicina di urgenza che nella medicina ospedaliera, permettendo di accedere sempre alle migliori competenze o alle prestazioni di medici specializzati anche in situazioni contingenti.
Il 5G permette inoltre di avere un layout flessibile dei reparti ospedalieri: grazie ai macchinari connessi in 5G un reparto può essere ridisegnato in maniera più rapida ed economica, dato che non è necessario fare interventi per spostare i cavi.

TELECHIRURGIA

È un ambito di applicazione già sperimentato anche in Italia (Ospedale di Terni).

Telecamere a 360° ad altissima definizione usate in sala operatoria permettono di trasmettere le immagini ad un **visore VR** indossato da un chirurgo remoto che potrà intervenire sul paziente con bracci robotici come se fosse presente in sala.

La possibilità di operare da remoto permetterà ad esempio di usare le migliori competenze in sala operatoria per ogni specifica patologia.



Le diverse applicazioni ospedaliere possono essere classificate in base alla **technology readiness** del 5G in campo e i **benefici** che il 5G apporto alla singola applicazione. Una maturità bassa significa che lo use case non è ancora realizzabile pienamente con la versione dello standard 5G vigente ma bisogna aspettare i prossimi rilasci dello standard 5G.

Maturità 5G / Importanza 5G	BASSA	MEDIA	ALTA
BASSA			
MEDIA		Virtualizzazione Prestazioni	
ALTA		Telechirurgia	Reti Private Ospedaliere Gestione Dispositivi Medici

Applicazioni per il Controllo del Paziente

La qualità della connettività 5G permette di realizzare applicazioni di monitoraggio del paziente con maggior qualità rispetto alle tecnologie attuali. In ambito ospedaliero il 5G permette il **telemonitoring** di pazienti nel postoperatorio nei loro spostamenti all'interno dell'ospedale e fuori. Nel caso di pazienti problematici (es. con demenza avanzata) il 5G permette applicazioni di **tele-tracking** con ottima accuratezza sia dentro che fuori i posti di ricovero. Il monitoraggio potrà riguardare anche l'uso dei dispositivi medici, ad. esempio per il **controllo terapie** e monitorarne l'efficacia.

Il 5G permette la **teleriabilitazione** quando un paziente viene trasferito dall'ospedale ad una struttura sul territorio per il decorso post acuto, esercitando in tal modo un controllo della riabilitazione in una struttura diversa da quella ospedaliera. Il 5G permette quindi di realizzare **telediagnosi** specialistica, ad esempio l'assistenza geriatrica per ospedali che non hanno questo dipartimento, grazie all'uso di *Digital Twins* dei pazienti ovvero di loro 'copie digitali' fatte di loro dati che ricalcano i loro comportamenti nel mondo fisico.

Le applicazioni per il paziente possono essere classificate secondo lo schema seguente in base alla valutazione della 5G Health Association:

Maturità 5G / Importanza 5G	BASSA	MEDIA	ALTA
BASSA			
MEDIA			Teletracking Teleriabilitazione
ALTA		Controllo Terapie Telediagnosi	Telemonitoring

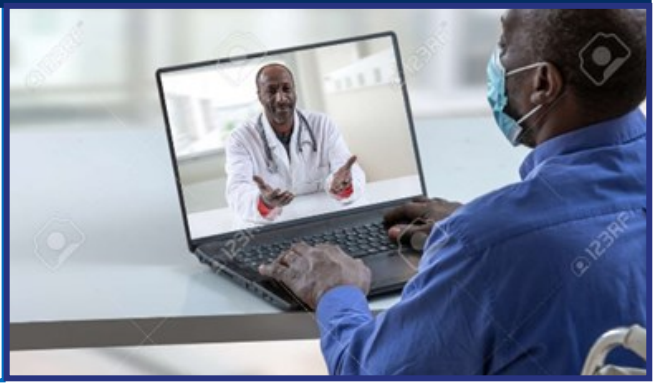
Applicazioni di Smart Medicine

Il 5G permette di abilitare un paradigma di **medicina personalizzata** grazie all'accesso efficace a tecnologie trasformative della medicina come l'**Intelligenza Artificiale.** Un esempio è dato dalla possibilità di analizzare esami del sangue in ambito chemioterapico in tempo reale tramite sistemi di AI e calibrare le sessioni in maniera ottimale per il paziente. La **prevenzione** svolgerà un ruolo sempre più importante grazie alla possibilità di connettere cittadini e pazienti tramite tecnologie indossabili. Ad esempio il **predictive monitoring** permetterà di monitorare il decorso di una malattia e mitigare in tempo effetti regressivi indesiderati intervenendo in maniera non invasiva (es. evitando l'ospedalizzazione).
Infine il 5G permette di realizzare un monitoraggio di pazienti che per le cure si recano in altre regioni o paesi, permettendo alla struttura che lo ha avuto in carico di monitorare il paziente o di attuare una policy di **shared caring** con la struttura di origine tramite **teleconsulto**.

TELECONSULTO

Il **teleconsulto** potenziato da connettività 5G è un'opportunità che l'emergenza sanitaria ha reso più concreta.

La possibilità di accedere alle immagini e a parametri biomedici del paziente in tempo reale e da più parti permetterà il teleconsulto tra specialisti e di abilitare, ad esempio, il paradigma dello *shared caring* dei pazienti tra strutture mediche presenti anche in sedi decentralizzate.



Le applicazioni di smart medicine possono già essere realizzare con altre tecnologie, ma il **5G** introdurrà un miglioramento dal punto di visto delle **performance**.

Maturità 5G / Importanza 5G	BASSA	MEDIA	ALTA
BASSA			Predictive Monitoring
MEDIA		Intelligenza Artificiale Teleconsulto	
ALTA			

Applicazioni per la Medicina d'Emergenza

La medicina di emergenza necessita di versatilità e riconfigurabilità ma anche di una qualità di servizio prevedibile che sono tipiche di una rete 5G.

Un'applicazione di grande interesse è l'**ambulanza connessa** in 5G che rappresenterà un nuovo paradigma nella medicina di emergenza.
Il 5G potrà essere usato negli **ospedali da campo** o di **emergenza** come quelli allestiti per i malati COVID19 fornendo una connettività di altissima qualità dentro l'ospedale e verso l'esterno. Infine, il 5G potrà essere usato su **droni** per applicazioni di **protezione civile** nei casi in cui bisogna determinare quantità e tipo di pazienti in caso di calamità naturali ma anche per il delivery di farmaci a domicilio o consegne di materiale medico (es. campioni di sangue ai laboratori).

AMBULANZA CONNESSA

Telecamere 360° ad alta definizione permetteranno di mandare immagini di dettaglio dall'ambulanza ad una equipe specializzata in ospedale (o ad un centro di prediagnosi dotati di Intelligenza Artificiale) per una prediagnosi tempestiva che permette di poter per allestire la sala operatoria in funzione del caso.

L'ambulanza diventerà di fatto una emanazione del pronto soccorso ospedaliero senza soluzione di continuità tra unità mobile e fissa.



Maturità 5G / Importanza 5G	BASSA	MEDIA	ALTA
BASSA			
MEDIA			
ALTA		Ambulanza Connessa Droni	Ospedali da campo

Applicazioni di Telemedicina

La **telemedicina** ha subito una notevole accelerazione nell'adozione da parte dei cittadini e di accettazione da parte del personale medico, sia di medicina generale che da parte dei specialisti.

La **teleassistenza** da casa è l'ultima frontiera della virtualizzazione dell'assistenza e può essere realizzata con **dispositivi medici IoT wearable** per realizzare il paradigma dell' **Active Assisted Living** (AAL) e permettere maggior autosufficienza a una popolazione in fase di invecchiamento senza gravare sulle strutture ospedaliere o assistenziali.

TELEASSISTENZA

Il 5G abiliterà l'assistenza a domicilio di pazienti cronici ("active assisted living") tramite **dispositivi medici IoT** come smart watches, sensori medici e magliette intelligenti.

Ciò permetterà di monitorare costantemente i parametri fisici da remoto tramite i dati prodotti che potranno essere elaborati da sistemi digitali (es. in AI, Digital Twins) per la diagnosi precoce di alterazioni dello stato fisico e quindi mandare un alert a dottore e parenti.



La telemedicina permette di realizzare un modello di sanità più basato sul paziente e meno sugli ospedali con un potenziamento della sanità territoriale.
Ancora, la telemedicina permetterà di evitare molti spostamenti dei pazienti con due benefici principali: ospedali meno intasati e riduzione dell'inquinamento legato agli spostamenti.

Maturità 5G / Importanza 5G	BASSA	MEDIA	ALTA
BASSA			
MEDIA			
ALTA		**Teleassistenza**	

Applicazioni per il COVID-19

I primi esempi di applicazione del 5G alla Sanità sono stati riscontrati nella gestione dell'emergenza COVID-19, in particolare in Cina dove robot 5G sono stati usati per la gestione di pazienti in ospedale, per la rilevazione a distanza della temperatura con termoscanner 5G e per verificare l'adempienza all'uso delle mascherine. Soluzioni di robot 5G multiuso sono stati testati anche in Corea, dove i robot, anche grazie anche alle maggior capacità di localizzazione del 5G, sono stati utili nella individuazione delle persone nei luoghi pubblici per la rilevazione a distanza della temperatura.

Le potenzialità del 5G in campo medico derivano da use case in fase di validazione finale grazie a trial e proof of concept attuati in diversi progetti europei e nei trial 5G del MISE.

L'impatto economico del 5G sulla Sanità

1 miliardo all'anno i benefici economici del 5G in Sanità

Numerosi studi hanno cercato di affrontare il tema dell'**impatto del 5G** sull'economia analizzando i costi, i benefici e gli impatti socioeconomici. Le previsioni su cui si basano i modelli adottati per produrre le stime si basano su ipotesi conservative, in uno scenario perfetto (es. di copertura del 5G) e traguardando la massimizzazione dei benefici ottenibili.

Gli investimenti in 5G hanno un effetto "moltiplicatore" su tutta l'economia. Usando stime basate sull'estrapolazione lineare, recenti studi (studio della Commissione Europea - Individuazione e quantificazione dei principali dati socioeconomici a supporto della pianificazione strategica per l'introduzione del 5G in Europa- anno 2016) sostengono che al 2025 l'investimento per utente 5G sarà pari a 145€ .Investimenti così importanti hanno effetti a cascata su tutta l'economia per le interdipendenze tra i diversi settori: tali effetti sono stati studiati attraverso **l'analisi input-output**.

Gli effetti dell'introduzione del 5G si possono classificare in:

Diretti

Gli **effetti diretti** sono quelli che discendono dall'investimento effettuato in infrastrutture 5G e servizi da parte degli **operatori di telecomunicazioni**.

Indiretti

Gli **effetti indiretti** consistono nell'aumento della produzione nella catena di approvvigionamento da parte dei fornitori di infrastrutture

Indotti

Gli **effetti indotti** sono prodotti dalle maggiori spese delle famiglie che hanno beneficiato di un incremento di reddito disponibile grazie all'aumento di produzione di tutti i settori interessati dagli specifici investimenti.

Nel campo della sanità i benefici prodotti dal 5G sono stati calcolati in 4 contesti:

- Prevenzione.
- Malattie Croniche.
- Consumatori.
- Sperimentazione dei farmaci.

Prevenzione

Monitorare i pazienti tramite **dispositivi indossabili** connessi in 5G (es. smartwatch, smartwrist, smartphone) permette di attuare un modello di medicina basato sulla prevenzione e non sulla cura innescando notevoli risparmi al SSN.

Malattie Croniche

I **dispositivi medici** connessi («Internet of Medical Things» – IoMT) che monitorano e curano le **malattie croniche** potrebbero fornire un risparmio nei costi sanitari per la *long term care*.

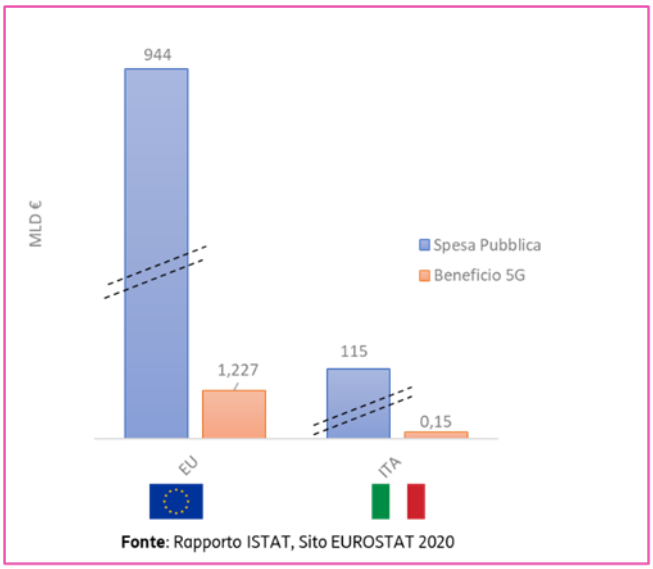
Consumatori

I consumatori possono condividere i propri dati personali e medici da dispositivi indossabili con le **assicurazioni private** per ottenere vantaggi sulle **polizze sanitarie**

Sperimentazione farmaci

L'industria farmaceutica è una terza parte che ha un notevole interesse per l'assistenza sanitaria. L'IoT ha il potenziale per monitorare più da vicino la sperimentazione farmacologica, per fornire ulteriori informazioni sulla salute dello sperimentatore in grado di mostrare i potenziali effetti collaterali in una fase precoce e di monitorare più da vicino i risultati.

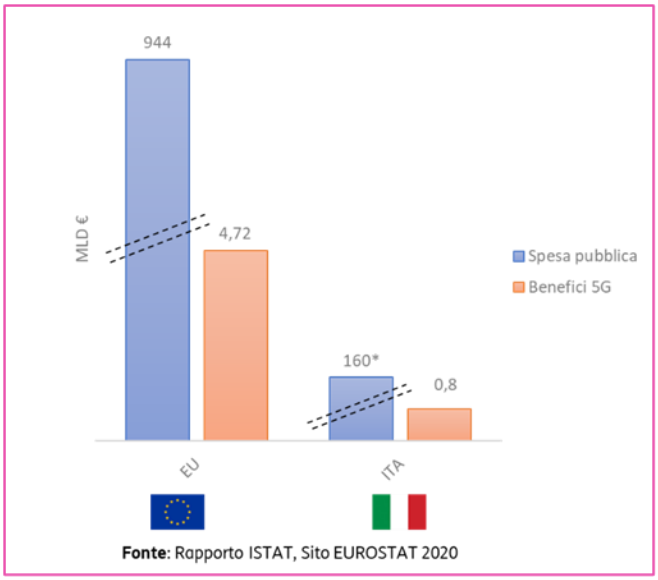
Benefici economici sulla prevenzione



Fonte: Rapporto ISTAT, Sito EUROSTAT 2020

La Commissione Europea stima un contenimento dei costi sanitari dal **2,6%** al **3,7%** di cui il **5%** attribuibile al 5G, che corrisponde in Italia ad un risparmio annuo di **150 milioni €** e in Europa a 1,227 Mrd €.

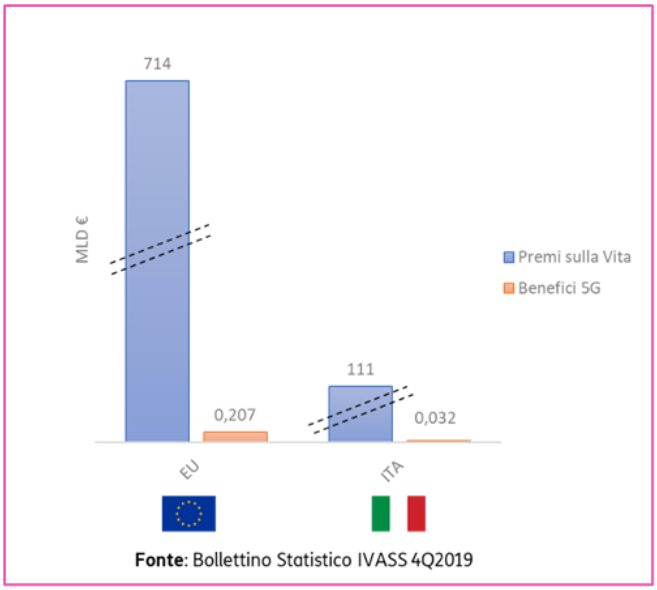
Benefici economici sul monitoraggio malattie croniche



Fonte: Rapporto ISTAT, Sito EUROSTAT 2020

La Commissione Europea stima un contenimento dei costi sanitari pubblici del **10%** di cui il **5%** attribuibile al 5G, che in Italia si traduce in un risparmio annuo di **800 milioni €** sul SSN.

Benefici economici per il consumatore



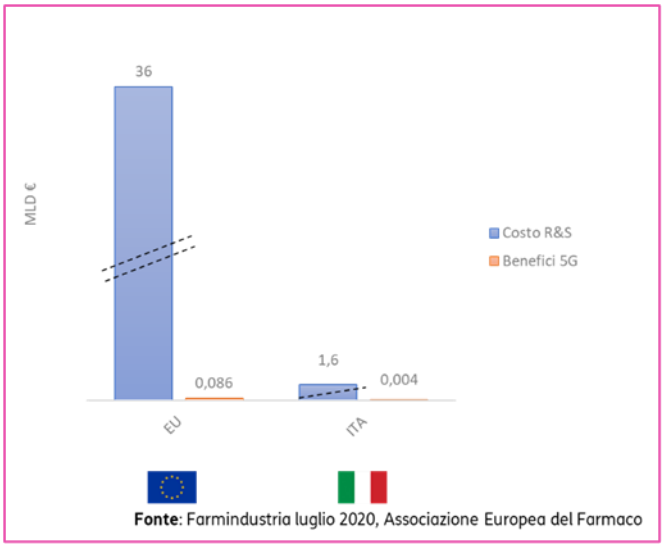
Fonte: Bollettino Statistico IVASS 4Q2019

La Commissione Europea stima che l'adozione di dispositivi indossabili che portano ad una riduzione dei premi assicurativi, di cui il **5%** potrà essere attribuito al 5G. Con i dati attualmente a disposizione si può affermare che in Italia ciò comporterà un beneficio per i consumatori di **32 Mil€** annui in risparmi sulle polizze a fronte di una spesa di 111 € Mrd (Fonte: Rapporto IVASS, 2019).

Benefici economici per la sperimentazione

Il beneficio derivante da tecnologia 5G è anche conseguente all'uso di dispositivi indossabili che consentirebbero un più efficace monitoraggio nella **fase di sperimentazione di Fase 3** dei farmaci che, nell'ambito delle attività di **Ricerca & Sviluppo** pesa il **32%** sui costi complessivi: se-

condo la Commissione Europea il risparmio sarebbe del 15% di cui il **5%** sarebbe attribuibile al 5G.



Fonte: Farmindustria luglio 2020, Associazione Europea del Farmaco

I Risparmi attesi sono 86 milioni € in Europa e **4 milioni €** in Italia.

Conclusioni

I vantaggi stimati sono, prudenzialmente, solo una parte di quelli realizzabili con le nuove tecnologie mentre saranno sicuramente l'introduzione di nuovi modelli di Business a portare ulteriori risorse all'economia.

I benefici sino a qui valutati con questa metodologia sono sintetizzabili nello schema di seguito riportato. Il vantaggio economico per il Sistema Italia si avvicina ad **1 Mrd€ annuo.**

ITALIA	Mio € annui
Benefici economici sulla prevenzione	150
Benefici economici sul monitoraggio clinico	790
Benefici economici per il consumatore (polizze)	32
Benefici economici per terze parti (ricerca medica)	3,8
VANTAGGIO PER L'ECONOMIA	975,8

Il 5G per la manifattura

Overview

Il Settore Manifatturiero Italiano è tra i più importanti a livello Europeo: al secondo posto per Valore Aggiunto Lordo (circa 260 miliardi di Euro nel 2018) e altrettanto per incidenza del Valore della Produzione del Settore sul Totale Paese (al 16,7% nel 2018).

L'opportunità di un'innovazione tecnologica in grado di generare efficacia dei processi ed ottimizzazione dei costi assume una dimensione particolarmente rilevante. Inoltre, il settore Manifatturiero è tra quelli che più si presta all'adozione di tecnologie digitali innovative, le Smart Technologies (es. Big Data, Cloud Computing, IoT Technologies & Connectivity, Advanced Automation, Advanced Human Machine Interface, Additive Manufacturing): si parla di Industry 4.0 o Smart Manufacturing come della 4ª Rivoluzione industriale.

Per Smart Manufacturing si intende l'impiego di tecnologie IoT a supporto di processi industriali, basate su applicazioni (di Remote Monitoring, Asset Tracking, Quality Control, Collaborative Robotics), Piattaforme (Cloud, Edge, Gestione di Rete, Analytics, Data Management, Application Enablement) e connettività (Fissa, Mobile, Privata, Gestita, Protocolli Industriali).

La Connettività è il requisito base per abilitare soluzioni di Smart Manufacturing; grazie alle funzionalità del 5G se ne abiliteranno ulteriori:

- sistemi industriali di automazione e controllo (es. controllo da remoto di Robot e veicoli a Guida Autonoma),
- sistemi di pianificazione e progettazione che simulano processi industriali o a supporto del training (virtual manufacturing, e-learning),
- applicazioni per la raccolta e il monitoraggio dei dati (Data Sensor: es. smart sensor, product monitoring, video sourveillance),
- Tecnologie di manufacturing e raccolta dati prodotti (Supply Chain: es. stampanti 3D, tracciamento dei prodotti nella catena del valore.

La stima per il Settore Manifatturiero dei benefici del 5G si focalizza su 2 specifici aspetti, che emergono guardando all'Industry in ottica di «Smart Workplace»:

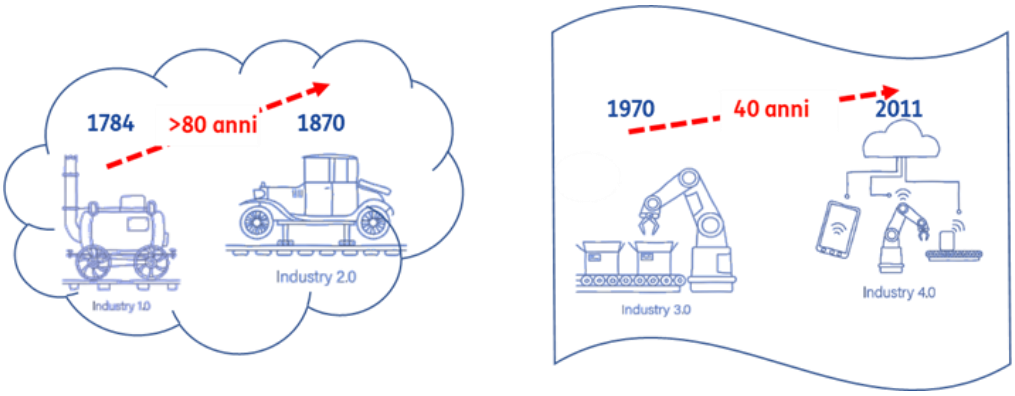
- Maggiore Produttività: il 5G migliora lo scambio di informazioni (H2M e M2M) per le operazioni di assemblaggio e lungo tutta la catena di approvvigionamento. La produttività migliora fino all'1% con un beneficio di circa +2,5miliardi di euro/anno dal 2025;
- Benefici Ambientali riferiti al ciclo dei Rifiuti: grazie alle capabilities del 5G per mappare il ciclo di generazione e smaltimento dei rifiuti nei processi industriali, si stima di arrivare a ridurne la produzione dell'1% con un beneficio economico di circa 106milioni di euro/anno al 2025.

Verso la Quarta Rivoluzione Industriale

Le tendenze che spingono il cambiamento

Già da qualche tempo il settore manifatturiero sta facendo i conti con alcune tendenze che insistono verso la trasformazione dell'intero comparto; ancor più netta quando se ne consideri la portata, globale e la velocità, decisamente accelerata rispetto ai tempi delle precedenti transizioni.

Ci sono voluti più di 80 anni per la Seconda Rivoluzione Industriale (convenzionalmente attribuita ai cambiamenti tra il 1784-1870), ma solo 40 per arrivare a quella che viene oggi definita la Quarta Rivoluzione (1970-2011).



Tra i fenomeni più evidenti che stanno indirizzando l'evoluzione, si parla di:

- **HYPER COMPETITION** - cioè una **competizione su scala globale senza vantaggi competitivi sostenibili** per gli operatori del settore: per via di volumi di informazioni più facilmente accessibili, che consentono agli acquirenti di esplorare i fornitori su base globale, facilitando un commercio che si realizza quindi su scala mondiale;

- **VOLATILITA' CRESCENTE** – per via di cicli aziendali sempre più brevi e richieste dei clienti sempre più fluttuanti; tecnologie che vengono lanciate a ritmo elevato e cicli di vita del prodotto che si accorciano; con filiere sempre più globali e interconnesse.

La Trasformazione Digitale

Digitalizzazione e automazione dei processi industriali sono le risposte alle nuove esigenze:

- una produzione digitale e additiva abilita processi di progettazione più rapidi e reattivi;

- l'Internet-delle-cose (IoT) a livello industriale facilita le misure di controllo;

- sistemi cyber-fisici disaccoppiati risultano altamente integrati e completamente flessibili.

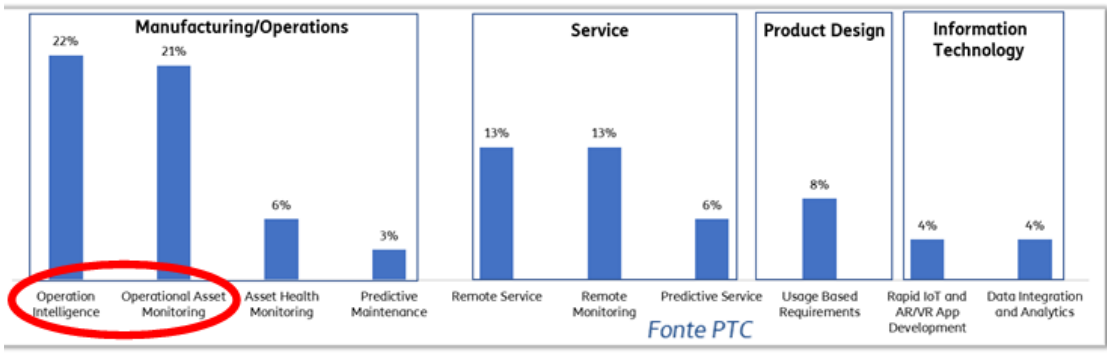
Cos'è l'Industria 4.0 o Smart Manufacturing?

L'Industria 4.0 consiste nell'adozione in ambito industriale di tecnologie digitali innovative, le Smart Technologies, in grado di accrescere l'interconnessione e la cooperazione delle risorse (asset fisici, persone e informazioni) utilizzate nei processi operativi, sia in fabbrica che lungo la catena del valore: IoT Technologies & Connectivity, Big Data, Cloud Computing, Advanced Automation, Advanced Human Machine Interface ed Additive Manufacturing.

Esempi di applicazione [1]

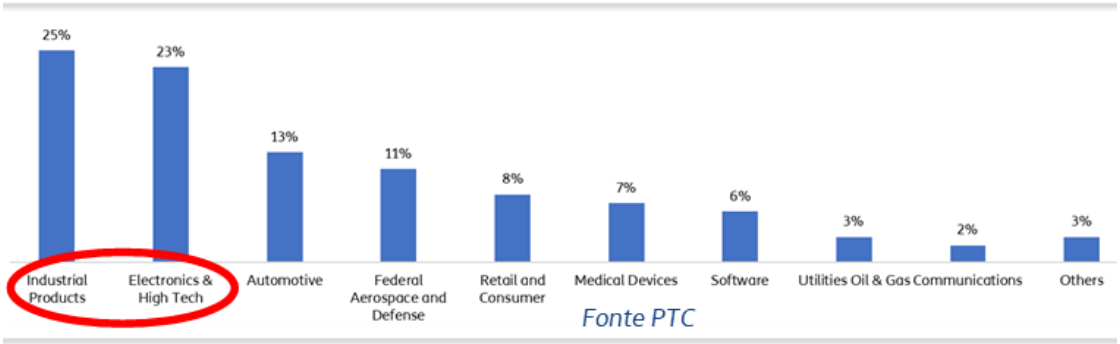
Ad oggi nel mondo tra gli Use Cases più diffusi ci sono l'Operation Intelligence e l'Operational Asset Monitoring per incrementare il throughput, migliorare la qualità della produzione e ridurne i costi.

Use Case Principali



Mentre se guardiamo ai settori che più utilizzano soluzioni di Smart Manufacturing i principali sono: Prodotti Industriali (25%), Elettronica & High-Tech (23%), Automotive (13%).

Settori Industriali Principali



[1] *PTC*

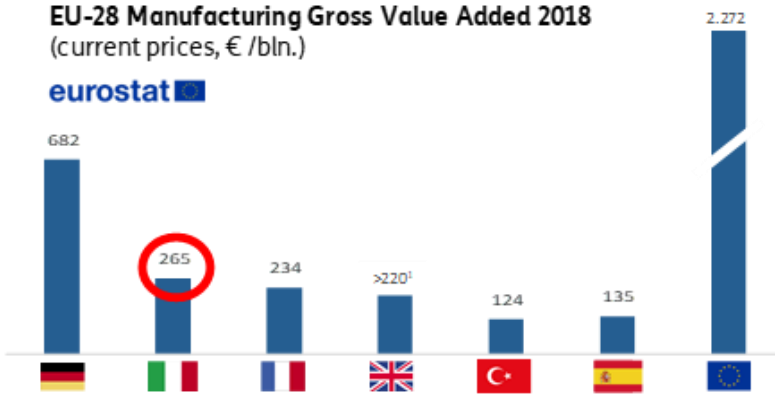
Il Settore Manifatturiero in Italia

Qualche dato per capire, il valore dell'Industria Manifatturiera per il nostro Paese:

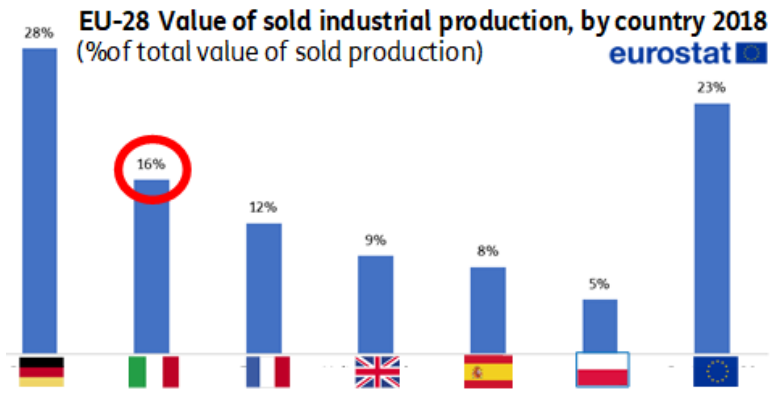


Ma anche quanto sia rilevante a livello Europeo:

- il Manifatturiero Italiano è al **secondo posto** in Europa-EU28 (e al settimo nel mondo) per Valore Aggiunto Lordo (circa 260 miliardi di Euro nel 2018);



- e di nuovo al **secondo** posto per incidenza del Valore della Produzione Manifatturiera rispetto al Totale Paese (pari al 16% nel 2018).



Il quadro dell'Industria 4.0 in Italia

Il Piano Nazionale 2017 come motore degli investimenti

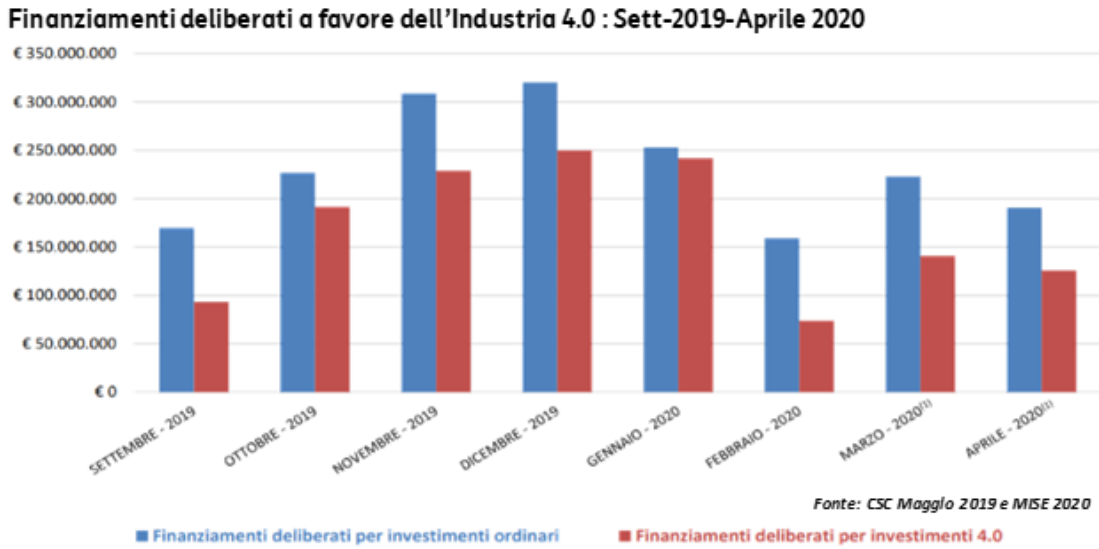
In Italia l'impegno verso l'industria 4.0 è stato sancito con il Piano Nazionale Impresa 4.0 del 2017 (confermato dal Piano Transizione 4.0 del 2020).

Tra i punti principali del programma del Ministero dello Sviluppo Economico:

- Rilanciare gli investimenti industriali di R&D,
- Favorire la crescita dimensionale delle imprese,
- Favorire una imprenditorialità innovativa e collaborativa,
- Definire protocolli, standard e criteri di interoperabilità condivisi a livello europeo,
- Garantire la sicurezza delle reti (cybersecurity) e la tutela della privacy,
- Assicurare adeguate infrastrutture di rete verso il 5G,
- Diffondere le competenze per Industria 4.0,
- Canalizzare le risorse finanziarie, supportando gli investimenti in Industria 4.0.

Per realizzare il Piano sono state individuate anche le relative risorse, sotto forma di incentivi all'innovazione a supporto di investimenti in beni strumentali e/o immateriali (software e sistemi IT). I flussi più importanti sono andati a finanziare gli investimenti in macchinari interconnessi (tra loro e alla rete Internet) e tecnologie digitali.

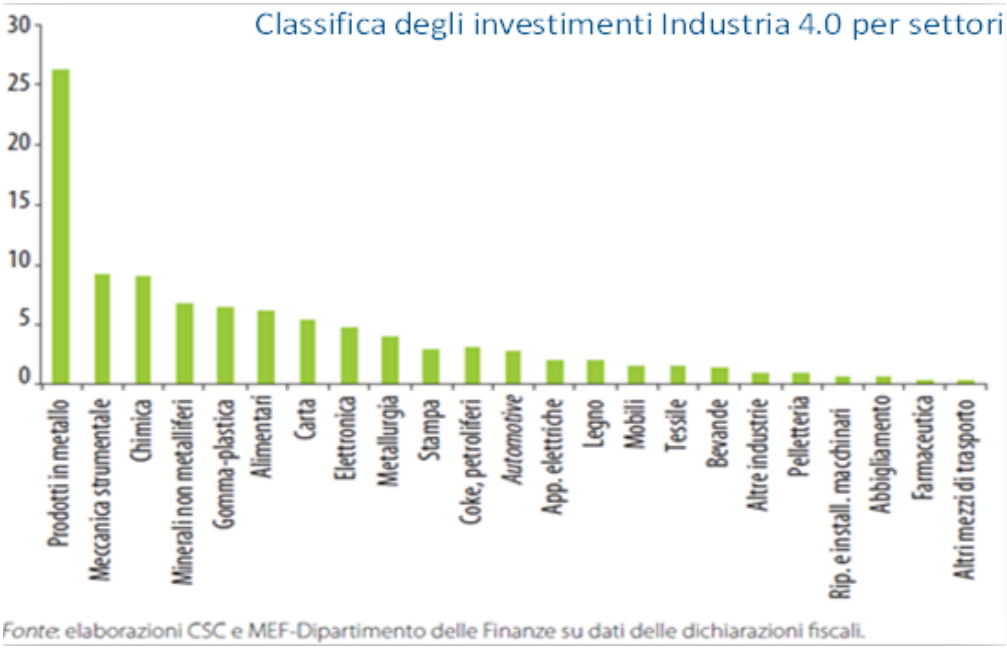
La Meccanica strumentale è stato il comparto trainante, con circa 10 miliardi di euro per macchinari 4.0 delle imprese manifatturiere (86,3 per cento degli investimenti), in particolare quelle attive nelle produzioni in metallo, di piccola e media dimensione (66,7 per cento) e localizzate nel Nord (82,1 per cento).



I progetti Realizzati per l'Industria 4.0 in Italia

Il quadro Pre-Covid

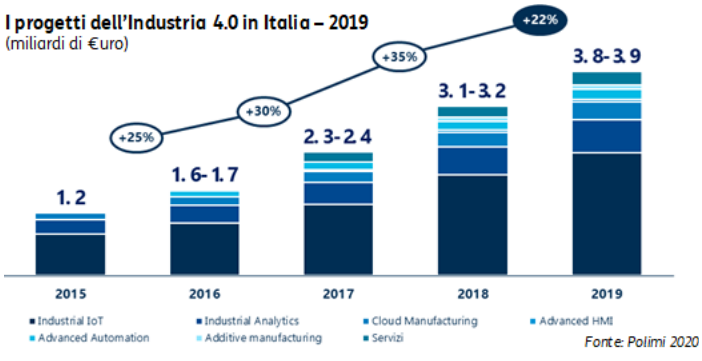
Nel 2019 il PIL italiano è allo 0,2% rispetto all'anno precedente. Nell'industria Manifatturiera calano il fatturato Interno e la Produzione, nonostante la buona tenuta delle esportazioni; gli occupati del settore sono oltre 4 milioni (fine 2018). Crescono gli investimenti in Industria 4.0. All'interno della manifattura il settore in cui l'investimento è stato maggiore è quello dei prodotti in metallo (26 per cento del totale degli investimenti iper-ammortizzati), seguito dalla meccanica strumentale.



Fonte: elaborazioni CSC e MEF-Dipartimento delle Finanze su dati delle dichiarazioni fiscali.

La crescita nel 2019

Secondo l'ultimo osservatorio del Politecnico di Milano, nel 2019 il mercato dei progetti 4.0 in Italia ha sfiorato i 4 miliardi di euro, con una crescita del 22% rispetto all'anno precedente. Si tratta principalmente di investimenti realizzati per imprese italiane, solo una quota residuale è destinata all'export di progetti, prodotti e servizi. Oltre il 60% del valore è a fronte di progetti di connettività e acquisizioni dati (Industrial Iot), in linea con lo stimolo dato al comparto dei macchinari rappresentato tra i punti principali del programma del Ministero dello Sviluppo Economico.



Fonte: Polimi 2020

Le componenti che contribuiscono al mercato elaborato dall'Osservatorio sono:

- Industrial IoT: abilita la raccolta dati dai macchinari attraverso sensori e facilita i vari processi di pianificazione, programmazione e controllo della produzione;

- **Industrial Analytics**: rappresenta la componente "software" che, mediante l'uso di algoritmi e di apprendimento "machine learning", analizza i dati provenienti dai sensori e provvede all'ottimizzazione dei processi di produzione industriale;
- **Cloud Manufacturing**: è il complesso di server esterni "virtuali" che da remoto accedono agli impianti e ai sistemi aziendali, migliorando l'efficienza e la sicurezza;
- **Additive Manufacturing**: processi industriali di precisione che permettono di fabbricare oggetti o componenti mediante l'uso di stampanti 3D;
- **Advanced Human-Machine Interface**: sono le applicazioni di realtà aumentata e realtà virtuale che facilitano lo sviluppo di nuovi prodotti e la formazione del personale;
- **Advanced Automation**: è la componente che riguarda la robotica industriale, con soluzioni che si prestano a molti processi produttivi.

Seconda fase Covid: Giugno 2020

Il PIL 2020 è stimato a -8,9% (ISTAT). Dopo la chiusura ripartono attività industriali e servizi, la ripresa della domanda stimola un parziale recupero dell'offerta ma i livelli restano lontani da quelli pre-Covid.

Le aziende con quote di fatturato destinato all'export superiori al 60% mostrano un recupero più lento rispetto a quelle prevalentemente orientate al mercato interno, in virtù dei diversi tempi di diffusione degli effetti del virus su scala globale.

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza a sostegno del sistema produttivo italiano

Il PNRR italiano ha definito una quota di 24,3 Mrd € per la digitalizzazione, l'innovazione e competitività nel sistema produttivo, con la porzione maggiore (13,97 Mrd €) dedicati proprio alla transizione 4.0

Il PNRR ha tra le missioni principali quello di migliorare la competitività del sistema produttivo, rafforzandone il tasso di digitalizzazione, innovazione tecnologica e internazionalizzazione attraverso una serie di interventi tra loro complementari. Questi vanno dall'incentivazione fiscale, favorendo la Transizione 4.0 per gli investimenti in tecnologie all'avanguardia così come in ricerca, sviluppo e innovazione, e incrementando, al contempo, il grado di coinvolgimento delle attività economiche di minore dimensione e collocate al Sud.

Inoltre, sono introdotte misure specifiche a sostegno di settori ad alto contenuto tecnologico e fortemente allineati alle priorità europee (ad esempio le tecnologie satellitari).

Ma per rendere efficaci tali iniziative, una quota importante di fondi è dedicata ad accompagnare lo sviluppo di un'infrastruttura di reti fisse e mobili ad altissima capacità

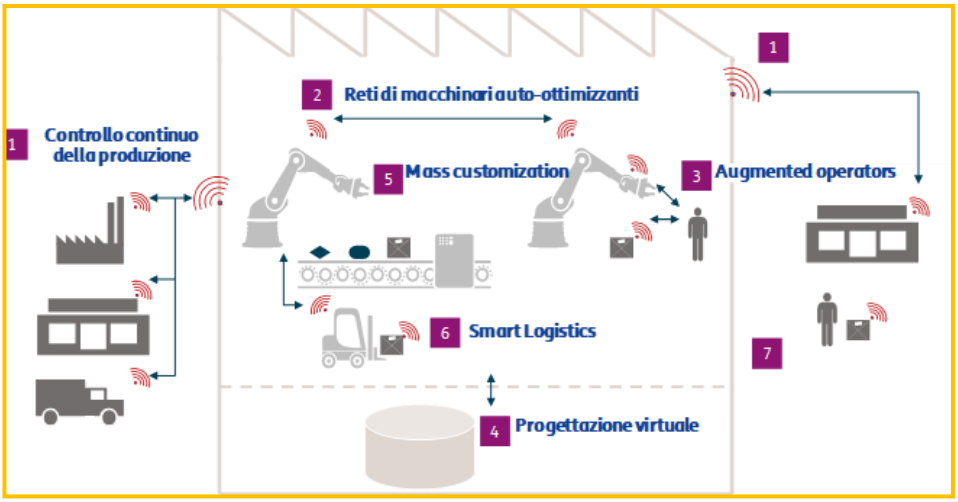
(Very High Capacity Network), per la piena realizzazione della gigabit society e per consentire alle imprese di usufruire di diverse "tecnologie 4.0" (sensori, l'Internet of Things, stampanti tridimensionali, ecc.) che richiedono collegamenti veloci e con bassi tempi di latenza.

Principali applicazioni di Industria 4.0

Overview

Applicazioni Smart che impiegano Tecnologie IoT a supporto di processi industriali, basate su **Applicazioni** (di Remote Monitoring, Asset Tracking, Quality Control, Collaborative Robotics), **Piattaforme** (Cloud, Edge, Gestione di Rete, Analytics, Data Management, Application Enablement) e **Connettività** (Fissa, Mobile, Privata, Gestita, Protocolli Industriali).

Applicazioni Smart



L'importanza della Tecnologia 5G nella fabbrica

La Connettività è il requisito base per abilitare soluzioni di Smart Manufacturing; grazie alle capabilities del 5G se ne abiliteranno ulteriori:

- **sistemi industriali di automazione e controllo** (es. controllo da remoto di Robot e veicoli a Guida Autonoma)
- **sistemi di pianificazione e progettazione** che simulano processi industriali o a supporto del training (virtual manufactoring, e-learning);
- **applicazioni per la raccolta ed il monitoraggio dei dati** (Data Sensor: es. smart sensor, product monitoring, video sourveillance);
- **Tecnologie di manufacturing e raccolta dati prodotti** (Supply Chain: es. stampanti 3D, tracciamento dei prodotti nella catena del valore).

Altri vantaggi saranno la possibilità di avere un layout di fabbrica flessibile, grazie a un più' rapido ed economico riposizionamento delle linee e dei macchinari connessi in 5G,

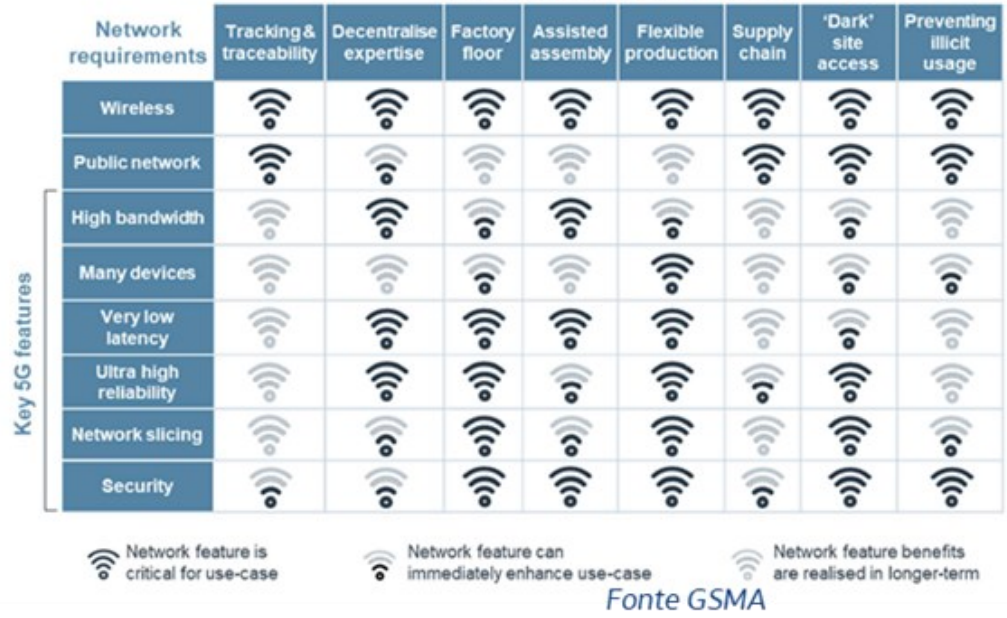
la realizzazione di un impianto da remoto (remote commissioning) e la possibilità di usufruire di digital twin, creando quindi un "gemello digitale", un modello del sistema fisico che, noti i parametri chiave del processo produttivo e delle macchine (vibrazioni, temperatura, pressioni ed assorbimenti), può essere usato per ottimizzare le prestazioni e valutare come rispondere a situazioni potenzialmente anomale.

Esempi d'uso del 5G nella Fabbrica Smart

Overview [2]

In uno stabilimento esistono molti dispositivi fissi o mobili come unità, robot, macchine, sensori, attuatori, terminali di schermatura e altri sistemi che interagiscono nella fabbrica e richiedono connettività veloce, affidabile e sicura.

Esempi di use case Industria 4.0



Fonte GSMA

Esempi [3]

La 5G Alliance for Connected Industries (5G-ACIA)[4] lavora per garantire che gli sforzi di standardizzazione e regolamentazione del 5G considerino adeguatamente gli interessi e le caratteristiche uniche del dominio industriale.

L'obiettivo principale del 5G-ACIA è quindi massimizzare l'applicabilità della tecnologia 5G nelle industrie connesse, in particolare nei settori manifatturiero e di processo.

---

[2] *https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2020/04/2020-04_GSMA_SmartManufacturing_Insights_On_How_5G_IoT_Can_Transform_Industry.pdf*

[3] *5G ACIA, "Key 5G Use Cases and Requirements" - https://5g-acia.org/wp-content/uploads/2021/04/*

I principali casi d'uso:

- Comunicazioni del livello di produzione

Le **comunicazioni** avvengono in **real-time** tra componenti di uno stesso circuito di controllo quali sensori, attuatori e unità operative oppure tra macchine con controller separati che hanno bisogno di interagire per eseguire un'attività condivisa. Le comunicazioni possono essere locali oppure remote.

Comunicazioni Locali e Remote



- Monitoraggio remoto dei processi industriali

Il monitoraggio remoto dei processi richiede la comunicazione per l'osservazione, diagnosi o monitoraggio e può comportare l'utilizzo di reti sia pubbliche che private. Il monitoraggio avviene anche in ottica di manutenzione predittiva se supportato da tecnologie quali Artificial Intelligence e la Business Analytics.

Automazione dei Processi



- Robot Mobili e Veicoli a Guida Autonoma

I robot mobili (AMR) e i veicoli a guida autonoma (AGV) aggiungono maggiore flessibilità negli ambienti industriali e sono usati sempre più frequentemente.
La comunicazione wireless è essenziale per qualsiasi dispositivo mobile.

Robot Mobili Autonomi



Alcune categorie di Robot Mobili:

- Nastri Trasportatori per muovere beni nel magazzino;
- Autonomous Mobile Robot con capacità di controllo del movimento;
- Braccio robot mobile;
- Veicoli a guida autonoma che si muovono su vie magnetiche;
- Automated Storage e Retrieval System per immagazzinare e recuperare velocemente i prodotti.

[4] *https://5g-acia.org*

Realtà Aumentata e Virtuale

La realtà virtuale e la realtà aumentata rappresentano gli strumenti ideali per risolvere un range enorme di esigenze, che spaziano dalla progettazione (design review), alla vendita (configuratori VR), all'assistenza remota per finire alla formazione.

Realtà Aumentata in Fabbrica



Smart Logistics

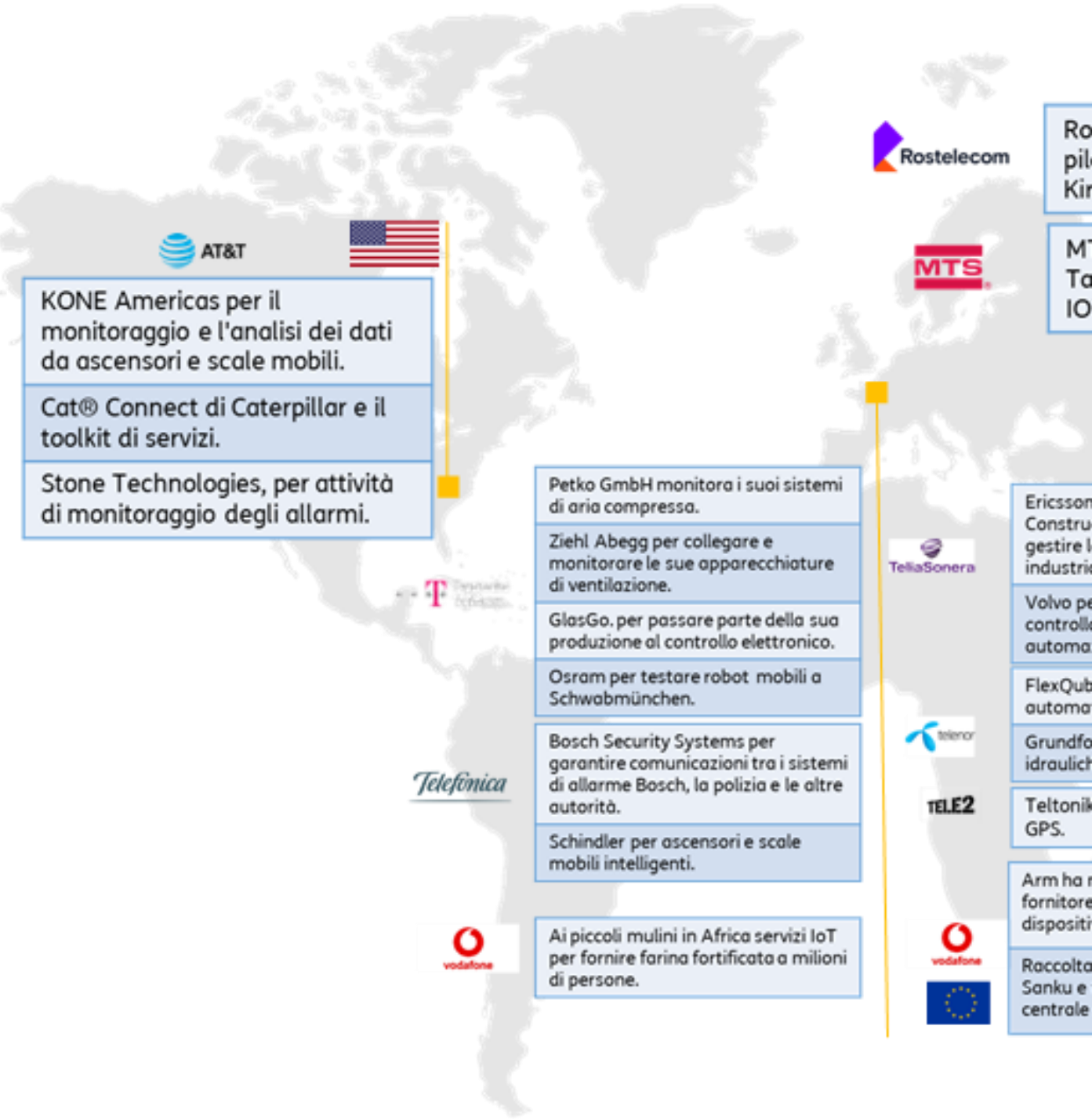
La Smart Logistics gestisce in modo efficiente e conveniente progettazione, pianificazione e controllo dei processi della Supply Chain.

I processi logistici del trasporto della merce richiedono un monitoraggio costante lungo tutta la filiera che va dalla produzione delle merci, al deposito in piattaforme di stoccaggio e magazzini, fino alla consegna delle stesse al cliente finale, coinvolgendo pertanto mezzi di trasporto, magazzini e centri di smistamento.

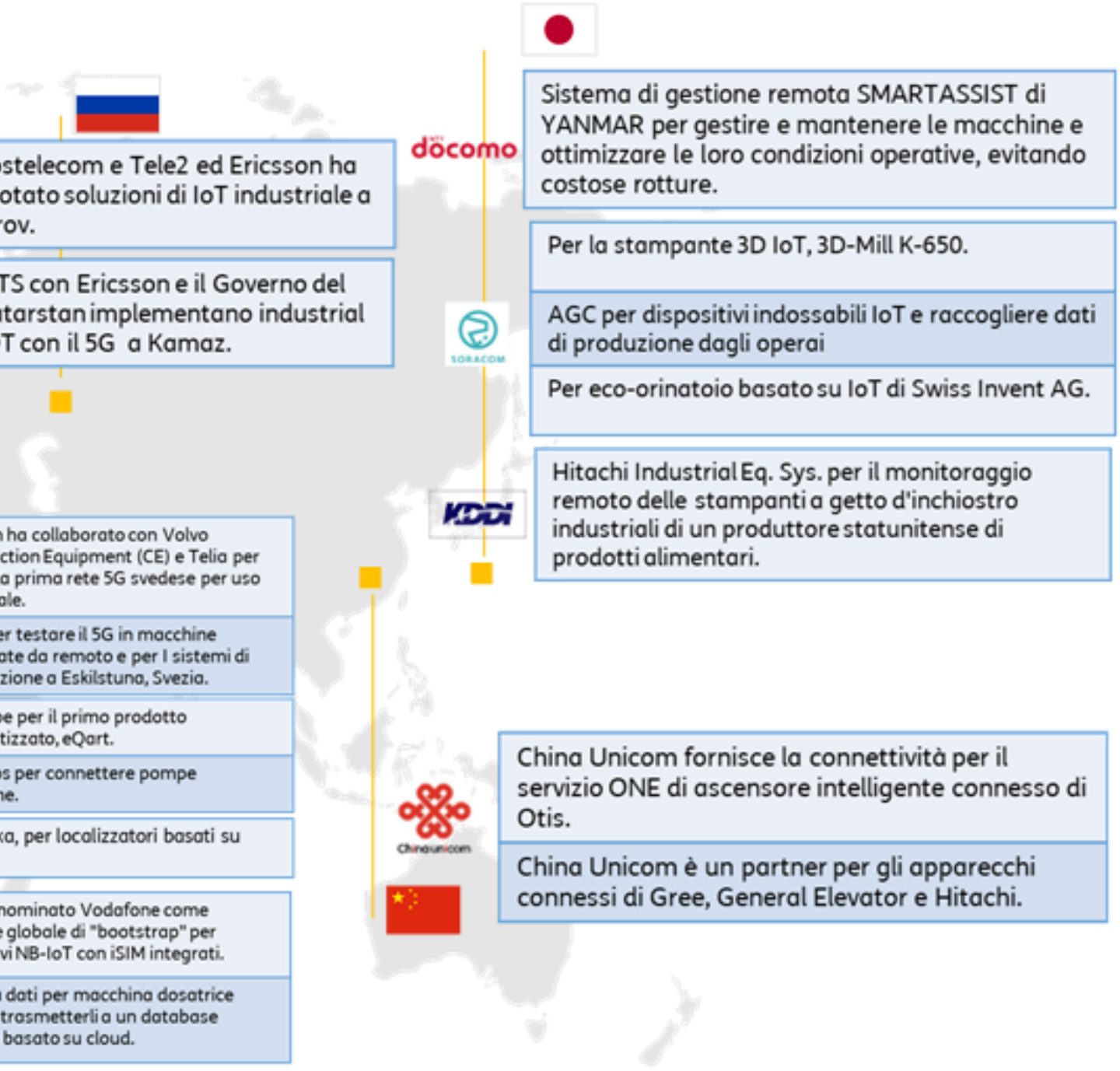
Smart Logistics



Un’occhiata fuori dai confini Nazionali [5]:



[5] *OMDIA*


docomo
Sistema di gestione remota SMARTASSIST di YANMAR per gestire e mantenere le macchine e ottimizzare le loro condizioni operative, evitando costose rotture.
Per la stampante 3D IoT, 3D-Mill K-650.
AGC per dispositivi indossabili IoT e raccogliere dati di produzione dagli operai
Per eco-orinatoio basato su IoT di Swiss Invent AG.
Hitachi Industrial Eq. Sys. per il monitoraggio remoto delle stampanti a getto d'inchiostro industriali di un produttore statunitense di prodotti alimentari.
China Unicom fornisce la connettività per il servizio ONE di ascensore intelligente connesso di Otis.
China Unicom è un partner per gli apparecchi connessi di Gree, General Elevator e Hitachi.
stelecom e Tele2 ed Ericsson ha otato soluzioni di IoT industriale a ov.
TS con Ericsson e il Governo del tarstan implementano industrial T con il 5G a Kamaz.
ha collaborato con Volvo ction Equipment (CE) e Telia per a prima rete 5G svedese per uso ale.
er testare il 5G in macchine ate da remoto e per I sistemi di zione a Eskilstuna, Svezia.
e per il primo prodotto tizzato, eQart.
s per connettere pompe ne.
a, per localizzatori basati su
nominato Vodafone come globale di "bootstrap" per vi NB-IoT con iSIM integrati.
dati per macchina dosatrice trasmetterli a un database basato su cloud.

[5] *OMDIA*

Impatto economico del 5G

Overview

Tra gli sviluppi dell'Industria 4.0 alcuni di quelli più avanzati saranno abilitati esclusivamente grazie alle caratteristiche della tecnologia 5G

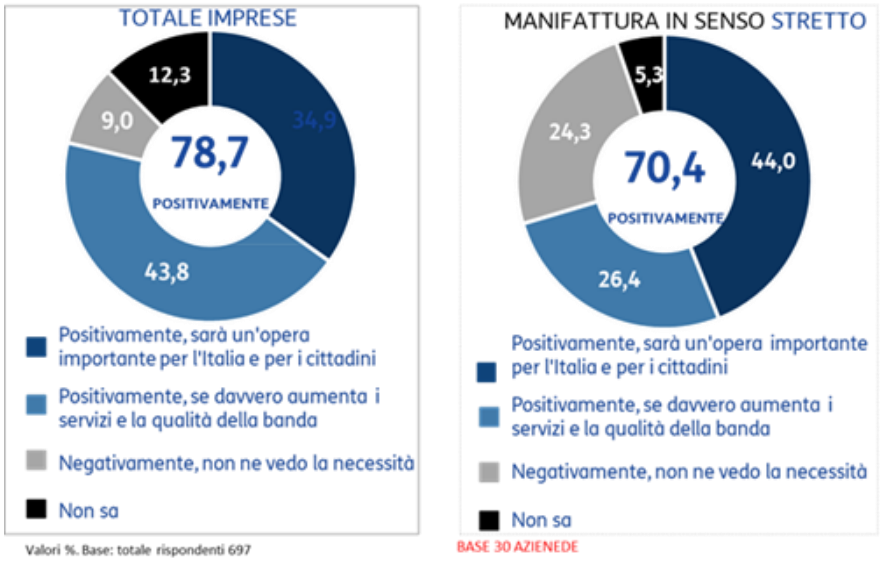
Caratteristiche della Tecnologia 5G



Cosa pensano le aziende italiane del 5G[6]

Per quasi l'80% la valutazione della rete 5G è positiva, in particolare tra le imprese con grandi fatturati, al Nord, con più addetti e attive nei settori ristorazione e attività professionali. La domanda posta alle aziende: "Parliamo ora di 5G, la nuova tecnologia che moltiplica la banda e l'interattività riducendo i consumi a parità di prestazioni. Come valuta la possibilità che in Italia entri in funzione la rete 5G?".

Sondaggio: Cosa Pensano le aziende italiane del 5G



Fonte SWG

[6] *Fonte SWG per Operazione Risorgimento Digitale 2021*

Benefici economici per i produttori

Nelle operazioni di assemblaggio comunicano persone e robot e macchine programmabili con supporto di elementi di rilevamento, attuazione, fissaggio e utensili semiautomatici.

La produzione è distribuita ma interconnessa fisicamente e logicamente tramite nastri trasportatori semiflessibili controllati da computer le cui operazioni logistiche vengono coordinate in modo flessibile con quelle dei sistemi di trasporto generale (stradale, ferroviario, marittimo e aereo).

Le capacità di scambio di dati 5G è senza dubbio il catalizzatore di ulteriori importanti progressi nell'ingegneria del ciclo di vita competitivo globale.

L'Unione Europea[7] valuta l'incremento in produttività dell'1% al 2025. Considerato il Valore Aggiunto lordo prodotto dal Settore tale incremento si traduce in un beneficio economico pari a 2,5 miliardi di €uro l'anno dal 2025:



Fonte: Elaborazione CENTRO STUDI TIM su dati EU e ISTAT

Benefici economici per l'ambiente

Tracciare la qualità e quantità di rifiuti[8] prodotti e il consumo di energia in ogni momento dei processi operativi aiuta a ridurre la produzione di rifiuti e il riuso di materiali scartati.

L'Unione Europea valuta che l'utilizzo del 5G nei processi industriali produca un beneficio di riduzione dell' 1% dei rifiuti stessi.



Fonte: Elaborazione CENTRO STUDI TIM su dati Eurostat e ISPRA

[7] *Nello studio EU il settore Automotive viene esaminato standalone. I relative benefici in termini di contributo 5G al miglioramento della produttività, sono valutati in quella sede*

[8] *Secondo la definizione EUROSTAT: "Total Waste Hazardous and Non Hazardous"*

Il 5G per l'Automotive

Overview

La filiera automotive rappresenta l' 11% della manifattura in Italia e il 6,2% del PIL nel 2019.

I principali trend di trasformazione tecnologica sono l'Elettrificazione (55% auto nuove 2030), la Guida Autonoma (40% Km Europa) e la Connettività a bordo auto (70% del parco circolante di auto sarà connesso in Europa).

Il fatturato del mercato globale delle auto connesse nel 2025 sarà di **€ 274,7 Mrd (€ 90,8 Mrd. 2019). L'incremento è di 183,9 Mrd. (+202%).**

Il verticale IoT Automotive risulta essere nel mondo quello con maggior numero di connessioni IoT se si esclude la Cina.

I servizi C-V2X su rete 5G abilitano il dialogo dell'auto in tempo reale con gli altri utenti della strada migliorando sotto il profilo della sicurezza, dell'efficienza e dell'intrattenimento attraverso il collegamento con attività commerciali.

Il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti nel 2018 ha emanato il Decreto Smart Roads e Anas. stanzia 1 miliardo di euro e la prima fase è coperta con un investimento di circa 250 milioni.

I benefici economici annuali per il settore automotive comprendono circa 920 Mio € di Vantaggi Strategici (Raccolta dati, Monitoraggio esperienza di guida e Manutenzione predittiva), 222 Mio di € Vantaggi Operativi (Benefici di Sala e un maggior numero di veicoli prodotti), 1 Mrd € di Benefici per il consumatore finale (migliore Customer Experience e un maggior numero di servizi), e 986 Mrd € di Benefici per Amministratori e terze parti (Servizi di Smart Roads, di emergenza e servizi per le assicurazioni), per un valore economico complessivo di circa **3,2 Mrd € /anno**.

L'Automotive in Italia [1]

La filiera automotive rappresenta il 11% del settore industriale in Italia e il 6,2% del PIL nel 2019.

Filiera automotive

Italia – 6a in Europa

11% del settore industriale in Italia

6,2 % del GDP 2019 (*)

106 Mrd € nel 2019 di fatturato

di cui 50% ca. Componentistica

prodotti **914.000** nel 2019

274.000 nel 2019

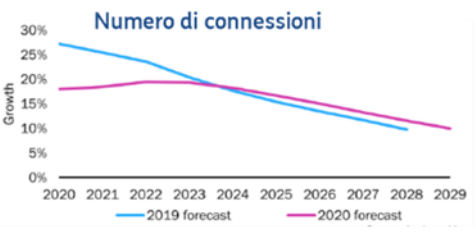


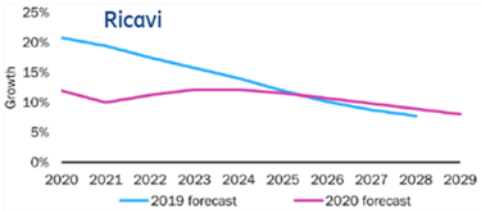
I trend mondiali

Gli Impatti del Covid-19 [2]

La domanda di nuovi veicoli rimane inferiore rispetto a prima della pandemia COVID 19 e inizia a riprendersi lentamente.
ACEA ha riferito che la domanda di automobili nell'UE è diminuita del 28,8% nei primi 9 mesi del 2020. Anche la domanda di auto è diminuita del 19% negli Stati Uniti e del 10% in Cina (tra gennaio e agosto 2020).

Il numero di attivazioni di SIM nei veicoli connessi è diminuito drasticamente; alcuni operatori e fornitori hanno segnalato una diminuzione del 60/80% in Aprile e maggio 2020. Si stima che la crescita del numero dei collegamenti automobilistici era di quasi 10 punti percentuali inferiore nel 2020 rispetto a quanto ci si aspettava nel 2019 (17,9% contro 27,2%, che equivale a 271 milioni di connessioni invece di 308 milioni).





Fonte: Analysys Mason

I mercati automobilistici sono rimbalzati a settembre 2020; per esempio, le vendite di automobili negli Stati Uniti sono aumentate del 42% nel settembre 2020 rispetto a marzo 2020.

[1] *Fonte: Associazione Nazionale Filiera Industria Automobilistica – 2019, Centro Studi – Fondazione Ergo 2019*

[2] *Fonte: Analysys Mason, "IoT forecast: connections, revenue and technology trends 2020 2029"*

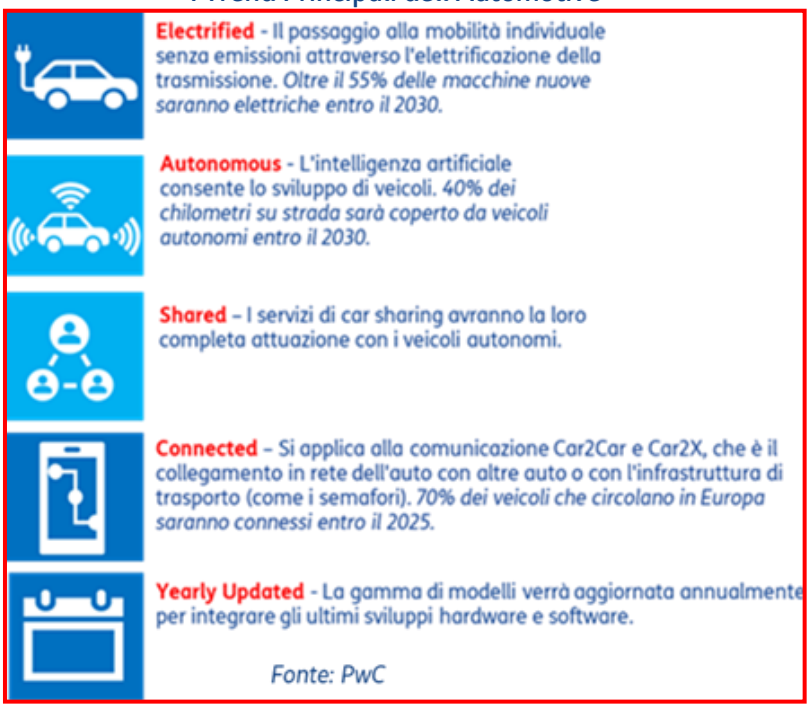
La trasformazione tecnologica[3]

I principali **trend** di trasformazione tecnologica sono:

- **l'Elettrificazione** - oltre il 55% delle auto nuove saranno elettriche nel 2030;
- la **Guida Autonoma** - in Europa il 40% dei chilometri su strada con il 54% del parco circolante di auto[4] sarà coperto da veicoli a guida autonoma entro il 2030;
- la **Connettività** a bordo auto - 70% del parco circolante di auto sarà connesso in Europa entro il 2025.

Le auto sono dispositivi IoT e hanno la potenza di circa 20 personal computer e almeno 100 punti in cui generano dati (freni, tergicristalli).[5] Possono elaborare fino a 25 giga di dati ogni ora.
Se solo l'1% dei dati generati raggiungesse la rete cellulare odierna allora avremmo circa 2,5 GB di dati aggiuntivi per auto ogni ora, cioè un auto sarebbe in grado di generare all'ora quanto il traffico di sei smartphone (circa) in un solo giorno[6].
Per connettere le auto in rete c'è bisogno, quindi, di una rete di nuova generazione quale il 5G.

I Trend Principali dell'Automotive



La Guida Autonoma

La distinzione tra Guida Autonoma e Guida Assistita [5]

La differenza consiste nel livello di attenzione e coinvolgimento richiesto al conducente.

---

[3] *Fonte: PWC, "Five Trends transforming the Automotive Industry"*

[4] *Fonte: https://www.autopromotec.com/it/adas-Ue-2030/a602*

[5] *Fonte: https://www.dataprivacyandsecurityinsider.com/2018/11/how-much-data-does-your-car-collect-heres-a-reminder/*

[6] *Fonte: Un utente genera 14,6GB di traffico in media al mese nel 2020 Ericsson Mobility Report Giugno 2021*

[7] *Fonte: LUISS Dipartimento di Impresa e Management, Cattedra di Mangement dell'Innovazione, "Sistemi di guida autonoma: caso Volvo" -http://tesi.luiss.it/23645/1/671551_MELE_EMANUELE_Emanuele%20Mele_Tesi_UPLOAD.pdf*

Guida autonoma



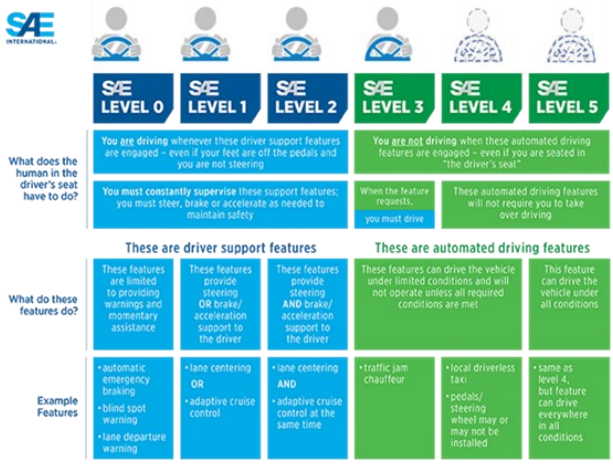
- Un'automobile autonoma è in grado di soddisfare autonomamente le necessità di trasporto, svolgendo le mansioni che sono solitamente compiute dal conducente nelle normali fasi di guida.
- Gli Stati Uniti hanno recentemente adottato misure in questo settore con l'iniziativa AV 4.0

Guida assistita



- Un'autovettura assistita dispone di una serie di soluzioni che aiutano il conducente durante la guida (parcheggio o le fasi di percorrenza sia stradale che autostradale) ma non lo esentano dal prestare la massima attenzione.
- Nel marzo 2019, l'UE ha annunciato essere obbligatori nove sistemi di assistenza alla guida entro il 2022: la frenata di emergenza automatica, l'avviso di deviazione dalla corsia, telecamere o rilevatori di retromarcia e monitor della sonnolenza e dell'attenzione del conducente.

I livelli di Guida Autonoma [8]



SICUREZZA
I veicoli automatizzati possono salvare vite umane e ridurre gli infortuni : il 94% degli incidenti gravi è dovuto a un errore umano.

BENEFICI ECONOMICI E SOCIALI
I veicoli automatizzati possono fornire vantaggi economici per la società. Uno studio NHTSA ha mostrato che gli incidenti automobilistici nel 2010 sono costati 242 miliardi di dollari in attività economica, inclusi 57,6 miliardi di dollari di perdita di produttività sul posto di lavoro e 594 miliardi di dollari a causa della perdita di vite umane e della qualità della vita ridotta a causa di infortuni.

EFFICIENZA E CONVENIENZA
Si valuta che i veicoli automatizzati possono ridurre fino a 50 minuti al giorno il tempo che si dedica alla guida con vantaggi in termini di consumi di carburante e di emissioni dei veicoli.

MOBILITÀ E INCLUSIONE
I veicoli automatizzati possono fornire nuove opzioni di mobilità. Molto spesso l'occupazione o la vita indipendente si basa sulla capacità di guidare. I veicoli automatizzati possono estendere questo tipo di libertà a milioni di altri. Si valuta che i veicoli automatizzati potrebbero creare nuove opportunità di lavoro per le persone con disabilità.

[8] *Fonte: National Highway Traffic Safety Administration – U.S.A., Society of Automotive Engineers – U.S.A.*

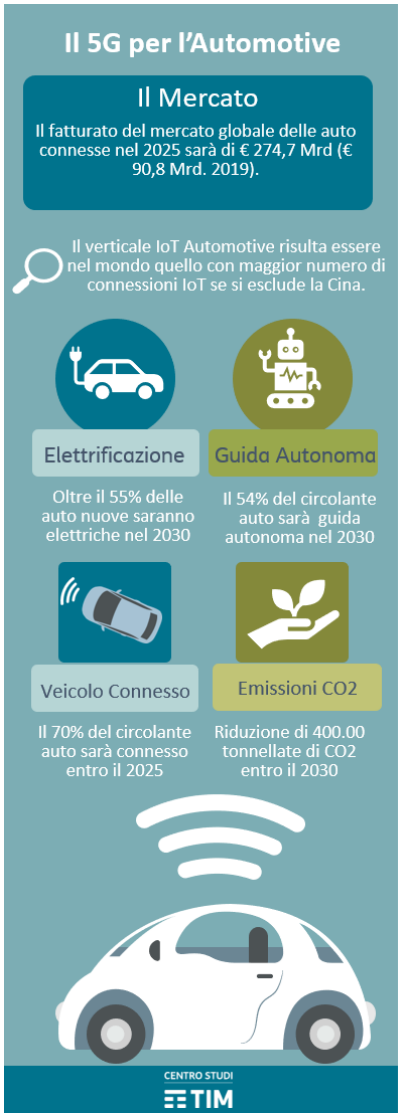
Il veicolo connesso[7]

Il fatturato del mercato globale delle auto connesse nel 2025 è € 274,7 Mrd (€ 90,8 Mrd. 2019) [10]. L'incremento è di 183,9 Mrd. (+202%). La crescita è dovuta agli investimenti nel campo dei servizi telematici a bordo dei veicoli da parte di case automobilistiche, fornitori e nuovi operatori del settore e sempre più auto dotate di radar, telecamere, sensori di diagnostica e altri strumenti telematici in grado di connettersi e di comunicare con il mondo esterno (con le infrastrutture stradali, con altri veicoli, con altri dispositivi).

Tasso di penetrazione delle auto connesse sul totale del parco circolante di autovetture in Europa (stime)

	2016	2019	2022	2025
Auto nativamente connesse	7,3%	17,4%	28,9%	39,8%
Auto connesse in retrofit	6,3%	23,6%	31,6%	29,7%
Totale auto connesse	**13,9%**	**41,0%**	**60,5%**	**69,5%**

Fonte: elaborazione Osservatorio Autopromotec su dati Roland Berger



Nel 2016 questo tipo di veicolo rappresentava il 7,3% sul totale del parco circolante nell'Unione Europea, mentre a fine 2019 si prevede una percentuale del 17,4%. Entro il 2022, invece, si stima un 28,2% mentre nel 2025 un 39,8%. Ciò significa che, nell'arco di circa 10 anni (2016-2025), le vetture nativamente connesse saranno cresciute del 32,5%.
Anche le auto connesse in retrofit (modelli dotati di componenti installati successivamente) costituiranno un'importante crescita. Nel 2016, la quota di questi veicoli era stimata attorno al 6,3% sul parco circolante complessivo. Entro la fine di quest'anno si stima una percentuale del 23,6% mentre nel 2022 del 31,6%. Entro il 2025, la percentuale dovrebbe passare al 29,7%.

Tra i benefici ambientali legati ai veicoli connessi GSMA[11] riporta le valutazioni di uno studio Bosch per cui il veicolo connesso eviterà le emissioni di 400.000 tonnellate di emissioni di CO2.

[9] *Fonte: Osservatorio Autopromotec*

[10] *Fonte: GSMA valuta un mercato di 198 mrd. $ per il veicolo connesso - https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2021/01/Infographic-The-Connected-Vehicle-Opportunity.pdf*

[11] *Fonte: https://www.gsma.com/iot/wp-content/uploads/2019/08/Connecting-Vehicles-Today-and-in-the-5G-Era-with-C-V2X.pdf*

Le alleanze tecnologiche Automotive e Player ICT

Le Case automobilistiche, le aziende tecnologiche, i fornitori di auto e servizi di auto-noleggio hanno crea- to una rete di partnership per condividere dati, integrare hard-ware e software e sviluppo di software open source[12].

Networking for Autonomous Vehicles (NAV) Alliance, con sede in California include Aqua-ntia, Bosch, Continental, Nvidia e Volkswagen per accelerare lo sviluppo della tecnologia senza conducente. Il cuore dell'al-leanza sono i chip Aquantia, che consentono il networking Ethernet multigig che può tra-sferire dati a una velocità fino a 10 gigabit al secondo.

Baidu ha rilasciato un Sistema operativo open source gratuito per veicoli a guida autonoma chiamato Apollo, con cui ha annunciato partnership con case automobilistiche come Ford e Daimler.

Partnership Automotive e ICT

Automakers	Hardware	Software	Hailing	Rental
Audi	Nvidia			
BMW	Delphi Intel Mobileye Nvidia	Microsoft		
Daimler	Bosch Velodyne	Baidu	Uber	
FCA		Waymo		
Ford	Velodyne	Argo Baidu		
GM			Lyft	
Honda	Nvidia			
Peugeot		Microsoft		
Renault-Nissan	Mobileye	Microsoft		
Tesla	Mobileye			
Toyota	Nvidia	Microsoft		
Volkswagen	Aquantia Bosch Continental Nvidia			
Volvo	Nvidia	Microsoft	Uber	
		Apple	Didi Chuxing Ola	Hertz
	Bosch Delphi Intel Nvidia Velodyne	Baidu Microsoft		
		nuTomony	Grab Lyft	
	Bosch	Tom-Tom		
		Waymo	Lyft	Avis
	Bosch Nvidia	Baidu		
	Delphi Intel Mobileye	Baidu		

Fonte: Tractica

Nvidia, un produttore di chip grafici che si è avventurato nella costruzione di computer incorporabili per alimentare veicoli a guida autonoma e sta lavorando con otto case automobilistiche. Una di queste società è Tesla.

Google ha speso più di 1 miliardo di dollari per lo sviluppo della sua flotta AV. Le case automobilistiche tedesche si sono messe insieme e hanno speso più di 35 miliardi di euro in ricerca e sviluppo (R&S), compreso lo sviluppo di veicoli elettrici e convenzionali a carburante, nonché di sistemi di sicurezza dei veicoli e riduzione delle emissioni.

Le iniziative di convergenza Automotive e Telco

I consorzi internazionali

La 5G Automotive Association (5GAA)[13] è un'organizzazione globale intersettoriale di aziende dei settori automobilistico, tecnologico e delle telecomunicazioni (ICT), che la-vorano insieme per sviluppare soluzioni end-to-end per i futuri servizi di mobilità e tra-sporto.

[10] *Fonte: Tractica – "Consumer Autonomous Vehicles" 4Q2018*

[11] *Fonte: https://5gaa.org*

Creato nel settembre 2016, il 5GAA riunisce un'ampia base di membri, inclusi 8 membri fondatori: AUDI AG, BMW Group, Daimler AG, Ericsson, Huawei, Intel, Nokia e Qualcomm Incorporated.

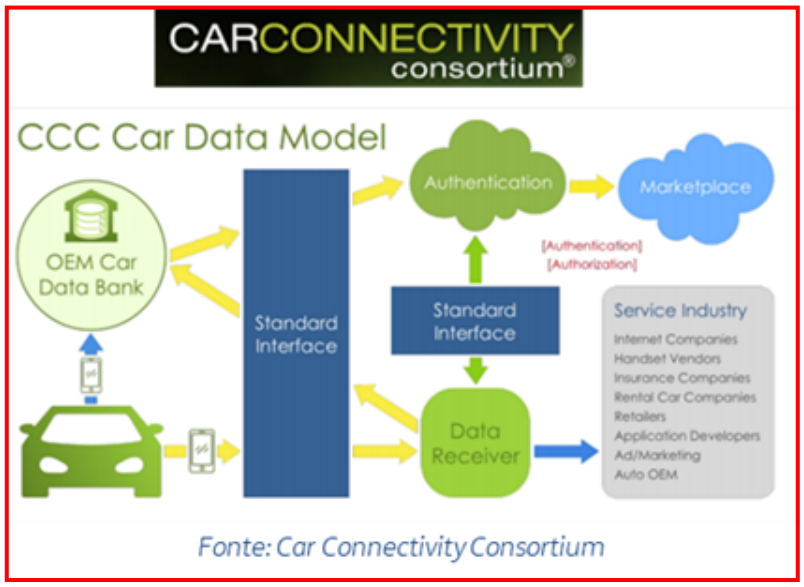
5GAA Automotive Association



Fonte: 5GAA

Sin dal suo inizio, 5GAA si è rapidamente espansa per includere attori chiave con una presenza globale nei settori automobilistico, tecnologico e delle telecomunicazioni. Ciò include produttori automobilistici, fornitori di livello 1, fornitori di sistemi di comunicazione / chipset, operatori di telefonia mobile e fornitori di infrastrutture. Più di 130 aziende hanno ora aderito a 5GAA.

Il Car Connectivity Consortium® (CCC)[14] è un'organizzazione intersettoriale che promuove tecnologie globali per soluzioni di connettività da smartphone a automobile. Deutsche Telekom e SK Telecom sono membri del consorzio.



Fonte: Car Connectivity Consortium

CCC sta sviluppando **Digital Key**, un nuovo standard aperto per consentire ai dispositivi intelligenti, come gli smartphone, di agire come una chiave del veicolo. La chiave digitale consentirà ai conducenti di bloccare e sbloccare le loro auto e persino di avviare il motore e condividere l'accesso ad amici o parcheggiatori utilizzando i loro telefoni.

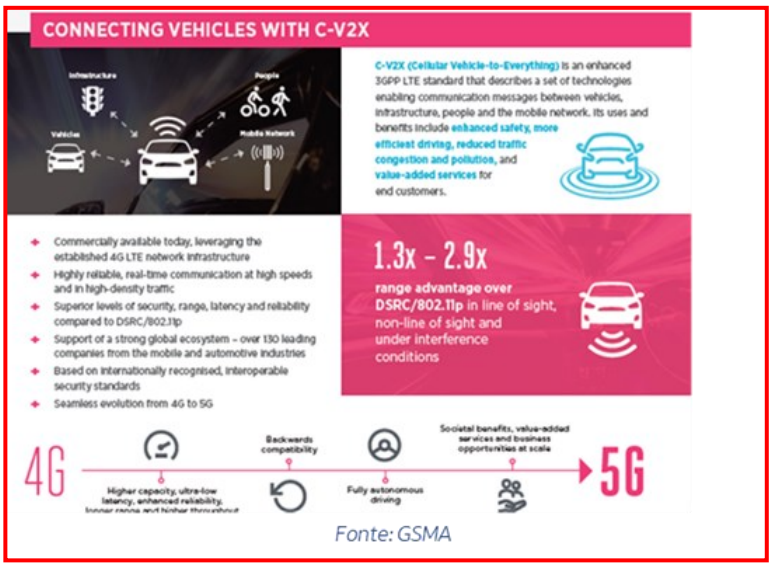
Un altro progetto, **Car Data**, creerà un ecosistema per collegare il set in continua espansione di dati sui veicoli all'utilizzo autorizzato dei dati, come l'assicurazione pay-how-you-drive, il monitoraggio stradale e la gestione della flotta.

CCC ha precedentemente sviluppato e lanciato **MirrorLink®**, uno standard aperto per il collegamento di app tra lo smartphone e l'auto. MirrorLink® è attualmente utilizzato in milioni di auto e smartphone. CCC include un gran numero di parti interessate, inclusi OEM di automobili, fornitori di livello I, produttori di telefoni e sviluppatori di app.

[14] *Fonte: https://carconnectivity.org*

Lo standard C-V2X (Cellular Vehicle to everything)[15] abilita il dialogo tra i veicoli e l'arredo urbano come semafori o lampioni. Alcune gamme di modelli sono in grado di dialogare tra di loro attraverso il protocollo C2X (Car To Communication) ma lo scambio di dati è ristretto alle vetture del singolo marchio. Con il protocollo C-V2X, e lo standard 5G l'auto dialoga in tempo reale con gli altri utenti della strada migliorando sotto il profilo della sicurezza, dell'efficienza e dell'intrattenimento attraverso il collegamento con attività commerciali.

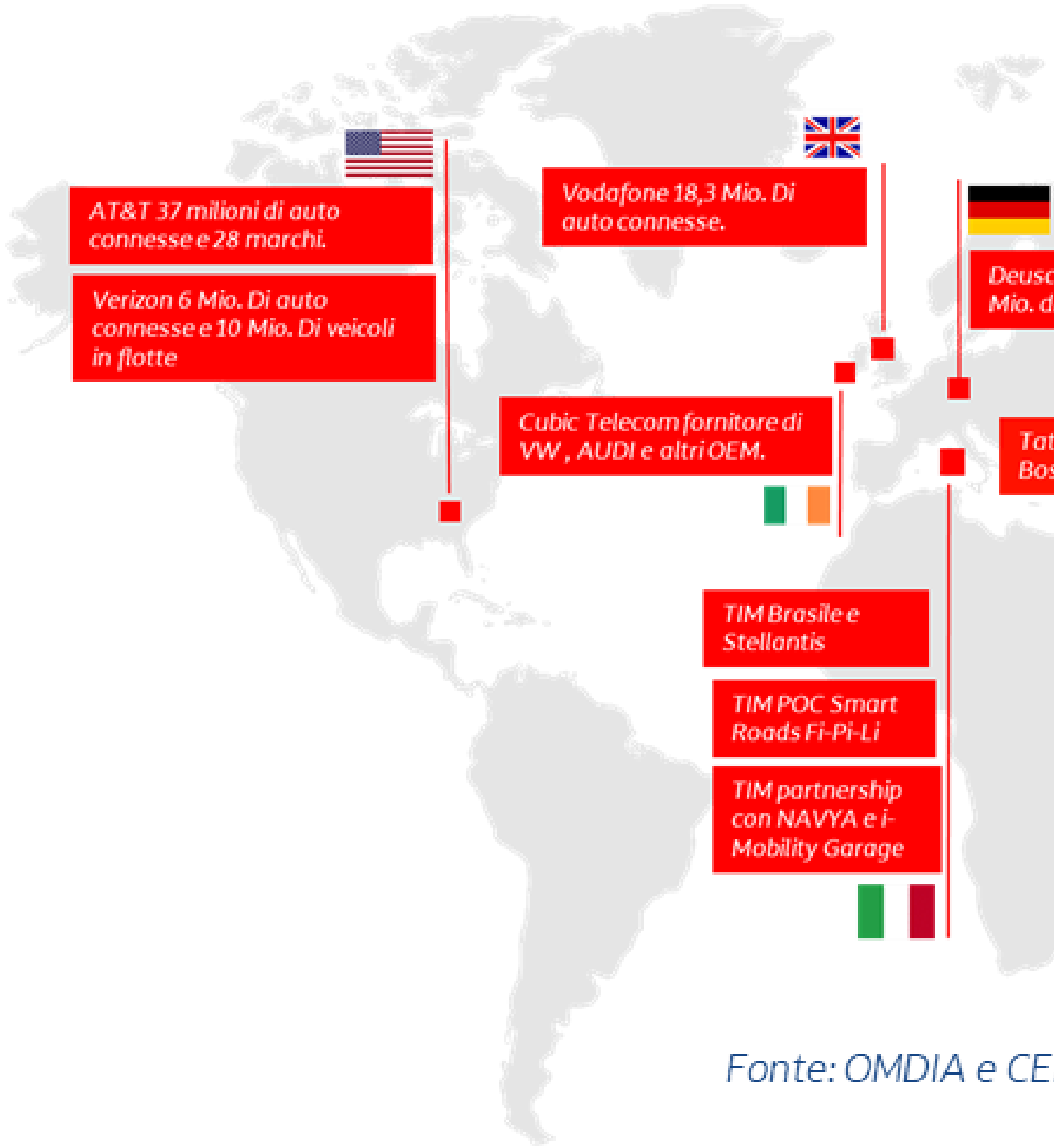
Una delle caratteristiche più importanti di C-V2X è quella di offrire ai veicoli comunicazioni a bassa latenza per Vehicle-to-Infrastructure (V2I), Vehicle-to-Vehicle (V2V) e Vehicle-to-Pedestrian (V2P) senza l'utilizzo di una rete cellulare, ma operando in uno spettro dedicato a 5,9 GHz. Questo si traduce in migliori prestazioni e una maggiore compatibilità tra sistemi. Dal 2025 la Cina permetterà soltanto l'immatricolazione di auto capaci di trasmettere e ricevere informazioni.[16]



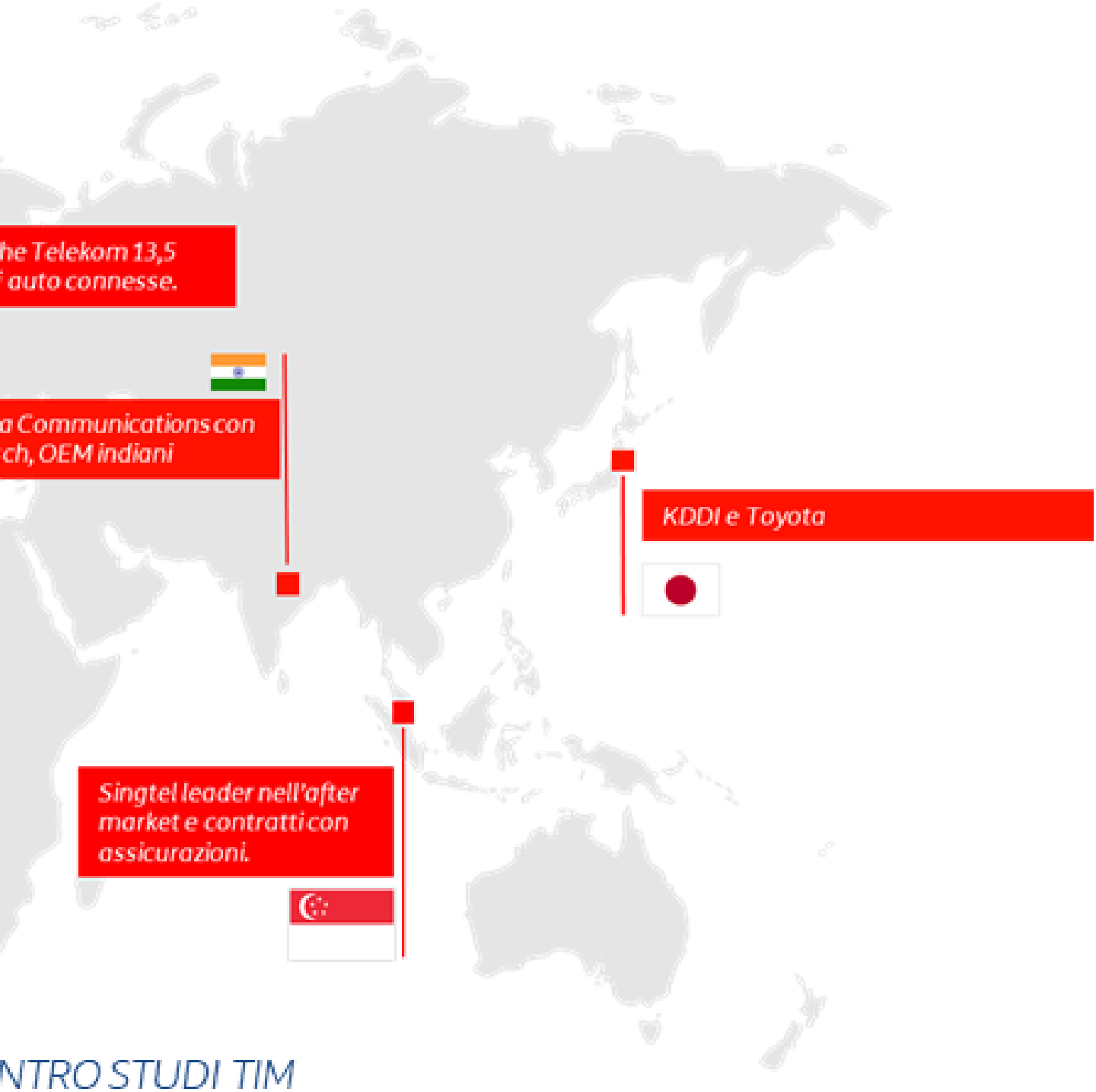
[15] *Fonte: https://gsma.org*

[16] *Fonte: https://www.ilsole24ore.com/art/qualcomm-arriva-nuovo-sistema-comunicazione-veicolo-c-v2x-AEmziZ9G*

Alcune iniziative Telco per le auto connesse [14]



[14] *Fonte: OMDIA e CENTRO STUDI TIM*



NTRO STUDI TIM

Esempi e progetti di veicoli con connessione 5G

Camion a guida autonoma



Scania realizzerà il primo platooning di camion a guida autonoma su vasta scala al mondo, basandosi sulla propria tecnologia. **I veicoli percorreranno strade pubbliche** durante il trasporto di container tra i terminal portuali di Singapore. Nel 2016 Scania è stata la prima azienda a stringere una partnership con Ericsson per lo sviluppo della tecnologia 5G. **L'obiettivo è indirizzare il futuro dei veicoli connessi ai sistemi di trasporto.** Il progetto si è concentrato sul concetto di "platooning", che significa una pluralità di camion collegati direttamente e in comunicazione continua, mentre viaggiano nella stessa direzione.[18]

BMW serie i7



La versione a emissioni zero della **Bmw Serie i7** avrà una batteria agli ioni di litio da 100 kWh per un'autonomia stimata di 600 km. Altro punto focale della futura Bmw sarà la tecnologia, con numerosi sistemi di assistenza alla guida inediti, buoni per il Livello 3, grazie a nuovi sensori, telecamere e alla connessione 5G.[19]

Il Corridoio autostradale del progetto



Fonte: 5G-CARMEN

5G-CARMEN fa parte del 5G Public Private Partnership (5GPPP) del Programma Horizon 2020. I casi d'uso si sperimentano nelle tratte di confine del Passo del Brennero tra Italia e Austria e a Kufstein tra Austria e Germania. Lo scopo è sviluppare e testare soluzioni basate sul 5G in un corridoio autostradale, che porta da Bologna a Monaco di Baviera. Questo corridoio autostradale è stato selezionato in quanto costituisce, con 80.000 passeggeri giornalieri di media, una fondamentale arteria stradale transeuropea. TIM, INWIT e DEUTSCHE TELEKOM partecipano al progetto.[20]

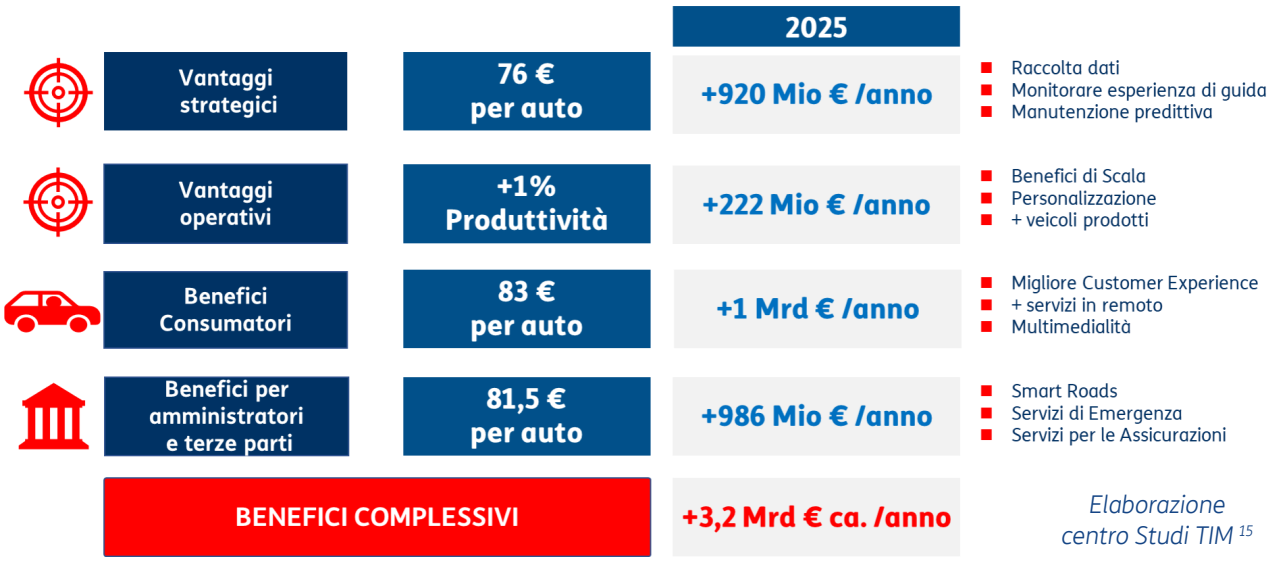
[18] *https://www.scania.com/sg/en/home/experience-scania/features/autonomous-truck-platoon-in-singapore.html*

[19] *https://www.ilsole24ore.com/art/bmw-i7-tanta-tecnologia-e-connessione-5g-ADgjnZFB*

[20] *https://5gcarmen.eu/*

Impatto economico del 5G per l'automotive[21]

Valore complessivo dei benefici del 5G per l'automotive al 2025



Elaborazione centro Studi TIM [15]

Benefici per i produttori: Vantaggi Strategici

Il 5G come abilitatore

Il 5G avrà un impatto fondamentale su tutta la filiera. Le reti 5G consentiranno di supportare un gran numero di auto connesse, fornire connessioni in real-time consentendo anche l'autonomous driving, concentrarsi sull'ottimizzazione dell'efficienza energetica, fornire manutenzione in tempo reale e migliorare la sicurezza grazie anche agli sviluppi delle Smart Cities.

Le reti 5G potranno consentire miglioramento nella progettazione dei veicoli, nella produzione degli stessi e nelle prestazioni.

N.B.: Le analisi si basano esclusivamente su sistemi OEM, in quanto si presuppone che questi (e non gli aftermarket) saranno quelli in grado di consentire di cogliere appieno il potenziale dalla tecnologia 5G.

Vantaggi strategici per i produttori

Migliore accesso alle informazioni telematiche[22]:

- i costruttori potranno raccogliere molti dati e dati in real-time, analizzare componenti guasti e conoscere subito le motivazioni degli stessi (e nel lungo termine questo comporterà una migliore progettazione delle auto).

[21] *Fonti: Elaborazione centro Studi TIM su dati «EU-Identification and quantification of key socio-economic data to support strategic planning for the introduction of 5G in Europe»;*

[22] *Fonti: Si stima che il 5G contribuirà al 25% del futuro valore (aggiunto) della telematica in tempo reale.*

- Sarà possibile monitorare e migliorare l'esperienza di guida e le prestazioni del veicolo, creare profili personali per i conducenti (posti a sedere, canali radio, aria condizionata, stili di guida...).
- Verranno raccolti dati diagnostici dall'auto, forniti ai concessionari consentendogli di sapere in anticipo se i veicoli richiedono una manutenzione ordinaria o più avanzata: ciò ridurrà al minimo i tempi di fermo del veicolo.



Beneficio Strategico Complessivo ca. 920 Mio €/anno

Benefici per i produttori: Vantaggi Operativi

La costruzione di un'autovettura si compone di circa 6.000 componenti meccaniche, elettroniche, elettromeccaniche. L'assemblaggio di ogni autovettura richiede circa 20.000 operazioni per veicolo, con stazioni produttive dislocate in diversi edifici e distretti industriali.

Inoltre la costruzione dei veicoli si è spostata nel tempo da una fortissima standardizzazione ad una customizzazione sempre più spinta, che richiede una sincronizzazione elevatissima di ciascuna fase e processo produttivo.

La tecnologia 5G può portare benefici di scala (quando una grande quantità di vetture deve essere prodotta) e di scopo (quando le personalizzazioni delle vetture richiedono un adattamento rapido e sincronizzato).



Beneficio Operativo Complessivo ca. 222 Mio €/anno

Benefici per i Consumatori

I produttori di auto stanno sempre più spingendo per migliorare la customer experience del guidatore e costruire una relazione piu stretta con lo stesso.

Degni di nota sono servizi come il monitoraggio da remoto del veicolo, l'attivazione da remoto del condizionamento, il sistema "trova la mia auto".

Anche i sistemi di navigazione si stanno rapidamente evolvendo, da sistemi connessi allo smartphone dell'utente ad esempio per la musica, a sistemi completamente autonomi, con un'offerta multimediale completa e informazioni sul traffico basate su tecnologia digitale e molto più approfondita.

Si stima che l'auto connessa ha un beneficio per auto di circa €414[23] all'anno in termini di minori consumi di carburanti, minori incidenti, servizi migliori ma anche minori costi del veicolo[24]. Il 5G contribuirà al 20% di questi benefici.



Benefici per i consumatori poco più di 1 Mrd €/anno

Benefici per amministratori e terze parti

Le amministrazioni possono beneficiare delle potenzialità del 5G, ad esempio accedendo ai dati sensori sulle auto connesse e quelli fissi e mobili siti sulle strade per monitorare la densità del traffico e determinare la velocità media sulle strade. Ciò consente di ottimizzare la gestione del traffico (regolando i semafori) e nel lungo periodo, di aumentare fortemente la sicurezza sulle strade.

L'accesso a servizi come Emergency Call (eCall, obbligatorio su tutti i veicoli dal 2018) può permettere una risposta immediata in caso di incidente grave e instradare rapidamente il traffico. Altri servizi (es. SVT-Stole Vehicle Tracking) consentono di informare le compagnie assicurative e le amministrazioni sui veicoli rubati.



Benefici per amministratori e terze parti Ca. 986 Mio €/anno

[23] *Fonti: Elaborazione centro Studi TIM su dati «EU-Identification and quantification of key socio-economic data to support strategic planning for the introduction of 5G in Europe»;*

[24] *Fonti: https://www.cisco.com/c/dam/en_us/about/ac79/docs/mfg/Connected-Vehicles_Exec_Summary.pdf*

Nota metodologica

I numeri del mercato Italiano ed Europeo

Mercato Italia

prodotti **914.000** (*) all'anno per un valore di **19,8 Mrd. €** (**)
45 Mio in circolazione nel 2019
48,6 Mio circoleranno nel 2025 (+8%) (***)

12 Mio circa in circolazione nel 2025 (****)



(*) 914k al 2019 secondo ANFIA - 57% autovetture, 43% veicoli commerciali (**) 22k€ UNRAE

(***) stessa stima di crescita Europa (****) Fonte Analysis Mason – cellular embedded personal car

Previsioni Europa

N.B. Valori Pre Covid-19

prodotti **12,8 Mio** all'anno
250 Mio in circolazione nel 2019
270 Mio circoleranno nel 2025 (+8%)

168 Mio (67%) in circolazione nel 2025

La costruzione dei benefici

Benefici per i produttori Vantaggi Strategici	Benefici per i produttori Vantaggi Operativi	Benefici per i Consumatori	Benefici per amministratori e terze parti
▪ Secondo gli studi della EU(*), i sistemi 5G a bordo delle auto potranno fornire vantaggi strategici all'industria per **ca. 76 € per veicolo connesso** ▪ Considerata la stima dei veicoli connessi embedded in Italia al 2025 pari a ca 12,1 Mln al 2025, ipotizzando che tutti godano di una connessione 5G, è possibile stimare il vantaggio strategico complessivo pari a **ca. 920 Mio€**	▪ Secondo le analisi delle EU (*) il 5G è in grado di portare ad un miglioramento nella fase di assemblaggio ed in tutte le fasi del processo, aumentando la **produttività dell' 1% all'anno**. ▪Sulla base di una produzione annua in Italia di 900k veicoli, per un valore stimato di ca. 22K euro ciascuno, il miglioramento di produttività potrebbe comportare un incremento di produzione di 10K veicoli, per un valore complessivo annuo di **222 Mio €**	▪ Secondo le stime della EU(*) la "connected car" potrà consentire benefici agli utenti per circa **400 € a veicolo**. ▪Considerato che altre tecnologie (es. 4G LTE) potranno comunque fornire agli utenti gran parte delle funzionalità illustrate, si ipotizza che il 5G potrà contribuire per il 20% di questi futuri benefici agli utenti, pari a circa 80 € per veicolo interconnesso. ▪In Italia si stimano veicoli connessi embedded pari a ca 12,1 Mln al 2025, possiamo ipotizzare che il beneficio complessivo in Italia sia pari a **poco più 1 Mrd€ .**	▪Si stima 315 € per veicolo per anno, i benefici per amministrazioni e terze parti legati alle auto connesse. ▪Una parte di questi sono già usufruibili via altre tecnologie trasmissive come il 4G LTE, ma **il 25%** di tale valore è relativo alle caratteristiche delle reti 5G e quindi un valore per autovettura pari a circa 79 €. A questo si aggiungono i vantaggi per le compagnie assicurative legate al tracking dei veicoli, stimati in 2,5 € per veicolo, portando il vantaggio complessivo a **€ 81,5 per veicolo per anno**. ▪I veicoli connessi embedded in Italia al 2025 pari a ca 12,1 Mln al 2025 e il beneficio complessivo stimato è pari a **986 Mio €**.

Il 5G per la logistica e i trasporti

Overview

Il settore dei trasporti si occupa della movimentazione di persone e merci, sia all'interno di un Paese che negli scambi con l'estero. In Italia è costituito da circa **122mila aziende** che danno impiego a circa **1 milione di persone** e contribuiscono al 5,6% del PIL (2017).

La logistica ed i trasporti merci contribuiscono a oltre il 70% del Valore aggiunto totale del settore trasporti; quasi 90mila aziende danno lavoro a circa 780mila persone (2017). Il fatturato in Italia supera abbondantemente i 120 Mrd di euro (2018).
Il settore è molto articolato; si classificano 6 modalità di trasporto: **aereo, marittimo, ferroviario, su strada** (oggi di gran lunga prevalente), **per canali interni e per condutture**. In più un insieme di aziende può essere raggruppato nella famiglia dei **servizi postali e corrieri** e le aziende relative alle attività di **warehousing e supporto al trasporto** pesano in termini di fatturato per quasi la metà del business.

In Italia vengono movimentate annualmente oltre 1,6 miliardi di tonn. di merce. Ad ogni movimentazione e stoccaggio di merce si accompagna un insieme di informazioni (ad es. mittente, origine, destinazione, descrizione, peso, data di inizio movimentazione, etc.): appare subito evidente l'enorme mole dei dati da gestire e la necessità di aggiornarli continuamente. Ancora oggi molte di queste attività sono svolte su carta. Per questo l'ICT, insieme alle infrastrutture, è uno dei driver dell'innovazione nella logistica.

La logistica è un sistema in movimento. **Focalizzandoci sul trasporto su strada, la diffusione delle vendite da ecommerce e la necessità della reverse logistics ha riorientato la distribuzione dei magazzini e la politica di gestione dei mezzi viaggianti**: Il focus su un'elevata percentuale di carico dei mezzi è subordinato al rispetto del livello di servizio concordato con il cliente.

L'avvento del 5G, con la sua capacità di gestire 1 milione di sensori per km2 (MMTC), aumenterà enormemente la quantità di dati a disposizione: si pensi alla **gestione di un deposito** o al **monitoraggio dei mezzi in viaggio**. Inoltre molte attività pericolose potranno venir svolte in modo automatico grazie alla bassa latenza (minore di 1 ms). Ci sarà una ricaduta anche dal punto di vista ambientale: i trasporti pesanti su strada (HDV) sono ritenuti responsabili del 5% delle emissioni di gas serra in Europa, ma la disponibilità di nuovi dati renderà possibile sviluppare strategie di riduzione dei consumi.
I veicoli utilizzati per il trasporto merci su strada sono dotati di dispositivi telematici che consentono il fleet management da remoto. **L'avvento del 5G moltiplicherà le potenzialità delle connessioni mezzo-centrale**. L'interazione con gli autisti sarà più semplice grazie alla connessione broadband mobile avanzata (eMBB). I dati sul carico saranno disponibili in dettaglio real time, una funzionalità molto richiesta dai clienti.

Un report della Commissione Europea ha stimato due benefici fondamentali derivanti dal 5G: il primo è un **beneficio operativo** derivante dalla maggior quantità di informazione disponibile sulla posizione dei mezzi, che consentirà di **gestire in modo più efficiente rotte, tempi di viaggio e allocazione delle merci nei magazzini**. A livello Europa questo beneficio è stato stimato valere il 2% di 160 Mrd€/anno, costo stimato delle inefficienze, ovvero 3,2 Mrd€/anno. Declinando questo valore sull'Italia proporzionalmente alle tkm percorse o al valore aggiunto si ottengono valori tra i 200 ed i 400 mio€/anno.

La disponibilità di **dati sullo stato del veicolo** consentirà di programmare le manutenzioni nel

dettaglio, un aspetto economicamente rilevante perché il fermo macchina è un costo importante. La disponibilità di serie storiche importanti e continuative di dati consentirà inoltre di individuare **trend e stagionalità ed in prospettiva di implementare una miglior organizzazione delle attività**. Questi aspetti si traducono in un beneficio strategico stimato in 153€ per ogni veicolo. Abbiamo analizzato il parco veicoli italiano attuale e stimato una sua evoluzione con algoritmi di tipo previsione logaritmica con correzioni per l'effetto COVID.

Durante la pandemia da COVID nel 2020 i trasporti merci hanno continuato a funzionare, ma ci attendiamo comunque una brusca discontinuità dei trend (positivi) degli ultimi anni. Il settore ha già risentito in passato di simili situazioni, come per la crisi del 2008-2009, ma le dimensioni della crisi da COVID appaiono eccezionali. Nei nostri modelli abbiamo tenuto conto dell'effetto prevedendo numeri molto ridotti per la dinamica del parco veicoli nel 2020 e nel 2021.

Logistica e Trasporti in Italia

Il settore è costituito da circa **122mila aziende** che danno impiego a circa **1 milione di persone** e contribuiscono al 5,6% del PIL (2017). Il totale fatturato 2018 (passeggeri, merci e attività di Supporto) vale 162 Mrd €.

La logistica ed i trasporti merci contribuiscono a oltre il 70% del Valore aggiunto totale del settore trasporti; quasi 90mila aziende danno lavoro a circa 780mila persone (2017). **Il fatturato in Italia supera abbondantemente i 120 Mrd di euro (2018).**

In Italia vengono movimentate annualmente oltre 1,5 miliardi di tonnellate di merce.

I numeri di logistica e trasporti merci in Italia

Logistica e Trasporti

3° Valore Aggiunto e 1° Fatturato per Trasporto Merci su Strada in Europa[1]

127 Miliardi di Euro di Fatturato nel 2018

50 Miliardi € **trasporto su strada** (39%)
53 Miliardi € **attività di supporto** (42%)

920 **Milioni di tonn.** movimentate su strada nel 2018

125 **Mrd di tkm** su strada (80% del trasporto terrestre)[2]

5,6% **del V.A. nazionale (merci+passeggeri)**[3]
90mila **aziende**
800k **addetti**



Elaborazioni TIM da Eurostat SBS – Structural Business Statistics. 2018 ultimo dato disponibile. Il dato considera tutte le attività di supporto al trasporto (anche quelle ad utilizzo misto passeggeri/merci). Classificazione NACE (include anche Corrieri e Poste).

tkm (tonnellate per Km).

[1] *Dati Eurostat 2018, Valore aggiunto calcolato al factor cost*

[2] *Autotrasporto, Ferrovie, Canali e Condutture*

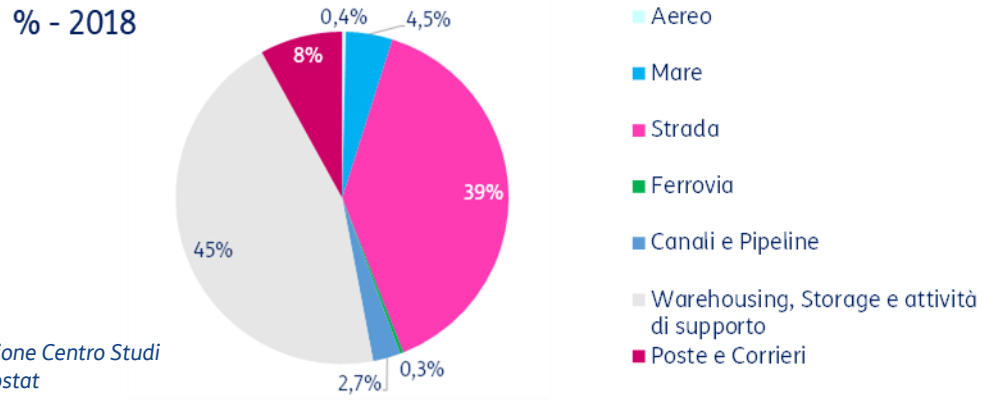
[3] *V.A. calcolato con la metodologia market price*

Turnover, Movimentazione, Valore Aggiunto

Il Fatturato delle imprese legate a logistica e trasporti di merci valeva nel 2018 in Italia circa 126 Mrd €. Il trasporto merci su strada costituisce il principale contributo (50 Mrd €, pari al 39% del totale), superato però dall'insieme delle attività di supporto alla logistica, che valgono 53 Mrd € pari al 42% del totale). Per il solo trasporto terrestre ed escludendo i corrieri postali la % del trasporto su strada sale all'83%.

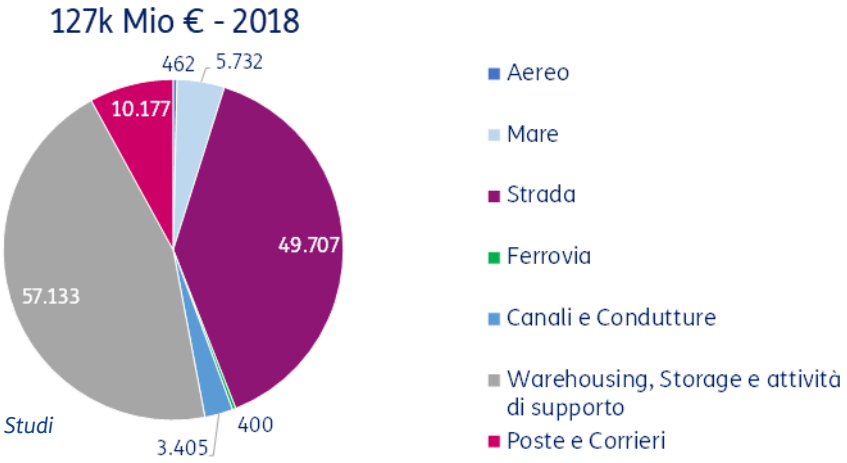
Il trasporto merci marittimo vale circa il 5% del turnover totale, mentre trasporto aereo e le ferrovie pesano meno dell'1%.

Turnover 2018 per Modalità (%)



Fonte: Elaborazione Centro Studi TIM su dati Eurostat

Turnover 2018 per Modalità (Mio€)

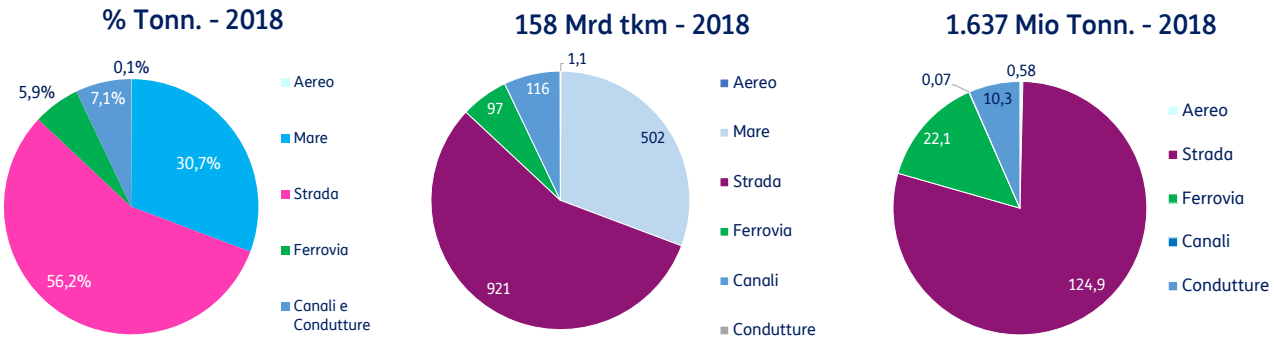


Fonte: Elaborazione Centro Studi TIM su dati Eurostat

La leadership del trasporto su strada resta confermata anche in termini di tonnellate di merce movimentate: **920,7 milioni di tonnellate**[4], pari al 60% del totale nel 2018; in termini di tkm (tonnellate per Km) vale 124,9 miliardi (79% del trasporto terrestre dato 2017). Considerando tutto il traffico sviluppato in Italia, anche da operatori stranieri, nel 2017 si registravano 142 mrd di tkm. Oltre il 90% del trasporto su strada in termini di tkm viene sviluppato da aziende di logistica e non da strutture interne alle varie aziende produttrici.
Segue il trasporto marittimo con circa 500 milioni di tonnellate movimentate (31% del totale).

[4] *Fonte: Elaborazione Centro Studi TIM su dati Eurostat.*

Il trasporto ferroviario conta invece solo per il 6%: 97 milioni di tonnellate e 22,3 mrd di tkm: sul mercato italiano le distanze relativamente limitate di percorrenza per le merci provenienti via nave lo rendono meno competitivo.

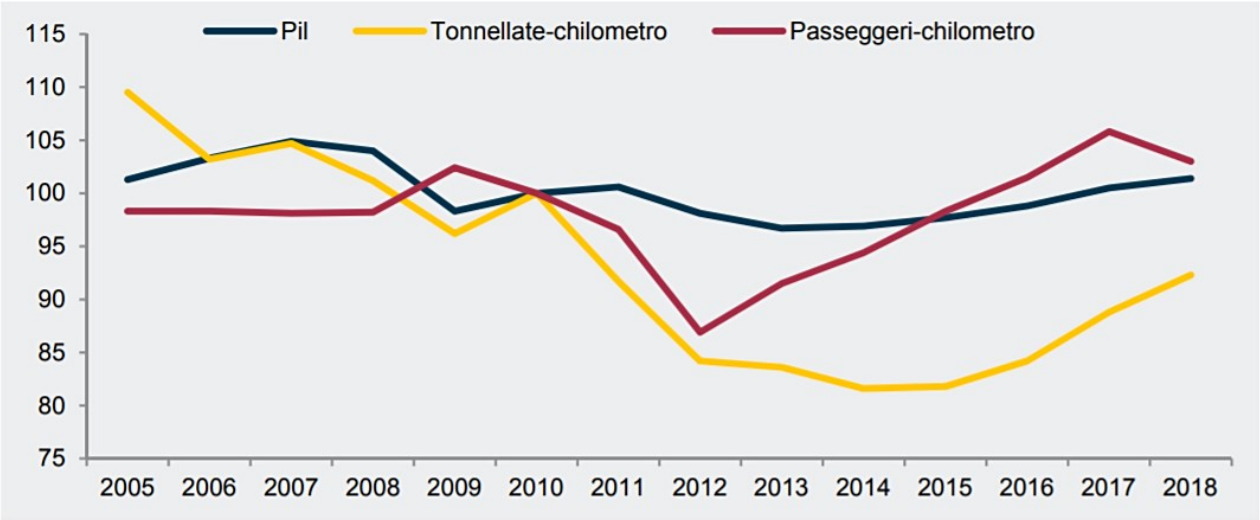


Fonte: Elaborazione Centro Studi TIM su dati Eurostat

Il comparto trasporti (merci e passeggeri) contribuisce al **5,6% del valor aggiunto nazionale** (Istat 2019); 120mila aziende impiegano circa 1 milione di persone.
Le aziende di autotrasporto merci sono circa 63mila ed impiegano 275mila persone.[5]

Trend storico Trasporto Merci [6]

L'indicatore relativo al trasporto merci evidenzia negli anni 2011-2015 una flessione importante; tra il 2016 ed il 2018 si registrava una ripresa, in concomitanza con il miglioramento del ciclo economico.



Fonte: *ASI 2019, Istat, Federtrasporto, Assaeroporti, Isfort.*

[5] *Fonte: Elaborazione Centro Studi TIM su dati Eurostat.*

[6] *Fonti: ASI 2019, Istat, Federtrasporto, Assaeroporti, Isfort*

Prima del Covid: i numeri del 2018

Il **trasporto marittimo** (502 Mio tonn.) ha registrato un incremento del 5,6% in tonn. sul 2017. Il **trasporto container** è cresciuto del 18,6%.

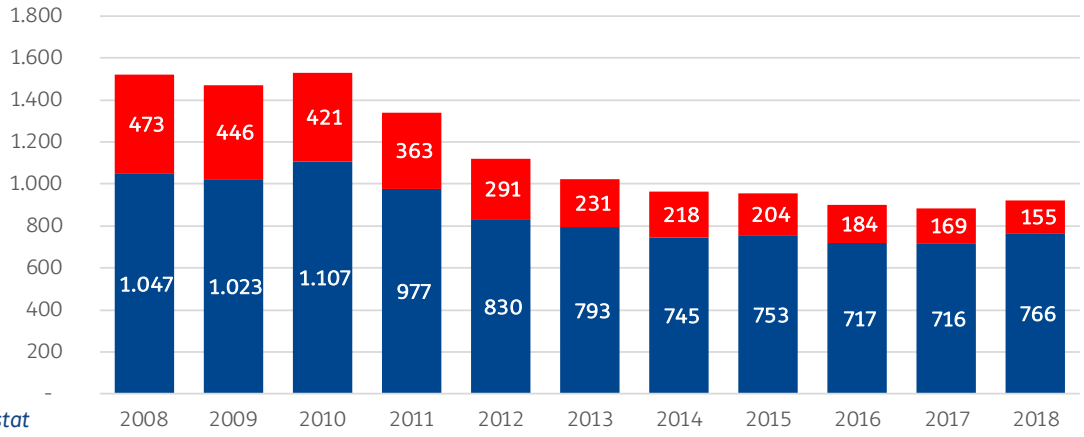
Traffico merci per via aerea: 1,1 milioni di tonnellate, -0,7% yoy (+0,9% in tkm); perdita proseguita nel 2019: -4%.

Trasporto ferroviario: 97 milioni di tonnellate.
+3% yoy in tonnellate e -1,2% in tkm.

Trasporto merci su strada (operatori nazionali): +4% in tonn. yoy.
Trasporto autostradale di veicoli **pesanti: +2,3%**

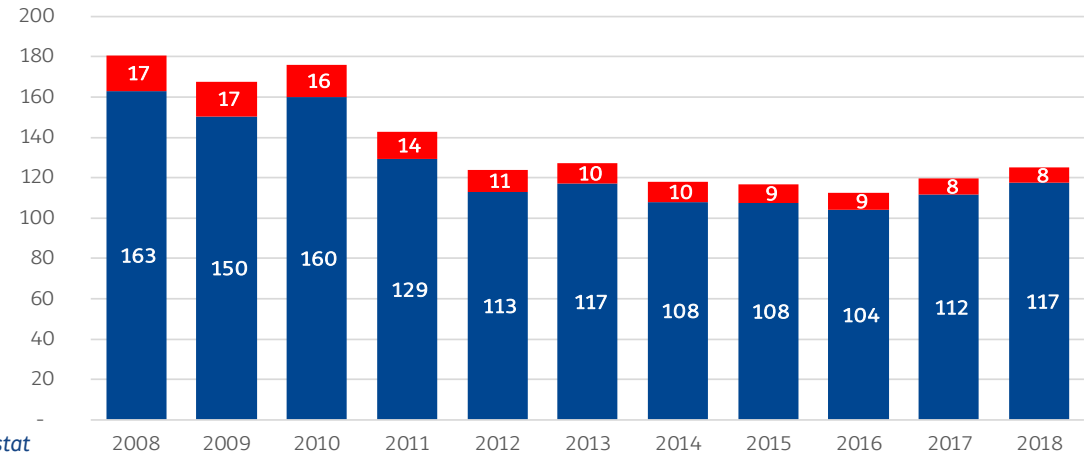
Il Trasporto Merci su Strada per Titolo

Il volume di merci trasportate è in diminuzione, in parte per la **forte contrazione del PIL dopo la crisi del 2009, ma** un ulteriore fattore sistemico è la **terziarizzazione dell'economia:** la composizione del PIL evolve verso settori la cui produzione implica un minore input di trasporto.



Fonte: Eurostat

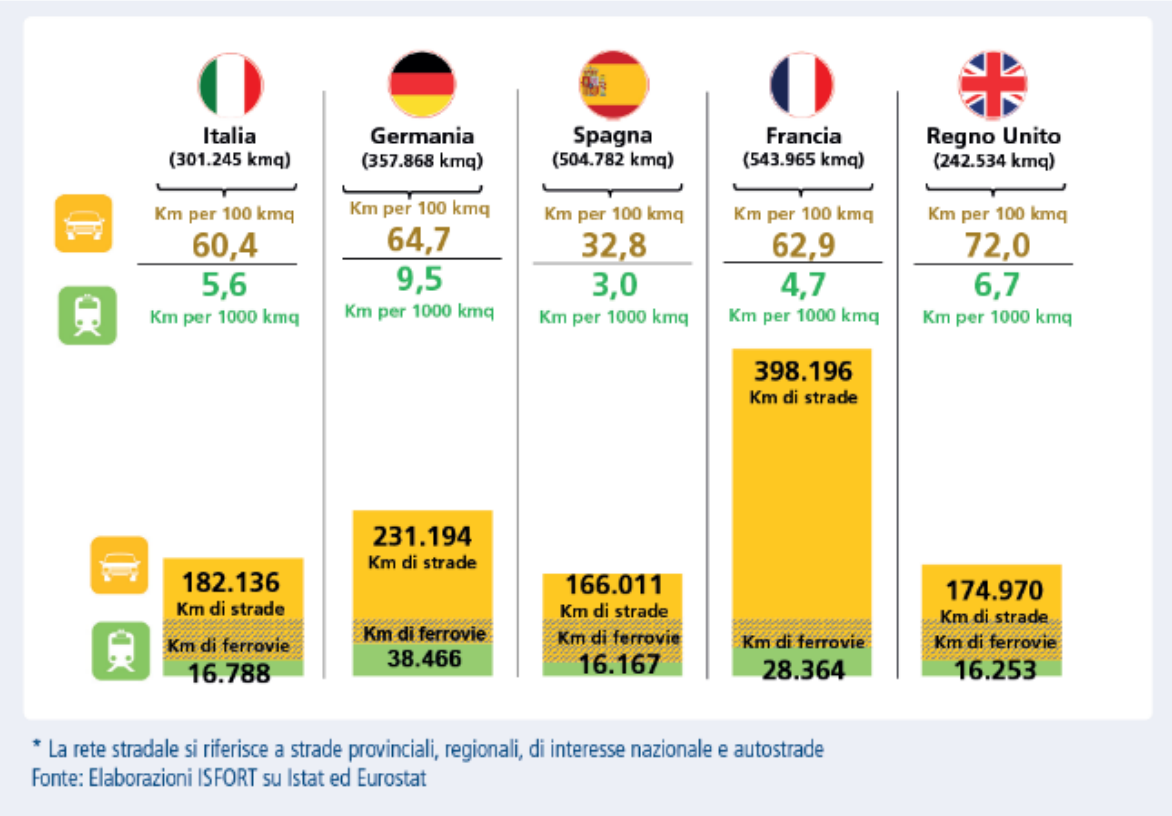
Infine si registra un forte ridimensionamento dell'importanza del trasporto in proprio a vantaggio del trasporto conto terzi.



Fonte: Eurostat

La Rete Infrastrutturale in Italia

La rete ferroviaria di quasi 17.000 km, inferiore a quella di Germania e Regno Unito se rapportata alla superficie territoriale, ma superiori a quella di Francia e Spagna.
Gli oltre 180.000 km della rete nazionale stradale rappresentano una dotazione simile a quella di Francia e Germania e quasi doppia rispetto alla Spagna.
La rete italiana presenta una carenza di reti e nodi di rango superiore, in grado di assicurare le necessarie interconnessioni tra poli urbani, nodi logistici, territori e mercati (nazionali ed europei).

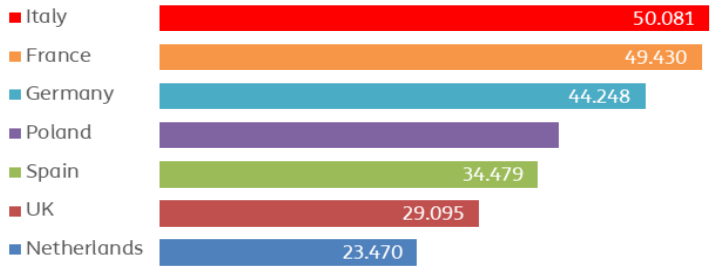


* La rete stradale si riferisce a strade provinciali, regionali, di interesse nazionale e autostrade
Fonte: Elaborazioni ISFORT su Istat ed Eurostat

Posizionamento dell'Italia in Europa

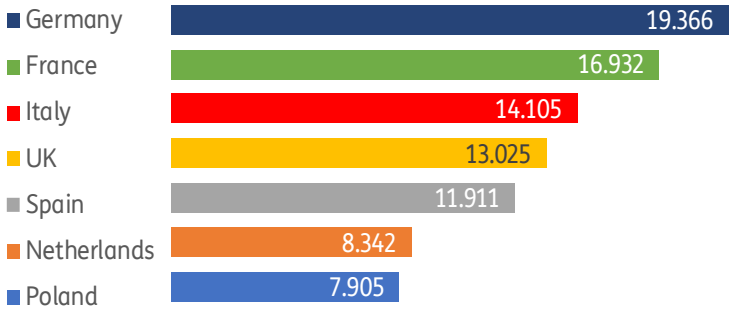
In Europa il **trasporto merci su strada** è la modalità più rilevante sia in termini di fatturato che di valore aggiunto (v.a.). L'Italia è prima per fatturato e terza in termini di valore aggiunto.

Fatturato 2018 del Trasporto su Strada dei Principali paesi europei (Mio €)



Fonte: Eurostat- SBS

Valore Aggiunto 2018 del Trasporto su Strada dei Principali paesi (Mio €)

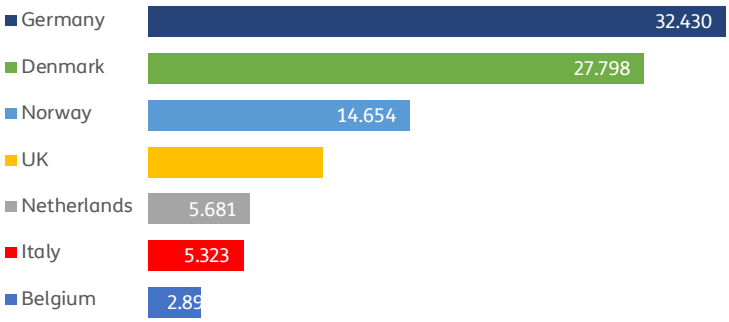


Fonte: Eurostat- SBS

Il dato consolidato di V.A. per tutta l'Unione europea (a 28 paesi) nel 2018 è di 124,0 Mrd €.

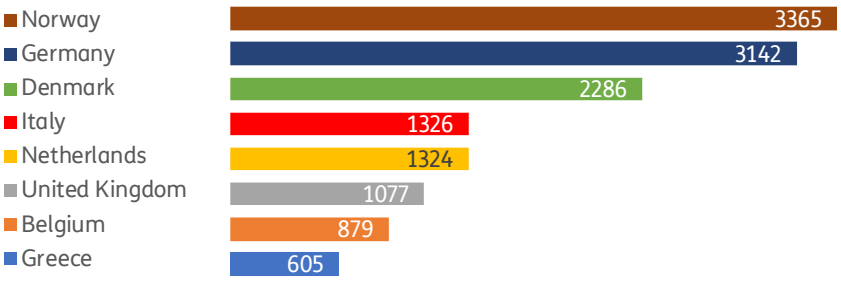
In Italia la seconda modalità per importanza (5,3 Mrd €, circa il 38% dei valori del trasporto su strada) è il **trasporto marittimo**. Anche qui il nostro Paese è ben posizionato: sesto per fatturato dopo i paesi affacciati sul Mare del Nord, e quarto per V.A.

Fatturato 2018 del Trasporto via Mare dei Principali paesi (Mio €)



Fonte: Eurostat- SBS

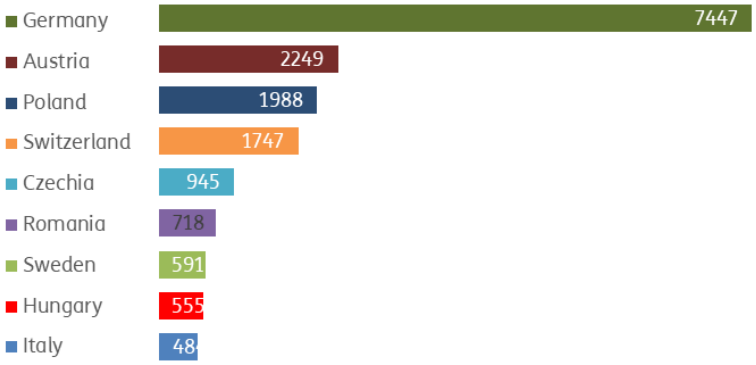
Valore Aggiunto 2018 del Trasporto via Mare dei Principali paesi (Mio €)



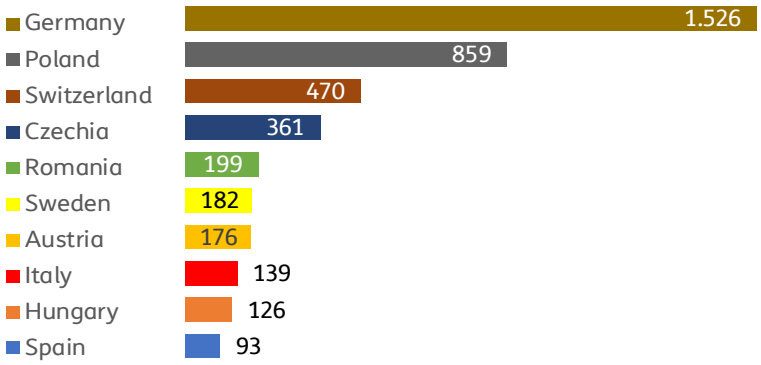
Bisogna dire però che dal 2016 la Francia non fornisce più dati, ed infatti l'Unione Europea (Eurostat) non comunica dati consolidati.

Nel **trasporto merci ferroviario** siamo invece in una posizione più defilata.

Fatturato 2018 del Trasporto merci ferroviario dei Principali paesi (Mio €)



Valore Aggiunto 2018 del Trasporto merci ferroviario dei principali paesi (Mio €)

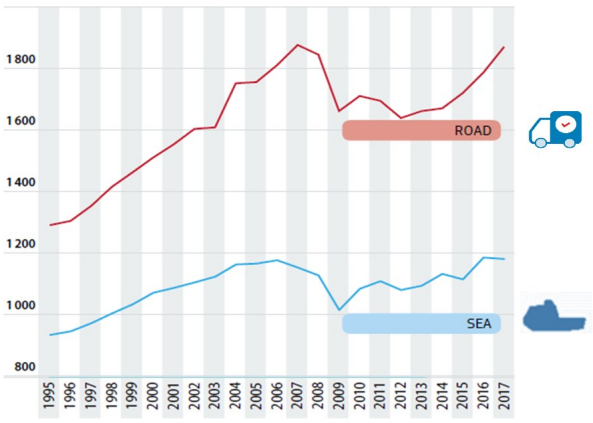


Il trasporto aereo in Italia presenta numeri inferiori a tutte le altre modalità: 465 Mio € di fatturato e 51 Mio di v.a. nel 2018. A livello europeo si colloca in quinta posizione per fatturato e sesta per v.a.
I dati della Francia però anche in questo caso presentano forti discontinuità, probabilmente dovute ad una riorganizzazione nel perimetro dei dati. La Germania per questo mezzo di trasporto supera nettamente gli altri paesi, sia per fatturato che per v.a. (rispettivamente 4,0 e 1,12 Mrd di € nel 2018).

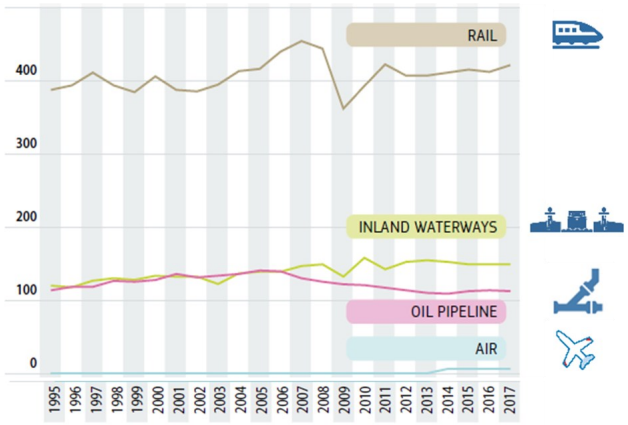
I Trasporti e la Logistica Merci nell'Unione Europea: Key Figure

Anche a livello europeo il trasporto su strada e quello marittimo sono nettamente prevalenti. Fino al 2017 i numeri stavano lentamente risalendo dopo la crisi del 2009.

Trasporti nell'UE: Mrd tkm



Fonte: Eurostat Pocket Book 2019



Fonte: Eurostat Pocket Book 2019

Fatturato delle imprese legate a logistica e trasporti di merci: 1.200 Mrd € (2018).
Trasporto merci su strada e attività logistiche di supporto sono i principali contributi.
Per il solo trasporto ed escludendo i corrieri postali, la % del trasporto su strada sale al 74% [7].

Turnover			2018
	Mrd €	%	% solo Trasporto
Aereo	11	1%	2%
Mare	82	7%	16%
Strada	**375**	**31%**	**74%**
Ferrovia	19	2%	4%
Fiumi e Canali	6	1%	1%
Warehousing & Storage	73	6%	
Attività di Supporto al Trasporto	**485**	**40%**	
Pipeline	16	1%	3%
Postal & Courier	135	11%	
Totale	**1202**	**100%**	**100%**

Fonte: Eurostat SBS (Structural Business Statistics) e Pocketbook 2019. Dati per trasporto su strada relativi alle aziende registrate nel paese.

Leadership del trasporto su strada sia in termini di tkm (51%) sia in termini di tonnellate (70% su 21 Mrd di tonn.[8])
Percentuali in tkm per trasporto marittimo e ferrovia superiori a quelle in tonnellate (19% vs. 31% e 8% vs. 11%): pesano i km di percorrenza.

[7] *Fonte Eurostat SBS (Structural Business Statistics) e Pocketbook 2019. Dati per trasporto su strada relativi alle aziende registrate nel paese.*

[8] *Escluso pipeline, dato non disponibile*

Movimentazione Merci	2017	
	Mrd tkm	%
Aereo	2,6	0%
Mare	1176	31%
Strada	**1921**	**51%**
Ferrovia	421	11%
Fiumi e Canali	147	4%
Pipeline	114	3%
Totale	**3781**	**100%**

Fonte: Eurostat SBS (Structural Business Statistics) e Pocketbook 2019. Dati per trasporto su strada relativi alle aziende registrate nel paese.

Il comparto trasporti (merci e passeggeri) contribuisce al **4,9% del valore aggiunto della UE** (2017); è costituito da più di 1,2 milioni di aziende ed impiega oltre 10 milioni di persone (Eurostat 2017).

Settore merci: circa 760mila aziende e 6 milioni di addetti, escluso i corrieri postali (1,7 milioni di persone e quasi 90mila aziende). Le aziende di autotrasporto sono oltre 580mila ed impiegano 2,9 milioni di persone.
Corrieri e Servizi postali: è un settore importante in termini di addetti e in prospettiva (Ecommerce) è suscettibile di recuperare efficienza (basso valore aggiunto per addetto).

Totale Settore Trasporti (Merci, Passeggeri, Corrieri)					2017
	Valore Aggiunto (Mio €)	% su VA Paese [9]	N. ° Imprese (.000)	N. ° Addetti (.000)	V.A per Addetto (.000 €)
EU28	570.996	4,86%	1.266	10.469	54,5
Italia	62.110	5,59%	122	1.018	61,0

Trasporto Merci					2017
	Valore Aggiunto (Mio €)	% su VA T&S	N. ° Imprese (.000)	N. ° Addetti (.000)	V.A per Addetto (.000 €)
EU28	341.944	59,89%	761	5.962	57,3
Italia	39.990	64,39%	87	631	63,3

Servizi postali e Attività di Corriere					2017
	Valore Aggiunto (Mio €)	% su VA T&S	N. ° Imprese (.000)	N. ° Addetti (.000)	V.A per Addetto (.000 €)
EU28	61.615	10,79%	88.689	1.759.870	35,0
Italia	6.008	9,67%	2.504	151.317	39,7

Trasporto Merci su Strada					2017
	Valore Aggiunto (Mio €)	% su VA T&S	N. ° Imprese (.000)	N. ° Addetti (.000)	V.A per Addetto (.000 €)
EU28	118.871	20,82%	585.825	2.889.227	41,1
Italia	13.266	21,36%	64.716	265.641	49,9

[9] *Determinazioni del Valore aggiunto da Eurostat, al factor cost, ovvero escludendo tutte le tasse sui prodotti. Il solo rapporto sul VA nazionale è calcolato a Market Price per la maggior diffusione di questa modalità contabile.*

Trend nel mondo della Logistica

Digital People Mgmt

Ascoltare le risorse operative in campo raccogliendo ed analizzando i dati.



Automatizzare e semplificare i Processi



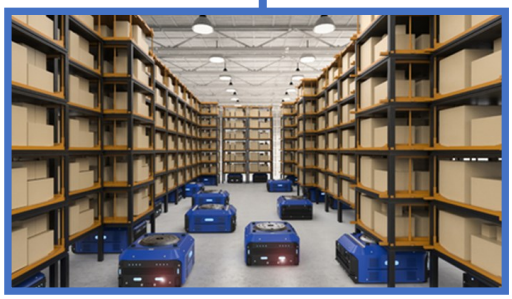
Ripensare la rete di consegna

Coinvolgere tutta la Filiera



L'Ecommerce ha favorito una decentralizzazione dei magazzini

L'Ecommerce richiede un **riorientamento verso l'efficienza.** La Reverse Logistics favorisce l'LTL [10].



Mercato frammentato, nessun player dominante

In Italia le società di capitali dell'autotrasporto sono circa il 25% del totale.[11]



[10] *LTL = Less than Truckload*

[11] *Isfort—Osservatorio Trasporti - gen 2020*

Logistica e 5G: Use Case

Fleet Mgmt potenziato

La maggior quantità di informazione disponibile consentirà una **gestione** puntuale **real time del magazzino** ed una **pianificazione dei percorsi di delivery modificabile** in qualsiasi momento, in funzione degli input esterni.



Big Data da Fleet Mgmt, trend analysis

La maggior quantità di informazioni disponibili, memorizzate e organizzate, offre l'opportunità di prendere decisioni strutturate e **iniziative gestionali di medio e lungo periodo.**

Diagnostica remota e manutenzione predittiva dei mezzi di trasporto.

Vantaggio reddituale (minori costi) e **competitivo** (maggior efficienza operativa). **Prevedibili anche benefici dal punto di vista assicurativo.**



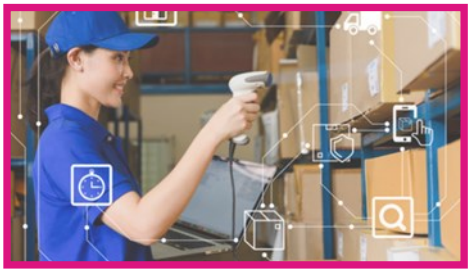


Nuovi mezzi di trasporto (Droni), veicoli a guida autonoma.

Nuovi veicoli, nuovo impiego dei veicoli tradizionali (platooning) e impiego di mezzi finora non sufficientemente affidabili (droni).

Microgestione dei magazzini, unica copertura per tutti i depositi.

Grazie alla capacità di gestire molti sensori sarà possibile monitorare ogni singolo item in magazzino, e visualizzarne la posizione. Inoltre non saranno più necessarie molte reti come oggi per la copertura di varie aree.





Gestione delle aree portuali e dei collegamenti con l'hinterland

I porti sono sistemi logistici complessi, perchè fungono da interfaccia tra diverse modalità di trasporto (mare, ferrovia, trasporto su strada).

Molte attività critiche e pericolose grazie alla bassa latenza del 5G potranno essere comandate da remoto.

Impatto economico del 5G

Benefici per i Fornitori di Trasporti



Il ruolo del settore è fondamentale perchè costituisce l'elemento di collegamento tra i vari attori della supply chain (produttori, fabbriche ed impianti di trasformazione, mercati).

L'innovazione nel settore dei trasporti e della logistica riguarda sia le **infrastrutture** sia l'**ICT**. Quest'ultimo settore riguarda le aziende di logistica e il mercato dei veicoli commerciali. La realizzazione di interventi sulle infrastrutture coinvolge di norma la collettività.

La **molteplicità di attori coinvolti nella supply chain** e la struttura frammentata del settore lo rendono un **candidato ideale alla realizzazione di piattaforme 5G based per interconnettere domanda e offerta, esigenze e soluzioni.**

5G: Reti più efficienti

Si stima che i costi di logistica costituiscano in media dal 10 al 15% dei costi dei beni finali [12]. Una logistica efficiente è pertanto un elemento imprescindibile per lo sviluppo del Sistema produttivo e la commercializzazione dei prodotti.

Tutti gli stakeholder riconoscono l'importanza della disponibilità di dati e già oggi il settore si caratterizza per un ampio uso di tecnologie IoT.

Push su Intermodalità e Sistema economico

La nuova situazione indurrà una **razionalizzazione ed un efficientamento** del settore. Ci saranno **benefici** per le aziende, che avranno modo di trovare nuovi sbocchi per il proprio business, e per **l'economia in generale.**

[12] *Dipende dal settore. Fonti varie reperibili su internet. https://ec.europa.eu/transport/themes/logistics-and-multimodal-transport/logistics_en*

Benefici per la Collettività e Iniziative PA di Interesse

Minori costi di manutenzione delle infrastrutture.

Una migliore gestione del traffico, grazie alla regolazione derivante dalle informazioni della sensoristica, renderà meno gravosa la gestione delle strade.
Inoltre saranno disponibili una grande quantità di dati per monitorare lo stato delle infrastrutture e consentire la valutazione delle opportune manutenzioni.

Sicurezza stradale.

Piattaforme di raccolta dati provenienti da bordo camion e dai sensori lungo le strade saranno in grado di informare prontamente i guidatori della presenza di pericoli.

Inquinamento ambientale:

In Europa il trasporto merci su strada è responsabile per circa il 5% delle emissioni di gas serra[13]. La riduzione dei consumi dovuta alla gestione ottimizzata dei flussi di traffic avrà riflessi positivi anche sotto questo aspetto.



Sistema nazionale integrato dei trasporti (SNIT)[14] programmato nel 2001 e aggiornato nel 2017 contribuirebbe a un incremento del PIL del 2,5% e sarebbe in grado complessivamente di creare circa 300.000 posti di lavoro l'anno.

La Piattaforma Logistica Nazionale Digitale realizzata dal soggetto attuatore del MIT – UIRnet , è un sistema di Trasporto intelligente (ITS) creato per concentrare dati ed erogare servizi a tutti gli operatori e stakeholder della logistica e dei trasporti.

Il Consiglio Europeo ha adottato in Aprile 2020 nuove norme che creano un quadro giuridico uniforme per l'uso di informazioni elettroniche sul trasporto merci e che consentiranno alle imprese di fornire più facilmente alle autorità informazioni in formato digitale.

Le nuove regole obbligano tutte le autorità pubbliche ad accettare le informazioni fornite in formato elettronico su piattaforme certificate ogniqualvolta le imprese decidano di ricorrere a tale formato per dimostrare la conformità alle prescrizioni legislative.

[13] *Carbon-dioxide-emissions-europe – aprile 2018. La % include gli effetti di camion e mezzi passeggeri con capienza minima di 8 persone dipende dal settore. Fonti varie reperibili su internet. https://ec.europa.eu/transport/themes/logistics-and-multimodal-transport/logistics_en*

[14] *allegato MIT DEF 2018*

Altre Fonti: Isfort 2019, Corcom,

Recupero Inefficienze Trasporto Merci su Strada sul Mercato italiano

Il 5G e il conseguente accesso ai dati di veicoli e merci consentirà di sviluppare piani operativi più efficienti e di **ridurre i costi legati all'inefficienza dei processi del 2%**. Questi costi sono stimati annualmente a livello complessivo UE in 160 Mrd €[15]; si prefigura dunque un **risparmio da 5G di 3,2 Mrd € all'anno**.

Driver tkm € 0.2 Mrd/anno

Per riportare al mercato italiano il risparmio, un possibile driver è la movimentazione in termini di **tkm (tonnellate km)**.

E' ragionevole infatti suppore che le inefficienze siano proporzionali ai km percorsi ed anche ai volumi di merce movimentata.

Il recupero di valore che si ottiene è di **€ 0,2 Mrd/anno.** Considerando il rinnovo/update del parco veicoli e le necessità di copertura, **assumiamo prudenzialmente una diffusione massiva del 5G nella logistica non prima del 2024**.

Assumption: le inefficienze non dipendano solo dalla movimentazione delle merci, ma si originano in tutto il settore della logistica su strada: SW di gestione dei magazzini, produttività dei lavoratori etc.

Driver VA € 0,36 Mrd/anno

In questa simulazione assumiamo che le inefficienze non dipendano solo dalla movimentazione delle merci, ma si originino in tutto il settore della logistica su strada: SW di gestione dei magazzini, produttività dei lavoratori etc.

In questo caso appare più ragionevole assumere come driver il valore aggiunto sviluppato dal settore logistica su strada ed il beneficio è superiore al caso precedente: **€ 0,36 Mrd/anno.**

Valore Inefficienze operative recuperate Mrd €/anno

UE 28	3,2	
Italia	*Prop. a tkm*	0,20
	Prop. a VA	0,36

Elaborazione Centro Studi TIM su dati Commissione Europea

[15] *EC - Identification and quantification of key socio-economic data to support strategic planning for the introduction of 5G in Europe.*

Beneficio del 5G da Dati on board (Strategico)

La Commissione Europea ha stimato che la presenza di dotazioni telematiche a bordo dei mezzi di trasporto costituisca un beneficio strategico per il settore[16].

La grande mole di dati resi disponibili su posizione e stato dei veicoli e sui conducenti consentirà di individuare **trend e stagionalità e in prospettiva di implementare una miglior organizzazione delle attività**.

Trasferendo alle case costruttrici i dati tecnici sullo stato del veicolo si creerà ulteriore valore, poiché sarà possibile **identificare componenti difettosi, prevenire guasti ed in prospettiva eliminarli dai nuovi modelli**.

Saranno disponibili anche **dati sul consumo di carburante dei veicoli**, un aspetto importante per affrontare il tema della **sostenibilità ambientale del settore trasporti**. Di seguito riportiamo le valorizzazioni proposte nello studio citato della Commissione Europea:



Il valore di questo beneficio è legato al numero di veicoli equipaggiati con tecnologia 5G. Segue uno scenario di evoluzione del parco veicoli in Italia.

Abbiamo stimato la consistenza di autocarri (LCV, HDV e motrici) a fine 2030 in 4,85 milioni. Le nuove registrazioni nel periodo 2020-2030 sono circa 1,64 milioni.

Assumendo che:

1) che l'effetto del 5G sia significativo dal 2022 (e con percentuali importanti dal 2024);
2) che anche gli LCV siano interessati dall'effetto anche se la penetrazione del 5G sul parco LCV si assume più lenta che sui mezzi pesanti;
3) possa venir trascurata l'influenza del 5G su trailer e semi-trailer;

Nel 2025 il beneficio vale circa 400 milioni di euro; nel 2030 oltre 700 milioni di euro.

[16] *Fonte: EC - Identification and quantification of key socio-economic data to support strategic planning for the introduction of 5G in Europe.*

Beneficio complessivo 5G su Trasporti e Logistica

Nei capitoli precedenti abbiamo identificato due benefici quantificabili al settore da parte dell'introduzione delle tecnologie 5G:

1) Beneficio da recupero inefficienze.

Abbiamo stimato questo beneficio in un range che va da 200 a 360 milioni di euro l'anno, a seconda del driver scelto per ricondurre i numeri della UE all'Italia (movimentazioni in tkm o valore aggiunto).

Questo beneficio è legato alla disponibilità di dati su gran parte del network di stoccaggio e distribuzione; pertanto, considerati i tempi per la diffusione capillare della copertura 5G e dei dispositivi 5G a bordo mezzo riteniamo possa essere considerato dal 2023 per un valore di 100 Mio €, pari alla metà della stima annuale minima, e che cresca in progressione fino a 280 Mio € (valor medio tra 200 e 360), ancora un volta in ottica cautelativa.

2) Beneficio dalla disponibilità di dati a bordo veicoli su percorsi, carico e stato dei mezzi di trasporto.

Come spiegato nelle pagine precedenti, questo beneficio è legato al numero di veicoli equipaggiati con tecnologia 5G. Per ogni veicolo si assume un beneficio di 153€ all'anno.

Sommando i due contributi si ottengono benefici nel 2025 superiori a 500 milioni di Euro.

Proiettando la serie al 2030 i numeri superano il miliardo di euro.

Benefici (Mio €)

		Biennio 2022-2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Recupero Inefficienze	*GR YoY*		*20%*	*30%*	*25%*	*20%*	*10%*	*10%*	*0%*
	Valore	100	120	156	195	234	257	283	283
Disponibilità Dati On Board	*GR YoY*		*7%*	*61%*	*30%*	*23%*	*10%*	*1%*	*1%*
	Valore	240	256	412	534	658	726	734	742
TOTALE		**340**	**376**	**568**	**729**	**892**	**983**	**1017**	**1025**

Esempi di applicazioni del 5G alla logistica

Porto di Livorno: Modulo RTPORT

Soluzione assistita da computer per automatizzare la fase di identificazione e registrazione dell'arrivo pallet nell'area di attracco.

Analisi 3D **in tempo reale** della nuvola di punti per la misurazione delle dimensioni del trasporto.

Localizzazione delle merci da computer nell'area di attracco.

Telecamere ad energia solare Wide Dynamic Range 5G collegate per visione multi-stereoscopica di oggetti per rilevare la loro posizione.

Riconoscimento e tracciamento delle immagini.





Sensore LIDAR 3D per acquisizione dimensioni merce in arrivo

Algoritmi di ricerca operativa per la ricerca di posizioni target.

Soluzione automatizzata per supportare i lavoratori alle banchine nella ricerca del pallet / scatola da portare davanti alla gru per il carico.

App Android IoT utilizzate come HMI (Human-Machine-Interface) con il sistema di controllo intelligente.

Utilizzo di un database relazionale e di un sistema esperto basato su regole per gestire il processo portuale.

Applicazione VR per lo smistamento ottimale delle merci in cantiere e **controllo qualità a distanza.**

Modulo RTPORT – Il 5G come abilitatore di applicazioni

Il 5G è una tecnologia abilitante chiave:

L'applicazione 5G AR **migliora l'efficienza e la sicurezza nella movimentazione delle merci** in area portuale.

Consente di **correlare le informazioni** catturate da sensori in tempo reale **e fornire feedback agli operatori** con latenza molto bassa

Abilita il posizionamento in tempo reale di veicoli e merci utilizzando telecamere per AR e controllo del posizionamento che richiedono larghezza di banda elevata (circa 10 Mbps) e bassa latenza 10 ms



Progetto 5G-MED

Il **progetto 5GMED** è finalizzato a portare la **rete 5G** e numerosi altri servizi ad essa connessi nel **corridoio transfrontaliero del Mediterraneo**, compreso tra le città di **Perpignan**, in Francia, e **Figueres**, in Spagna.

Questa zona di confine tra i due Stati rappresenta un **tratto fondamentale** per il commercio nella rete del traffico stradale e ferroviario tra la **penisola iberica** e il resto **dell'Europa**.



Start: 1 Settembre 2020
Fine: 31 Agosto 2023
Budget € 15 717 821,75
Quota UE € 11 942 189,99
Coordinato da RETEVISION
21 Partner di 7 paesi
Supporto delle amministrazioni pubbliche di Occitania e Catalogna

Mobilità cooperativa, connessa e automatizzata



Guida autonoma e da remoto abilitata da una vasta distribuzione di sensori lungo le strade per una gestione del traffico alimentata dall'IA.

Sistema di comunicazione mobile ferroviario



- Analisi real time dei treni ad alta velocità tramite dati provenienti da fotocamere.
- Servizi internet ad alta velocità per i passeggeri.
- Entrambi i servizi integreranno i servizi multimediali per i passeggeri per garantire la migrazione perfetta delle funzionalità attraverso le frontiere.

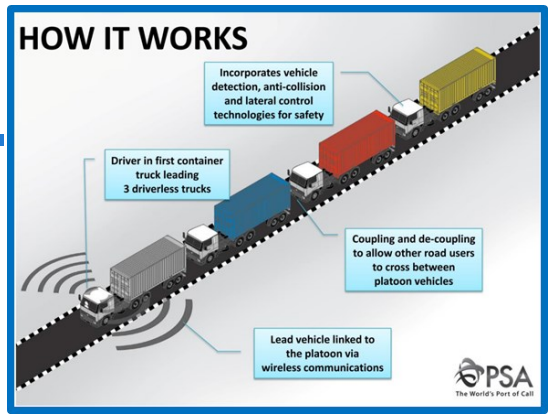
Ambito del progetto

Dopo le fasi passate di **ricerca** e **monitoraggio**, i piani della CE sulla connected mobility veicolati dal 5G PPP stanno adesso entrando nella fase critica. Le zone di prova previste sono, oltre al tratto autostradale e ferroviario di **Perpignan-Figueres**, il **Mar Baltico** nell'area tra Estonia, Lettonia e Lituania (coperto da **5G-Routes**) e la **regione tra l'Olanda e le Fiandre** (coperta da **5G-Blueprint**).

Ognuna delle tre zone designate dal progetto punta a mostrare una diversa applicabilità su un particolare territorio, con diverse condizioni geologiche e meteorologiche.

Sperimentazione Camion a Guida autonoma in Strada a Singapore





Scania realizzerà il primo platooning di camion a guida autonoma su vasta scala al mondo, basandosi sulla propria tecnologia. **I veicoli percorreranno strade pubbliche** durante il trasporto di container tra i terminal portuali di Singapore.

L'obiettivo è organizzare convogli di quattro camion, con i tre camion che seguono il camion principale, guidato da un autista, e di **automatizzare completamente i processi per l'attacco e lo sganciamento del carico.**

E' già stato dimostrato il potenziale di questa tecnologia in termini **di risparmi di carburante e maggiore sicurezza stradale**; l'obiettivo specifico è dimostrare come la produttività nel porto di Singapore possa aumentare.

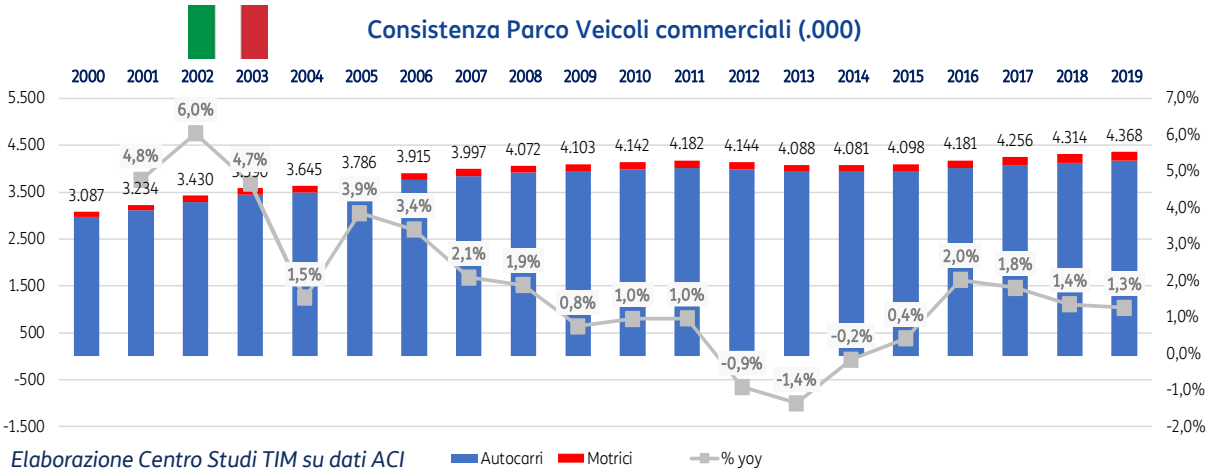
I veicoli autonomi e il platooning sono le pietre angolari dei futuri sistemi di trasporto sostenibili. **Il progetto pluriennale è partito nel 2017** ed è organizzato dal Ministero dei Trasporti e dalla PSA Corporation (Società portuale proprietaria anche del Porto di Singapore), **ed anche la Toyota vi partecipa**.

Nota metodologica

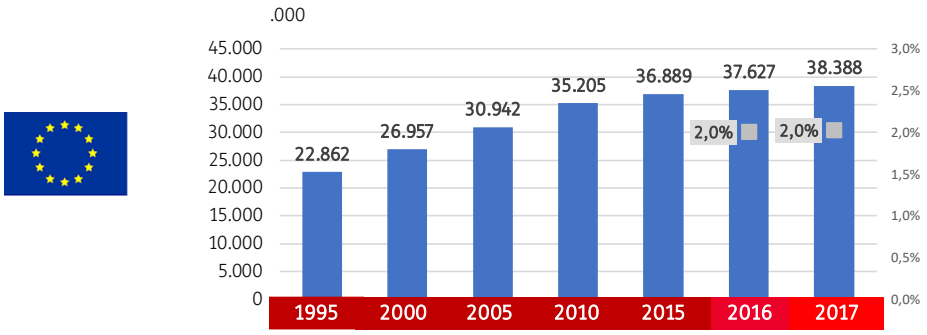
Previsioni sui veicoli commerciali in Italia nei prossimi anni

L'Italia a inizio 2000 ha registrato una crescita importante, ma dal 2009 il CAGR è stato solo dello 0,58% per gli autocarri e dell'1,89% per le motrici.

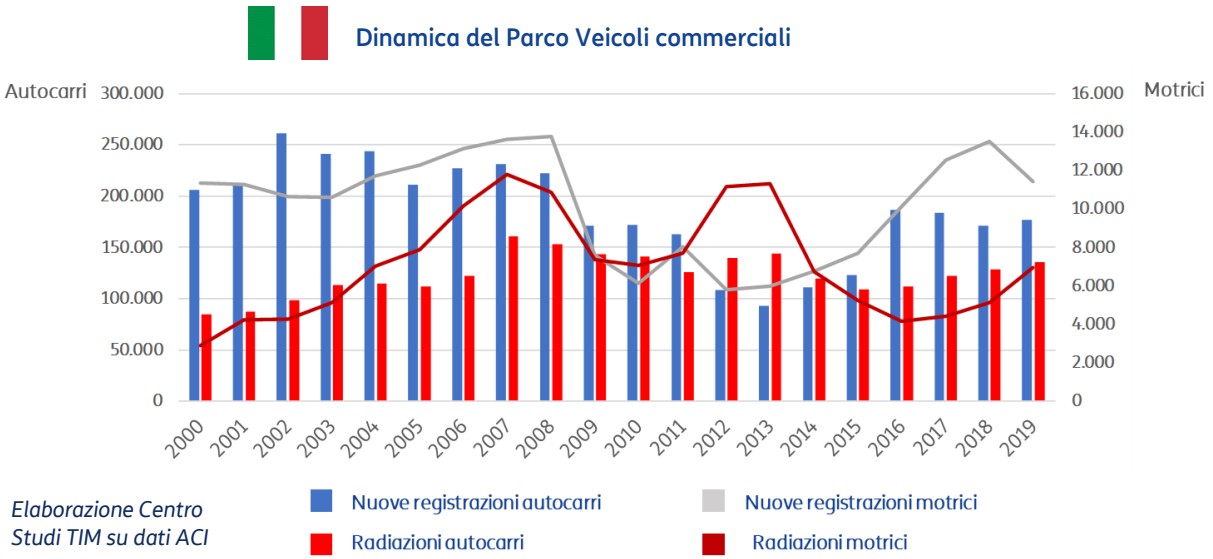
La % di radiazioni è tra il 3% e il 4% all'anno per gli autocarri, mentre le motrici presentano numeri più alti (6% medio circa negli ultimi 5 anni).



In Europa (UE 28) dal 2010 il CAGR della consistenza (autocarri e motrici) è stato dell'1,24%.



Fonte: Elaborazione Centro Studi TIM su dati Eurostat



Elaborazione Centro Studi TIM su dati ACI

La dinamica del parco veicoli commerciali risente dei cicli economici (vedi dati 2009) e di iniziative specifiche (vedi il picco di radiazioni nel 2012 e nel 2013).
Al momento (maggio 2021) assumiamo che i valori di registrazioni di prima del 2008 difficilmente verranno raggiunti di nuovo.

Nuove Registrazioni in Italia per tipo di Alimentazione[17]: Motori Diesel ancora prevalenti



Veicoli Commerciali con Carico superiore a 35 q.li (HDV)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Diesel	2.844	3.094	4.340	5.611	6.001	5.948
Benzina				1	1	71
Energie alternative	4	13	3	21	16	6
Totale	**2.848**	**3.107**	**4.343**	**5.633**	**6.018**	**6.025**



Veicoli Commerciali con carico fino a 35 q.li (LCV)

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Diesel	99.369	110.870	168.815	167.469	151.534	151.590
Benzina	2.051	1.978	2.864	3.320	5.198	8.894
Energie alternative	7.063	7.200	10.199	7.594	8.289	10.523
di cui Metano			6.873	-	4.568	-
di cui GPL			2.861	-	3.078	3.612
di cui Elettrico						**1.017**
non attribuito			465		643	5.894
Totale	**108.483**	**120.048**	**181.878**	**178.383**	**165.021**	**171.007**

Fonte: Elaborazioni TIM su Eurostat road_eqr_lormot ed Eurostat road_eqr_tracmot.

Tra le energie alternative è evidente una prevalenza di motori a metano e GPL. **Nel 2019 si registrano i primi casi di motori elettrici.**

I motori diesel sono ancora largamente prevalenti.

Per le motrici si registra una media di oltre 12k nuove registrazioni all'anno nel periodo 2016-2018; sono significativi solo i motori diesel ed i motori a metano (2,4% delle registrazioni nel 2017 e 4,5% nel 2018).

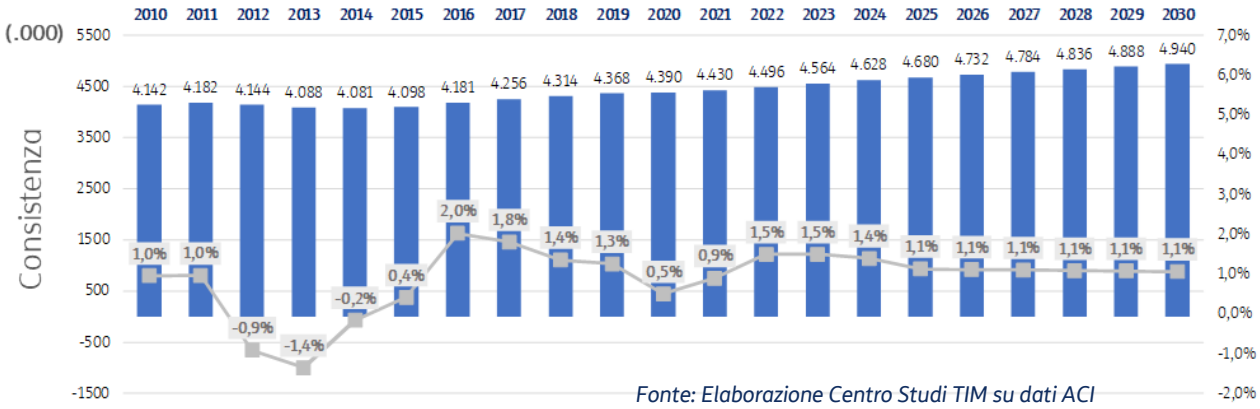
[17] *Dati 2019 per le motrici in verifica (maggio 2021).*

Proiezioni al 2030

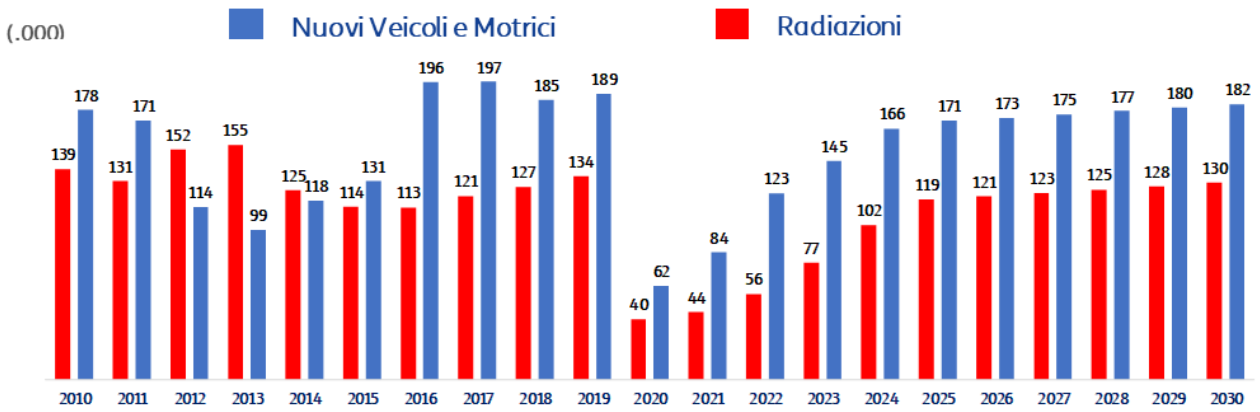
Partendo da una previsione logaritmica della consistenza del parco veicoli commerciali (autocarri+motrici) abbiamo successivamente variato i risultati per tener conto dell'effetto del Covid-19.

La curva che si ottiene traguarda un valore **al 2030** di **quasi 5 milioni di veicoli commerciali.** A fine 2019 la numerosità del parco era di 4,4 milioni, l'incremento medio annuo è dell'1,1%.

Nel periodo 2020-2030 verrebbero immessi sul mercato oltre 1,6 milioni di nuovi veicoli e motrici.



Fonte: Elaborazione Centro Studi TIM su dati ACI



Fonte: Elaborazione Centro Studi TIM su dati ACI

Il numero di nuovi veicoli commerciali riportato è stato calcolato partendo dalle variazioni della consistenza e delle nuove registrazioni in rapporto alla consistenza.

La proiezione prevede un valore di circa 165mila nuovi veicoli l'anno dal 2022; il risultato non tiene ovviamente conto di fattori congiunturali specifici, come un periodo di incentivi alla rottamazione, o sistemici come uno sviluppo dell'intermodalità.

Componenti del Parco Veicoli commerciali


Motrice


Camion (HDV: >3,5t a pieno carico)


Furgone (LCV: <=3,5t a pieno carico)


Semi-Trailer


Trailer

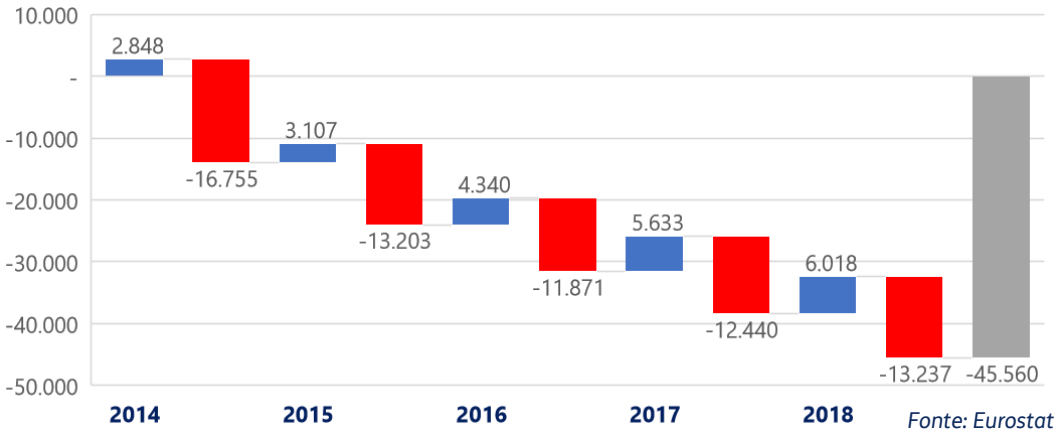
Focus Motrici e Veicoli commerciali over 3,5 t (HDV[18])

I veicoli sopra le 3,5t[19] sviluppano oltre il 99% del traffico in tkm (i furgoni–LCV[20] sono uguali o inferiori alle 3,5t).

Negli ultimi 5 anni in Italia si è assistito ad una riduzione importante del parco (oltre 7%). Altri paesi in Europa hanno registrato una consistenza stabile (Germania +0,2% in cinque anni, UK +1,2% in tre anni) o negativa (Francia, Olanda), a vantaggio di paesi dell'est europeo (Rep. Ceca, Macedonia, Slovacchia, etc.) e dell'Irlanda (+19% in 4 anni). **In ogni caso l'Italia rimane la seconda flotta di veicoli over 3,5t dopo la Polonia.**

[18] *HDV= Heavy Duty Vehicle*
[19] *Peso complessivo di veicolo e carico. Fonte: Eurostat—Database by themes*
[20] *LCV = Light Commercial Vehicle*

Nuove Registrazioni e Variazione Consistenza Veicoli commerciali Over 35 q

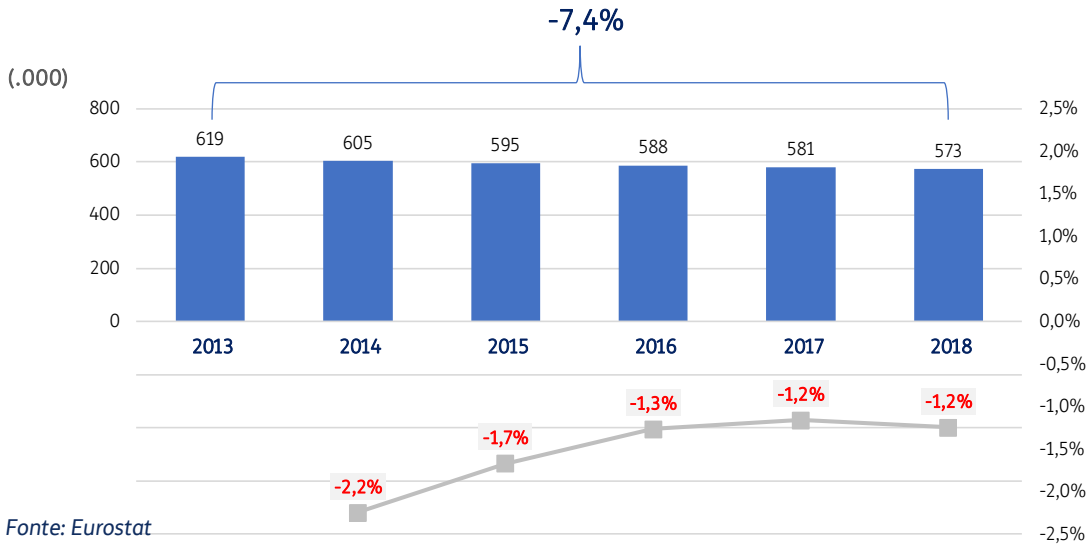


Fonte: Eurostat

In 27 paesi della UE (Slovenia esclusa) dal 2017 al 2018 il parco si è ridotto del 12%, anche se questo risultato potrebbe essere stato influenzato da modifiche nella definizione dei perimetri.

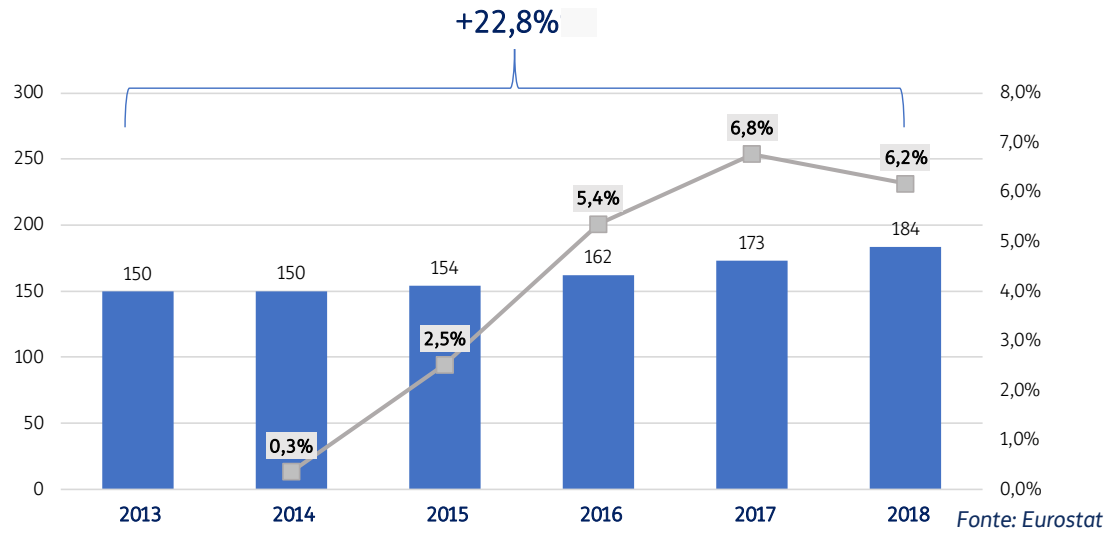
La consistenza delle motrici non sembra invece subire riduzioni.

Consistenza Veicoli commerciali Over 3,5 t



Fonte: Eurostat

Consistenza Motrici



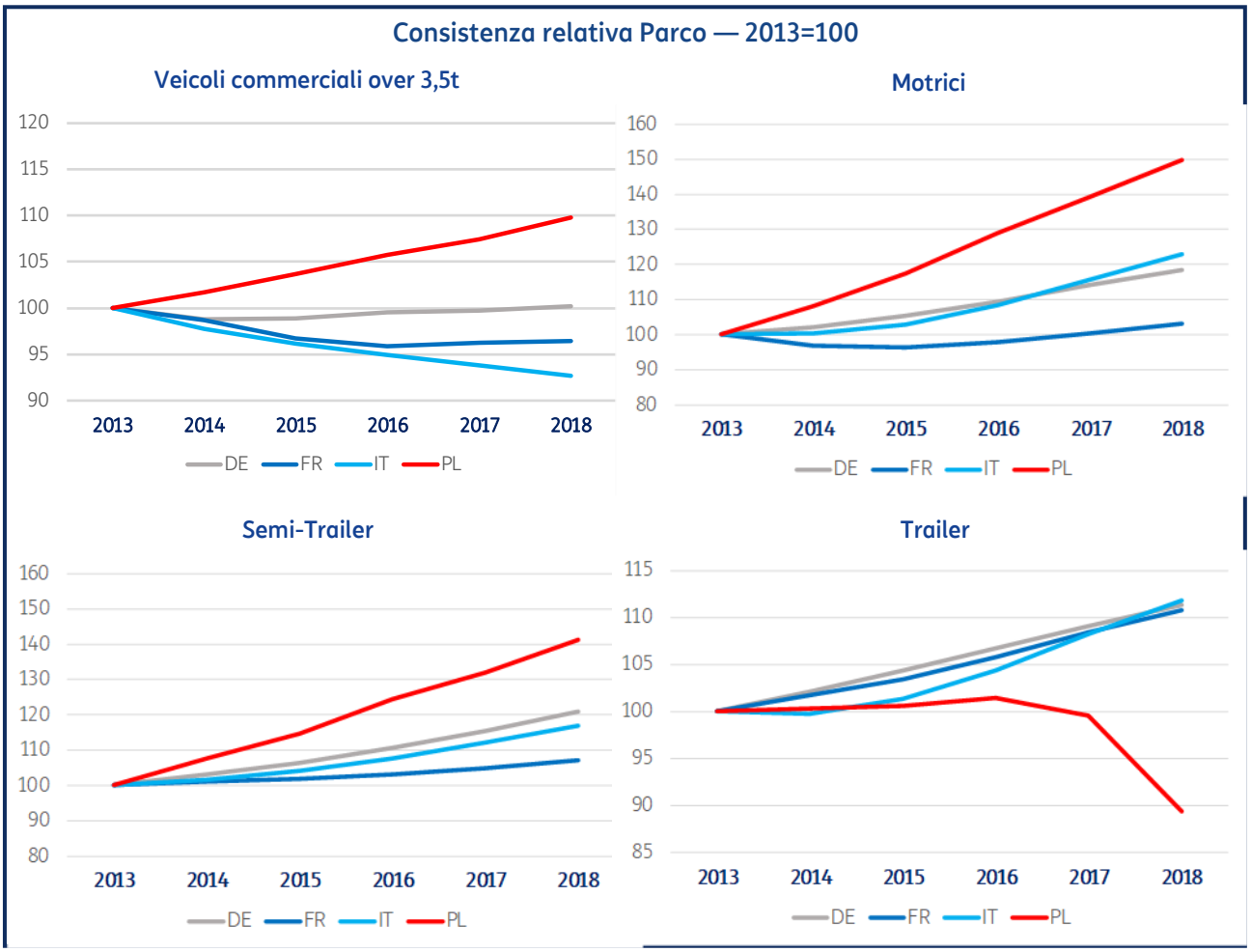
Fonte: Eurostat

Abbiamo confrontato i dati italiani con alcuni paesi significativi. I paesi considerati sono due mercati maturi come la Germania e la Francia, ed il paese UE leader nei trasporti internazionali in Europa (215 Mrd di tkm nel 2017, 30% del totale): la Polonia.

Solo in Polonia la consistenza di camion sta ancora crescendo (indice 110 nel 2018).

Il parco di Motrici e Semi-Trailer, operativamente congiunti, si incrementa sia in Italia che in Germania di circa il 20% (Italia; indice motrici 122, indice semi-trailer 117), in misura minore in Francia.

Per i trailer l'indice cresce di circa 10 punti in 5 anni; solo per la Polonia i dati forniscono consistenze in perdita di oltre 10 punti dal 2016. Per l'Italia Eurostat riporta quasi solamente trailer sopra le 10t.
Negli altri paesi europei considerati pesano invece molto anche i rimorchi sotto le 3,5t.



Anche l'analisi delle nuove registrazioni conferma la presenza di **maggiori incrementi per motrici e semi-trailer rispetto a camion tradizionali e trailer**. Da notare la diminuzione delle registrazioni di VC rispetto al 2013 ancora presente in Germania nel 2018 e le difficoltà registrate in Francia nel 2014 e 2015: le consistenze sono ancora sui livelli del 2013.

Per l'Italia il 2013 è stato un anno particolarmente negativo, perché i livelli sono cresciuti già l'anno dopo (ad es. per le motrici +13 punti) e poi più che raddoppiati.

Il parco VC over 3,5t italiano tuttavia non cresce perché le nuove registrazioni sono troppo basse rispetto ad una consistenza importante.

Proiezioni al 2030 distinte per LCV, Veicoli over 3,5 t (HDV), Motrici e Trailer

Gli andamenti storici, presentati in parte anche nelle slide precedenti, lasciano intuire che il trend del parco veicoli merci, in particolare quelli pesanti, non risponde a curve regolari.

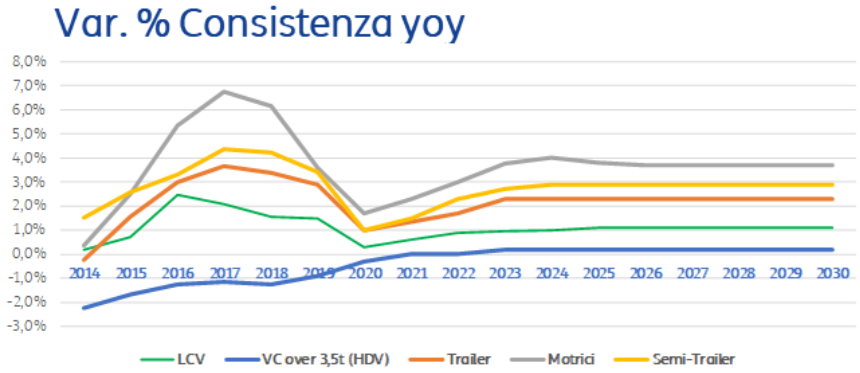
Per una valutazione preliminare abbiamo pertanto optato per andamenti conservativi di nuove registrazioni e consistenza. Le radiazioni sono grandezze calcolate partendo dalle variazioni di consistenza e dalle nuove registrazioni. Per il 2020 e il 2021 abbiamo considerato valori ridotti di nuove reg. e radiazioni per tenere conto dell'effetto del COVID.

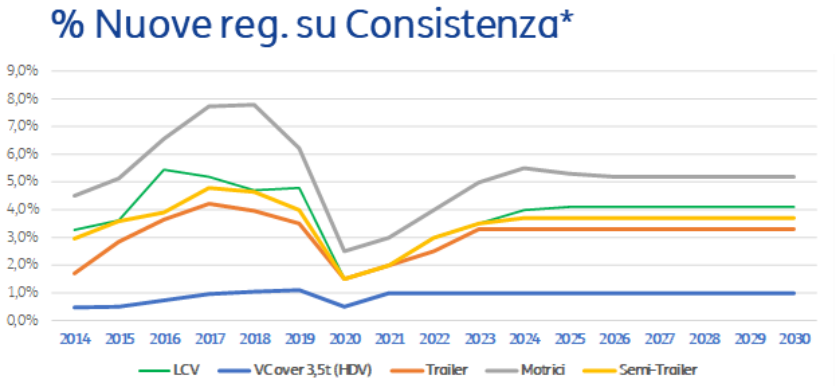
Consistenza	2013	2018	2025	2030
LCV	3.318.991	3.556.816	3.788.832	4.001.853
VC over 3,5t	619.035	573.475	570.015	575.738
Trailer	249.065	278.551	319.426	357.889
Motrici	149.563	183.732	228.401	273.900
Semi-Trailer	98.043	114.727	135.285	156.073

CAGR Consistenza	2014-2018	2019-2025	2026-2030
LCV	1,4%	0,9%	1,1%
VC over 3,5t	-1,5%	-0,1%	0,2%
Trailer	2,3%	2,0%	2,3%
Motrici	4,2%	3,2%	3,7%
Semi-Trailer	3,2%	2,4%	2,9%

Registrazioni medie annuali	2013-2018	2019-2025	2026-2030
LCV	140.629	119.614	158.797
VC over 3,5t	4.120	5.359	5.723
Trailer	7.648	8.199	11.037
Motrici	9.410	9.058	12.789
Semi-Trailer	3.833	3.766	5.304

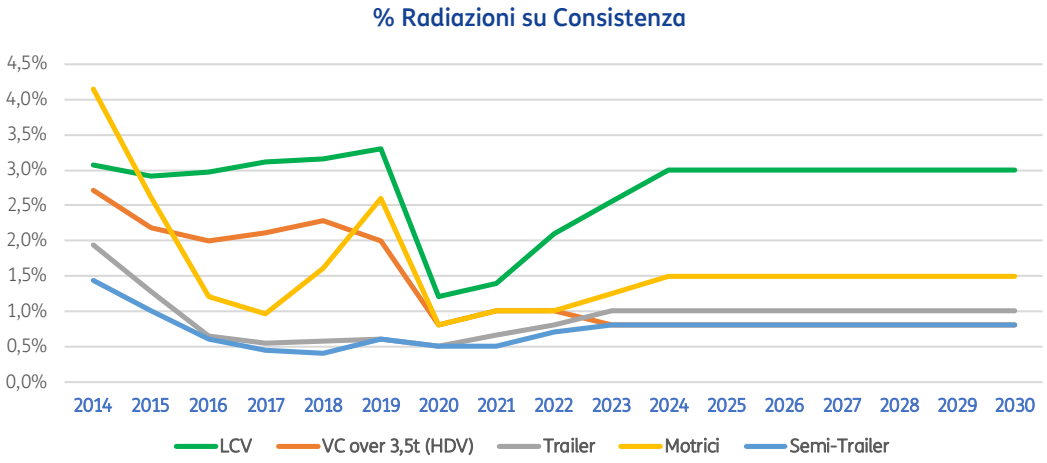
Fonte: Elaborazione Centro Studi TIM su dati Eurostat





Fonte: Elaborazione Centro Studi TIM su dati Eurostat

** : Valori su consistenza anno precedente*



Fonte: Elaborazione Centro Studi TIM su dati Eurostat

Quantificazione del Beneficio 5G su dati on board.

Sono stati considerati i veicoli commerciali per categoria (LCV e HDV), motrici, trailer e semi-trailer. L'ambito temporale della serie storica considerata è 2013-2018. Eurostat non fornisce dati per le radiazioni.

La previsione è determinata utilizzando algoritmi di tipo previsione logaritmica con correzioni per effetto COVID. Le nostre previsioni sono tendenzialmente conservative come cautela per non sovrastimare il beneficio del 5G derivante dai nuovi mezzi equipaggiati con dispositivi telematici.

La consistenza di autocarri (LCV, HDV e motrici) a fine 2030 è stimata pari a 4,85 milioni. Le nuove registrazioni nel periodo 2020-2030 sono circa 1,64 milioni.

Come spiegato nelle pagine precedenti, questo beneficio è legato al numero di veicoli equipaggiati con tecnologia 5G. Per ogni veicolo si assume un beneficio di 153€ all'anno.

Di seguito delineiamo uno scenario in cui assumiamo:

- Che l'effetto del 5G sia significativo dal 2022 (e con percentuali importanti dal 2024).
- Che anche gli LCV siano interessati dall'effetto anche se la penetrazione del 5G sul parco LCV si assume più lenta che sui mezzi pesanti.
- Inoltre trascuriamo l'influenza del 5G su trailer e semi-trailer, anche se sarà presente per la possibilità di monitorare lo stato del carico e la posizione del mezzo di trasporto.

% di Penetrazione del 5G sul Parco Veicoli									
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
LCV	10%	20%	30%	50%	70%	90%	100%	100%	100%
HDV	20%	40%	70%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Motrici	20%	40%	70%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

N.° di Veicoli Commerciali interessati (.000)									
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
LCV	368	742	1.124	1.894	2.681	3.485	3.915	3.958	4.002
HDV	113	227	398	570	571	572	573	575	576
Motrici	41	85	154	228	237	246	255	264	274

Valore Benefit Strategico (Mio €)									
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
LCV+HDV+Motrici	79,8	161,2	256,5	412,0	533,9	658,4	725,7	733,9	742,3

Nel 2022 l'impatto è stimabile in circa 80 milioni di euro, che però diventano oltre 700 nel 2030. Confrontando questi valori con il valore aggiunto del settore del trasporto su strada nel 2017 (13,3 Mrd €) il contributo è limitato nel 2022 (inferiore all'1%), ma traguarda il 5% a regime.

Il 5G per le utility

Overview

Le 100 maggiori utility italiane hanno generato nel 2018 un valore della produzione di 114 miliardi di Euro, pari al 6,5% del PIL, un dato in aumento del 2,8% rispetto al 2017 e coprono quasi il 75% delle vendite di energia elettrica in Italia, oltre il 60% del gas venduto, il 41% dei rifiuti urbani raccolti e il 70% dell'acqua distribuita.
Il mercato elettrico conta oggi circa 37 mln di clienti, di cui circa 30 mln residenziali, di cui il 49% acquista sul mercato libero, il 51% sul mercato tutelato, il tasso di churn è del 14,3%. Enel è predominante, il mercato libero molto frammentato.
L'Italia importa dall'estero oltre il 75% del suo fabbisogno di Gas; Eni è maggior produttore e maggiore importatore. Il settore domestico consuma il 55,3% del gas distribuito in Italia ed è il 93,2% dei clienti totali con rilevazioni dei consumi 2-3 volte l'anno per clienti domestici.
Per l'acqua i primi dieci gestori per popolazione servita coprono il 50% del totale della popolazione italiana: oltre 30 milioni di persone per un volume di mercato complessivo di 3,5 miliardi di euro, il 97% della popolazione è servito da soggetti a matrice pubblica.
Nel mondo e in Europa ci sono diversi esempi di offerte congiunte Telco e Utility, ma il valore dei contratti IoT nel settore Utility per le Telco è ancora contenuto (10%)
In Italia le multiutility, appoggiandosi anche all'offerta Open Fiber, offrono al cliente finale un contratto One Stop Shop, con promesse di sinergie e risparmio.

Molti dei benefici per le utility derivano dalla maggiore diffusione di contatori intelligenti, supportati dalla funzionalità 5G:

- Benefici strategici per elettricità e gas legati agli smart meter per un vantaggio annuo complessivo di circa 160 Mil al 2025.
- Benefici operativi legati al 5G portano un vantaggio annuo complessivo in Italia pari a circa 520 Mil€ al 2025.
- L'implementazione di un sistema di Smart Metering 5G su tutta la catena acqua può portare le perdite al limite fisiologico (10%), con oltre 0,7 Mrd € il beneficio annuale per la filiera.
- Smart meter che comunicano i dati al consumatore in temo reale possono consentire un risparmio energetico stimabile in circa il 10% per quanto riguarda Energia Elettrica e Gas, che stimiamo in un vantaggio complessivo di 620 Mil€ annui in Italia dal 2025.

Scenario

Con il termine "utility" si intende solitamente raggruppare tutte le imprese che si occupano dell'erogazione e la gestione dei servizi pubblici e ambientali ai cittadini.
Esse hanno un'ampia diffusione al consumo e forniscono input impiegati nella quasi totalità dei processi produttivi di un sistema economico industrializzato: si definiscono per tale motivo anche servizi strategici, quali ad esempio:

- la distribuzione e la vendita di energia elettrica;
- la distribuzione e la vendita di gas;
- la gestione del ciclo idrico integrato;
- i servizi ambientali.

Il mercato delle utility è ed è stato attraversato negli ultimi anni da cambiamenti profondi e sottoposto a una pressione competitiva sempre più forte: liberalizzazioni, fusioni aziendali, perdita di posizioni monopolistiche, necessità di competere con offerte articolate e flessibili.
Il regolatore del mercato è ARERA, Autorità per la Regolazione di Energia, Reti e Ambiente, che contribuisce alla regolamentazione del settore anche in termini di tariffazione e servizi ai cittadini.
Le Utility rappresentano in Italia un settore strategico per contributo al Paese in termini di fatturato complessivo prodotto pari a 42 miliardi di EUR e di occupati diretti pari a 130mila[1], rendendolo di per sé uno dei comparti più importanti. La sua peculiarità tuttavia attribuisce una strategicità aggiuntiva che va oltre il valore economico aggregato. La gestione dei servizi essenziali infatti rappresenta per altri comparti una precondizione per qualsiasi sviluppo competitivo di sistema Paese. Si pensi all'energia per il settore industriale, ai servizi idrici e ambientali per il comparto turistico, al supporto straordinario alla qualità della vita dei cittadini, che solo investimenti significativi possono garantire.
Secondo le stime di Utilitalia il settore nel suo complesso avrà un fabbisogno di investimento complessivo di circa 50 miliardi di EUR nei prossimi cinque anni, di cui 30 miliardi per il settore idrico e 20 miliardi per il settore energetico e per quello ambientale. Tali investimenti rappresentano un volano per accelerare la crescita del Paese e possono contribuire in modo rilevante al rilancio dell'economia italiana, dato il forte impatto che sono in grado di generare sia sul PIL (3,6%) sia sull'occupazione (incremento di circa 345-400 mila posti aggiuntivi su scala nazionale di cui oltre un terzo nel solo Sud).
Le utility puntano sulla digitalizzazione come possibilità per ottenere un maggior numero di dati e potere ottimizzare i servizi forniti: la questione della svolta digitale può aprire interessanti riflessioni sul ruolo che il 5G, come tecnologia abilitante, può avere nel plasmare nuovi scenari anche

[1] *Il contributo delle Utility al rilancio economico del Paese, Utilitalia, Luglio 2020*

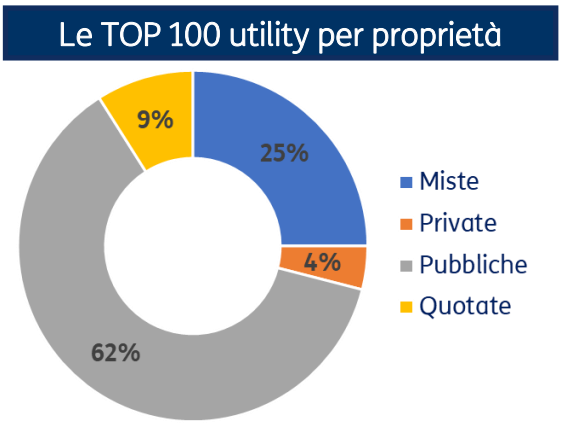
nel campo che è, insieme alla rivoluzione tecnologica, l'altra grande questione economico-sociale dei nostri tempi: la sfida della transizione energetica e della sostenibilità.

Il mercato

Le 100 maggiori utility italiane hanno generato nel 2019 un valore della produzione di 102 miliardi di Euro, pari a quasi il 6% del PIL italiano, con una lieve riduzione rispetto all'anno precedente (-0,6%), che aveva però registrato un aumento del 2,8% rispetto al 2017. Il settore continua a essere frammentato tra pochi grandi operatori (sono 11 quelli che superano il miliardo di Euro di fatturato) e molti medio-piccoli (oltre la metà sono sotto i 100 milioni di Euro)[2].
Le 100 maggiori utility coprono il 73,6% delle vendite di energia elettrica in Italia[3], oltre il 54,7% del gas venduto[4], il 36,7% dei rifiuti urbani raccolti[5] e il 61,8% dell'acqua distribuita[6] .

Area di attività	Classe di fatturato (€)				Totale
	> 1 Mrd	> 500 Mio < 1 Mrd	> 100 Mio < 500 Mio	< 100 Mio	
Energia Elettrica	6	2	0	0	8
Gas	0	1	2	1	4
SII (Acqua)	0	1	11	23	35
Servizi Ambientali	0	0	7	15	22
Multiutility	5	2	9	15	31
Totale	11	7	28	54	100

Come numerosità, le monoutility idriche sono la maggioranza, seguite dalle multiutility, le aziende di servizi ambientali, i grandi player dell'energia elettrica e dalle monoutility del gas.
Le prime 100 sono prevalentemente società interamente pubbliche (62%) o miste (25%), poche le quotate (9%) e le private (4%).



[2] *TOP Utility Analysis, IX Edizione, Le performance delle Utility Italiane, Althesys 2021*

[3] *Terna*

[4] *ARERA*

[5] *ISPRA*

[6] *ISTAT*

A livello di investimenti nel 2019 le società hanno speso nel complesso 7,2 miliardi di Euro in reti, impianti e attrezzature, con un incremento del 10% rispetto al 2018 a perimetro omogeneo. Il valore equivale allo 0,4% del PIL italiano e al 2,2% degli investimenti fissi lordi nel 2019. Il trend si conferma dunque in aumento, dato che il 2018 aveva registrato una crescita del 18,7% rispetto all'anno precedente[7].

In aumento la quota del fatturato destinata agli investimenti, che passa dal 4,9% del 2017 al 6,4% medio del 2018 al 7,1% nel 2019[8].

Anche la ricerca e l'innovazione stanno assumendo rilevanza, visto che il 95% delle imprese dichiarano di svolgere attività di ricerca. Tuttavia con 138 milioni di Euro investiti in ricerca si registra un calo rispetto al 2018 (-11%), anno in cui invece le risorse destinate erano salite del 47% rispetto al 2017. Le aree sono quelle dell'Information Technology e della sostenibilità[9].

	Var. Ricavi 2019/2018[10]	Investimenti
	-3,6%	3,0 Mrd€ -2% YoY
	-15,4%	91,1 Mio€ +1,4% YoY
	+6,3%	1,2 Mrd€ +23,4% YoY
	+3,3%	102,3 Mio€ -33,8% YoY
	+10%	2,7 Mrd€ +23,3% YoY

Il mercato elettrico

Il mercato elettrico conta oggi circa 37 mln di clienti, di cui circa 30 mln residenziali, di cui il 49% acquista sul mercato libero, il 51% sul mercato tutelato, con un tasso di churn è del 14,3%.

---

[7] *TOP Utility Analysis, IX Edizione, Le performance delle Utility Italiane, Althesys 2021 e TOP Utility Analysis, VIII Edizione, Le performance delle Utility Italiane, Althesys 2020*

[8] *TOP Utility Analysis, IX Edizione, Le performance delle Utility Italiane, Althesys 2021 e TOP Utility Analysis, VIII Edizione, Le performance delle Utility Italiane, Althesys 2020*

[9] *ARERA, Indagine annuale sui settori regolati, 2020*

[10] *Elaborazione da TOP Utility Analysis, IX Edizione, Le performance delle Utility Italiane, Althesys 2021 e TOP Utility Analysis, VIII Edizione, Le performance delle Utility Italiane, Althesys 2020*

La filiera fisica del mercato elettrico è composta da 4 aree, di cui due regolate e due libere:

- **Generazione:** Il totale dell'energia generata nel 2019 è stata di 291,6 TWh, di cui il 60% da fonti termoelettriche, l'1% da pompaggi idroelettrici, il 39% da FER (Fonti Energetiche Rinnovabili), che comprendono idroelettrico, eolico, fotovoltaico, geotermico, biomassa e rifiuti. Il fotovoltaico produce l'8% dell'energia nazionale pari a 23,7 TWh, da oltre 880k produttori (produzione media 2,7KWh).[11]
- **Trasmissione e dispacciamento:** in Italia, la trasmissione elettrica avviene con circa 73.600 km di linee e 902 stazioni di smistamento. Il principale player è **Terna**, con il 99,7% degli elettrodotti nazionali e il 99,3% delle stazioni elettriche.
- **Distribuzione:** l'**80%** degli **utenti** della distribuzione sono le **famiglie**, mentre il rimanente 20% è rappresentato da utenti non domestici. Al contrario, **l'energia** distribuita in media è assorbita per il **22% da clienti domestici** e per il restante **78% da clienti non domestici.** Il settore è dominato da **Enel Distribuzione.**
- **Vendita:** il settore è molto frammentato, ma si evidenzia il dominio di Enel nella vendita ai clienti residenziali. La situazione è più equilibrata nel mercato non residenziale, in cui però si trattano grandi volumi con scarsa marginalità.



Per quanto riguarda i clienti domestici i primi cinque operatori, vale a dire Enel, Eni, Acea, Hera e A2A , detengono l'82,5% (l'84,7% nel 2018).

Primi 11 gruppi per vendite di energia elettrica al mercato finale nel 2019 (in GWh)

Società	Clienti domestici	Clienti non domestici			Totale	Posizione nel 2018
		BT	MT	AT		
Enel	38.955	27.602	20.844	4.898	92.299	1°
Edison	1.155	2.344	6.635	3.626	13.760	2°
Hera	1.760	3.772	6.711	302	12.544	3°
A2A	1.548	3.293	5.751	792	11.384	6°
Axpo Group	75	1.899	5.196	3.893	11.063	5°
Eni	3.719	1.190	4.682	874	10.465	4°
Green Network	290	1.347	3.041	2.729	7.407	7°
E.ON	462	2.321	3.959	356	7.099	11°
Iren	1.373	1.938	2.778	301	6.389	8°
Acea	1.918	1.773	2.127	275	6.093	10°
Duferco	77	799	1.831	3.263	5.970	9°
Altri Operatori	6.752	24.922	34.806	5172	71.650	-
TOTALE	**58.084**	**73.198**	**98.361**	**26.480**	**256.123**	

[11] *ARERA, Indagine annuale sui settori regolati, 2020*

Nei clienti non domestici la ripartizione delle quote è comunque dominata da ENEL, ma specialmente nel mercato di media tensione la distanza rispetto ai competitor è decisamente inferiore.
Nel mercato libero la predominanza di Enel è assai meno significativa rispetto a quella che ha nel servizio di maggior tutela (quota 86,2%) in cui la distanza di Enel rispetto al secondo operatore (Acea, quota 5,2%) è superiore all'80%.[12]

Primi 10 gruppi di vendita al mercato libero nel 2019 (volumi in GWh e quota in %)

Società	Volumi	Quota	Posizione nel 2018
Enel	56.463	26,7%	1°
Edison	13.760	6,5%	2°
Axpo Group	11.063	5,2%	4°
Eni	10.465	4,9%	3°
A2A	9.929	4,7%	6°
Hera	9.594	4,5%	5°
Green Network	7.407	3,5%	7°
E.ON	7.099	3,4%	10°
Duferco	5.970	2,8%	8°
Iren	5.935	2,8%	9°
Altri operatori	74.146	35,0%	-
TOTALE	**211.831**	**100%**	

L'evoluzione verso il mercato libero

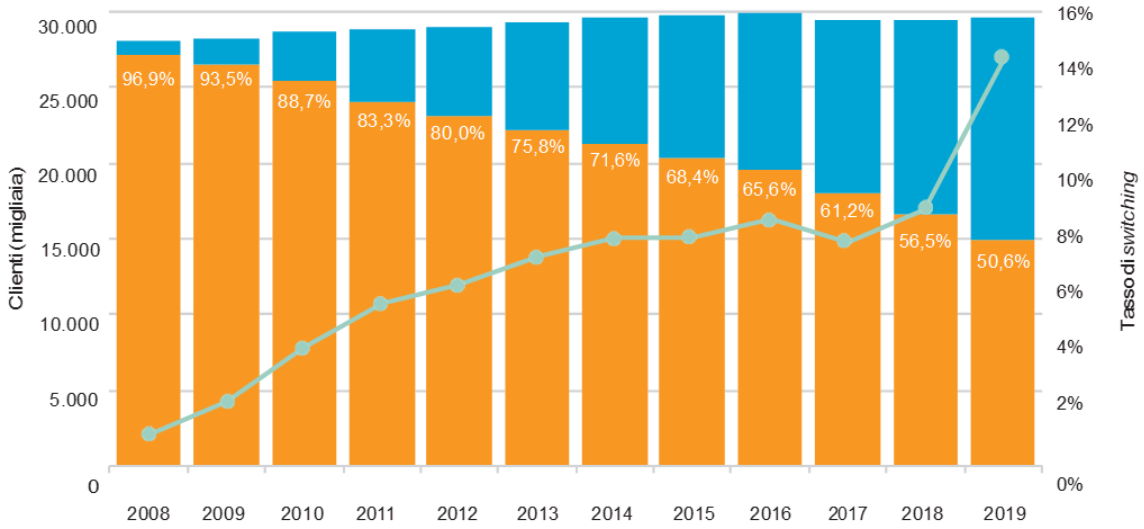
Le famiglie che acquistano energia sul mercato libero sono cresciute del 13,2%, mentre quelle servite in maggior tutela sono diminuite dell'8,7%.
Valutando le quote dei due mercati in termini di numerosità dei clienti si osserva che nel 2019 il mercato libero ha raggiunto il 49,4%.[13]
A dodici anni di distanza dalla completa apertura del mercato elettrico, avvenuta il 1° luglio 2007, il servizio di maggior tutela serve ancora poco più di metà della clientela domestica.
La maggiore vivacità nell'attività di switching delle famiglie può essere stata stimolata dall'avvento della completa liberalizzazione del mercato elettrico che, fino a dicembre 2019, era attesa per il 1° luglio 2020.
Per la fornitura di energia elettrica delle piccole imprese e delle microimprese con potenza impegnata superiore a 15 kW, la tutela di prezzo è terminata il 1° gennaio 2021. Per coloro che non

[12] *ARERA, Indagine annuale sui settori regolati, 2020*

[13] *ARERA, Indagine annuale sui settori regolati, 2020*

hanno ancora scelto un'offerta dal mercato libero, ARERA ha definito un meccanismo graduale di uscita dalla tutela di prezzo, strutturato su più fasi. Nella seconda fase, dal 1° luglio 2021 e per tre anni, si prevede che il Servizio a Tutele Graduali sia erogato da venditori selezionati attraverso procedure concorsuali. Viene sempre garantita la continuità della fornitura.
Per le famiglie e le altre microimprese il superamento della tutela di prezzo è fissato al primo gennaio 2023, che sarà quindi la data ufficiale per l'abolizione del mercato tutelato per l'energia elettrica ed il gas per tutti i clienti, siano essi imprese o famiglie.

Clienti domestici nel servizio di maggior tutela e nel mercato libero dal 2008 (k clienti e % tassi di switching)[14]



Il mercato gas[15]

L'Italia importa dall'estero oltre il 75% del suo fabbisogno di Gas. Il settore domestico consuma il 55,3% del gas distribuito in Italia e rappresenta il 93,2% dei clienti totali.

La filiera del mercato gas è distinta in 3 settori, alcuni liberi ed altri regolati:

- **Approvvigionamento**: sono stati 74.319 M(m3) (+2,3% YoY) il gas immesso in rete nel 2019, anno i cui si è registrata anche il massimo storico della dipendenza dall'estero, pari al 95,4% del gas immesso in rete. Il maggior produttore nazionale è il gruppo Eni con una quota del 75,2% . Con una quota del 47,1% Eni è anche il maggiore importatore.
- **Infrastruttura**: il gruppo Snam possiede il 93,1% dei 35.133 km di rete di cui è composto il sistema italiano di trasporto del gas. Il 2° operatore è Società Gasdotti Italia, che gestisce 1.665 km di rete. La società Retragas, del gruppo A2A, è la terza con una quota dell'1,2% (411 km). Vi sono, poi, altri 6 operatori minori regionali, con un numero decisamente mino-

[14] *ARERA, Indagine annuale sui settori regolati, 2020*

[15] *ARERA, Indagine annuale sui settori regolati, 2020*

re di km di rete gestita.

- **Vendita**: nel 2019 sono presenti 23,882 Mio di gruppi di misura, fra domestici, condomini, attività di servizio pubblico e altri usi (le ultime due voci cubano rispettivamente 0,3% e il 6,5% dei clienti e il 4% e il 41% dei volumi).
  Il settore domestico risulta composto da **22 milioni di clienti** che hanno prelevato 14,9 miliardi di m3, ovvero il 47,6% di tutto il gas distribuito. Se ai volumi del settore domestico in senso stretto si aggiungono quelli dei **214mila condomini domestici**, il consumo del settore **"domestico allargato"** raggiunge la significativa quota del **55,3%** di tutto il **gas** distribuito in Italia e il **93,2%** dei **clienti** totali.

Filiera fisica e commerciale



Per quanto riguarda le vendite Eni è il primo operatore con una quota del 19,3%, ma a differenza del mercato elettrico il secondo e il terzo operatore non sono molto distante, rispettivamente Edison, con una quota del 13,3%, e ENEL, con una quota del 11,7%[16].

Primi 11 gruppi di vendita al mercato finale nel 2019 (volumi in Mio(m^3) e quota in %)

Società	Volumi	Quota	Posizione nel 2018
Eni	11.263	19,4%	1°
Edison	7.690	13,3%	2°
Enel	6.794	11,7%	3°
Hera	3.070	5,3%	5°
Iren	2.753	4,7%	4°
A2A	2.216	3,8%	6°
Energetický a Průmyslový Holding	2.183	3,8%	7°
Sorgenia	1.665	2,9%	8°
Axpo Group	1.515	2,6%	10°
Engie	1.169	2,0%	9°
Royal Dutch Shell Plc	1.134	2,0%	13°
Altri Operatori	16.570	29%	-
TOTALE	**58.021**	**100%**	

[16] *ARERA, Indagine annuale sui settori regolati, 2020*

Per quanto riguarda la distribuzione, il primo operatore è **Italgas** con il **28,4% dei volumi** distribuiti, e anche in questo caso si nota che la distribuzione gas risulta essere più equilibrata di quella elettrica.

Primi 11 gruppi di distribuzione al mercato finale nel 2019 (volumi in Mio(m^3) e quota in %)

Società	Volumi	Quota	Posizione nel 2018
Italgas	8.883	28,4%	1°
2I Rete Gas	5.752	18,4%	2°
Hera	2.960	9,5%	3°
A2A	2.416	7,7%	4°
Iren	1.393	4,5%	5°
Ascopiave	1.141	3,6%	6°
Estra	675	2,2%	7°
Acsm-Agam Spa	552	1,8%	8°
Eg Holding	419	1,3%	9°
Agsm Verona	365	1,2%	10°
Altri	6.930	22,1%	-
TOTALE	**31.287**	**100%**	

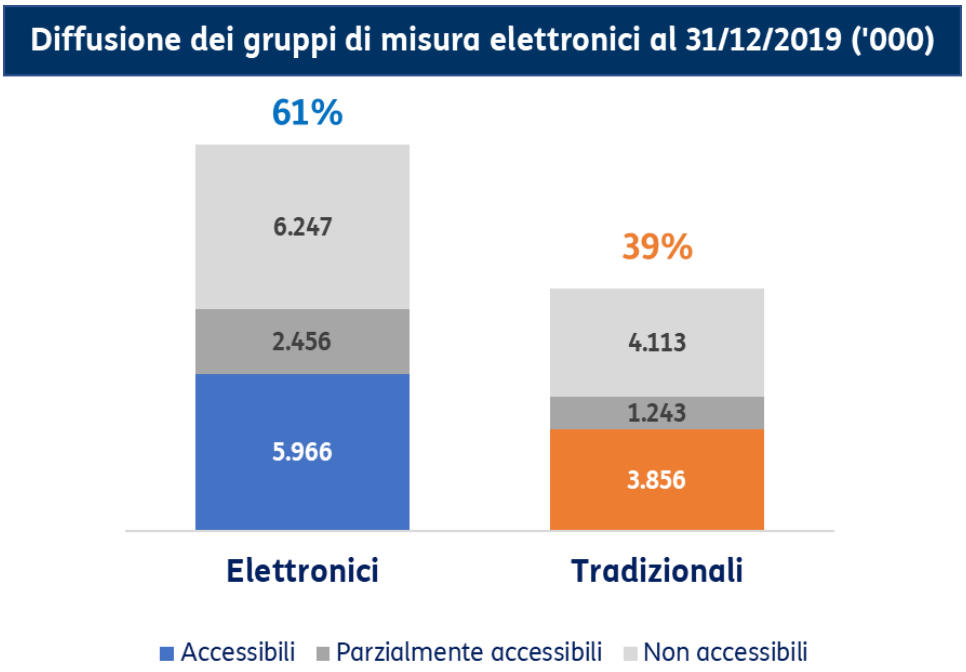
Anche per il mercato Gas si attende la totale liberalizzazione, contestuale a quella del mercato elettrico prevista a gennaio 2023. Nel 2019 i clienti del mercato libero sono complessivamente aumentati del 10,4%.
Il tasso di switching è aumentato sia per i clienti domestici (8,8% in clienti e 10,9% in volumi) sia per i condomini (10,1% in clienti e 12,4% in volumi)[17], e potrebbe aver risentito della attesa imminenza della fine del regime di tutela.

Il monitoraggio del mercato gas

Nel 2019 il numero di misuratori elettronici è aumentato del 25%.
L'installazione dei misuratori elettronici prosegue e mostra una crescita considerevole. Nel corso del 2019 il loro numero è aumentato del 25%, grazie all'installazione di quasi 3 milioni di apparecchi, il 99% dei quali di piccola taglia, ovvero fino alla classe G4.
La quota dei gruppi di misura tradizionali direttamente accessibile da parte del personale incaricato delle letture è pari al 42%.
Anche per ovviare alle difficoltà di accesso, l'Autorità ha disciplinato la con graduale sostituzione degli apparecchi tradizionali gruppi di misura elettronici per tutti i punti di riconsegna delle reti di distribuzione a partire dal 2008.

[17] *ARERA, Indagine annuale sui settori regolati, 2020*

Alla fine del 2019 risultano dotati di misuratore elettronico del gas il 61% dei clienti domestici, il 75% dei condomini, il 63% delle attività di servizio pubblico e il 57% dei clienti con altri usi.[18]



La numerosità dei tentativi di raccolta dei dati di consumo dei clienti varia a seconda della dimensione del cliente stesso:

- la lettura più frequente, giornaliera o mensile, è riservata ai clienti con i consumi più elevati,
- i consumatori più piccoli sono oggetto di rilevazioni a intervalli plurimensili, fino al limite di un tentativo di lettura l'anno per chi consuma meno.

Il **41,2% dei clienti domestici** ricade nella **fascia di consumo 481-1.560 m3/anno**. Essi sono ogget-

	GRUPPI DI MISURA CON RILEVAZIONE					
CLASSI DI CONSUMO ANNUO (m^3)	GIORNALIERA	MENSILE	1 VOLTA L'ANNO	2 VOLTE L'ANNO	3 VOLTE L'ANNO	> 3 VOLTE L'ANNO
0-500	0,6%	0,1%	84,1%	5,6%	8,1%	1,5%
501-1.500	0,9%	0,2%	3,1%	25,6%	61,9%	8,3%
1.501-5.000	3,6%	0,8%	0,7%	1,6%	77,6%	15,6%
> 5.000	63,3%	33,8%	0,3%	0,1%	2,0%	0,5%
TOTALE	**2,3%**	**0,9%**	**37,9%**	**13,5%**	**39,3%**	**6,1%**

[18] *ARERA, Indagine annuale sui settori regolati, 2020*

Il **41,2% dei clienti domestici** ricade nella **fascia di consumo 481-1.560 m3/anno**. Essi sono oggetto di rilevazione due o tre volte all'anno (rispettivamente, nel 25,6% e nel 61,9% dei casi).

La lettura dei consumi dei clienti di media dimensione (1.501-5.000 m3/anno) avviene in prevalenza tre volte l'anno (77,6%) o più di tre volte l'anno (15,6%).
Infine, i clienti più grandi sono oggetto di rilevazione quotidiana per il 63,3% dei casi e mensile per il 37,9%. Oltre la metà (55,3%) dei condomini con uso domestico appartiene a questa fascia di consumo.

La misura giornaliera dei consumi di gas riguarda quindi solo il 2,3% dei clienti (che consumano, però, il 41,5% dei volumi di gas distribuiti), mentre i consumatori domestici ne sono per la gran parte esclusi.[19]
L'evoluzione verso il misuratore elettronico e connesso supera il problema dell'accessibilità e della frequenza di lettura, rendendo disponibili i dati di consumo ai clienti.

Il sistema idrico integrato

Il servizio idrico civile si articola in base agli Ambiti Territoriali Ottimali (ATO), grazie a cui il territorio è stato suddiviso in aree omogenee. In Italia sono stati definiti 92 ATO (53 al Nord, 21 nel Centro e 18 nel Sud).
Per ciascun ATO dovrebbe esistere un gestore unico di riferimento per l'intero ciclo idrico, ma ancora oggi devono essere assegnati 18 gestori.
I primi dieci gestori per popolazione servita coprono il 50% del totale della popolazione italiana, quindi oltre 30 milioni di persone per un volume di mercato complessivo di 3,5 miliardi di euro.[20]

Società	Popolazione servita	Fatturato 2016 (k€)	Fatturato "idrico" 2016 (k€)
Acea	8.500.000	2.832.400	641.000
Acquedotto Pugliese	4.077.166	460.249	460.249
Gruppo Hera	3.600.000	4.460.200	807.700
Ireti	2.600.000	854.000	486.000
SMA Torino	2.240.969	312.948	312.948
Gruppo CAP	2.500.000	260.000	260.000
Società Risorse Idriche Calabresi	1.959.050	93.960	93.960
Abbanoa	1.650.000	248.896	248.896
ABC Napoli	1.650.000	90.147	90.147
MM – Metropolitana Milanese	1.377.380	270.918	143.709

[19] *ARERA, Indagine annuale sui settori regolati, 2020*

[20] *Elaborazione The European House – Ambrosetti su dati Istat, Utilitalia e ISPRA, 2020*

Le sette fasi del ciclo idrico esteso generano 19,6 Mrd€ di fatturato, 8,3 Mrd€ di valore aggiunto e occupano circa 85.000 persone in più di 3.600 imprese.[21]

L'acqua è un input produttivo primario di 1,5 milioni di aziende agricole, circa 356.000 imprese manifatturiere idrovore e oltre 8.800 imprese del settore energetico, che generano 1.100 miliardi di Euro di fatturato e attivano 4,4 milioni di occupati.[22]

Il ciclo idrico esteso, che comprende le sette fasi del ciclo idrico integrato e tutti i fornitori di input (provider di tecnologia e software e fornitori di macchinari e impianti):

- sostiene un'occupazione significativa rispetto ad altri settori chiave per l'economia del Paese: +10% rispetto all'occupazione attivata dal settore delle calzature, 2 volte rispetto a quella dell'industria lattiero-casearia e 4 volte quella della produzione di vino.
- genera inoltre un valore aggiunto pari a quello dell'abbigliamento, 30% superiore a quello dell'industria del mobile e 2 volte più alto di tutta l'industria delle bevande (incluso il vino).[23]



[21] *Elaborazione The European House – Ambrosetti su dati Istat, Utilitalia e ISPRA, 2020*

[22] *IL SERVIZIO IDRICO IN ITALIA, Utilitalia, 2020*

[23] *IL SERVIZIO IDRICO IN ITALIA, Utilitalia, 2020*

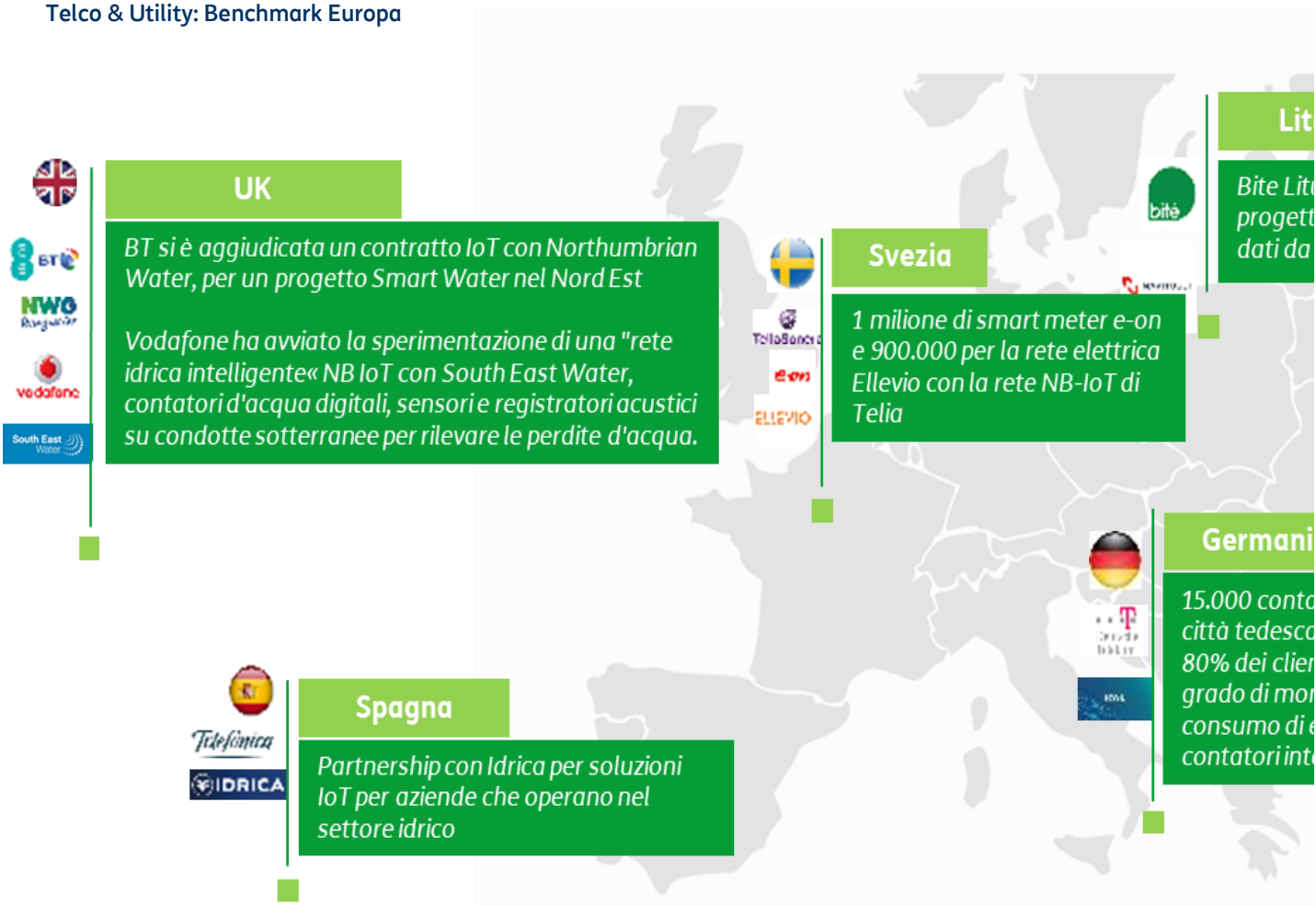




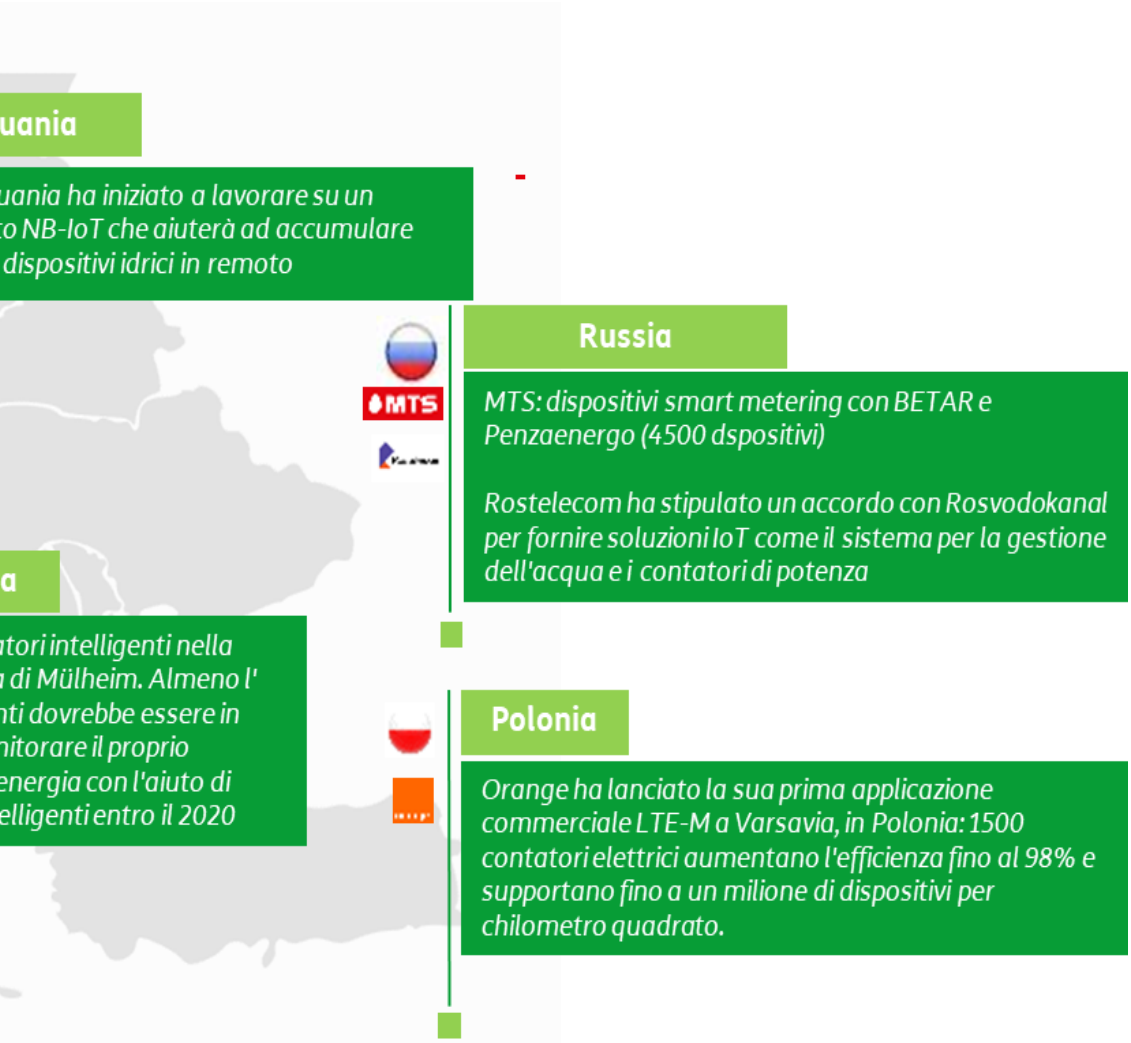


Il Panorama internazionale [24]

Telco & Utility: Benchmark Europa



[24] *Fonte: OMDIA (Ovum)*



uania

uania ha iniziato a lavorare su un
o NB-IoT che aiuterà ad accumulare
dispositivi idrici in remoto

Russia

MTS: dispositivi smart metering con BETAR e Penzaenergo (4500 dspositivi)

Rostelecom ha stipulato un accordo con Rosvodokanal per fornire soluzioni IoT come il sistema per la gestione dell'acqua e i contatori di potenza

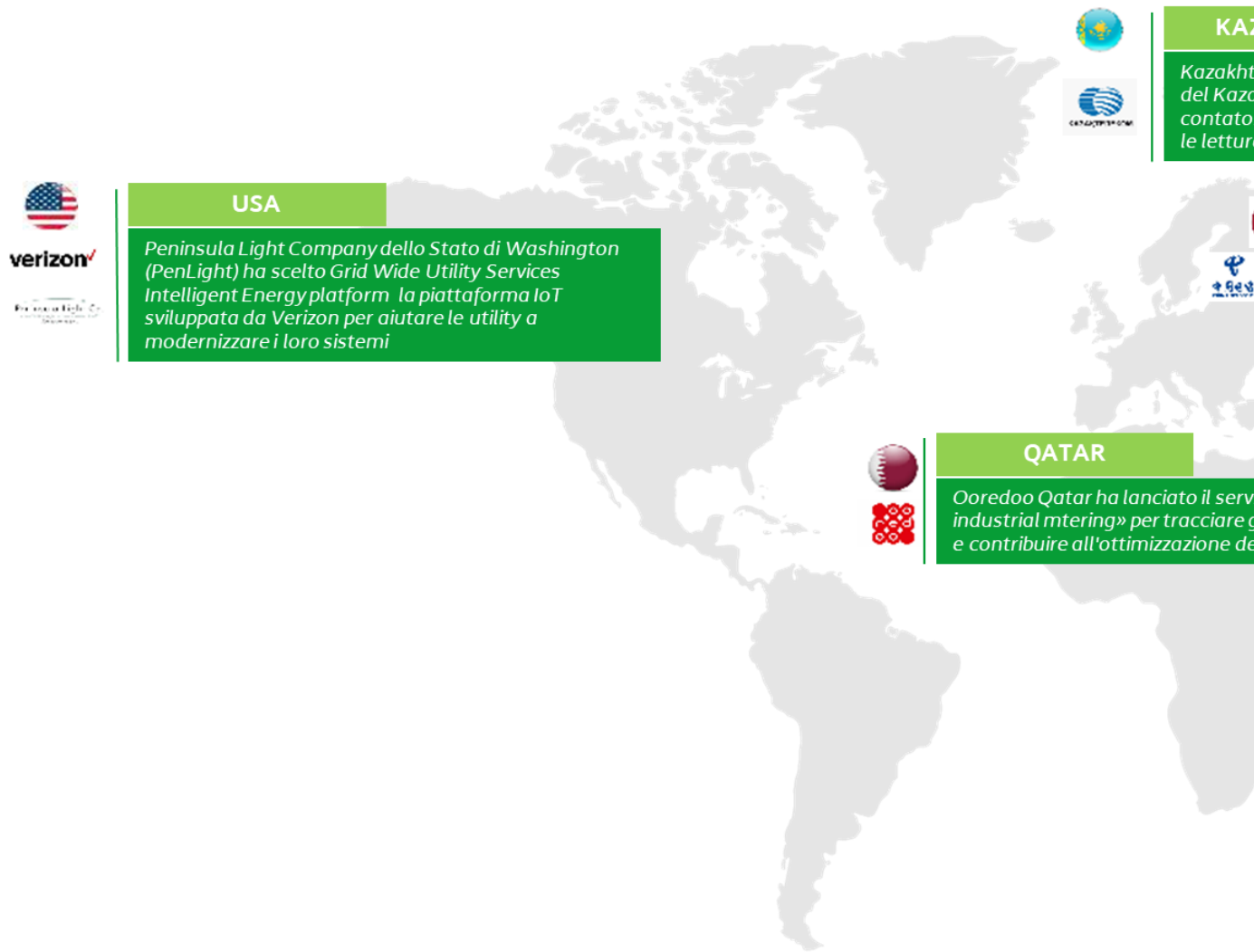
a

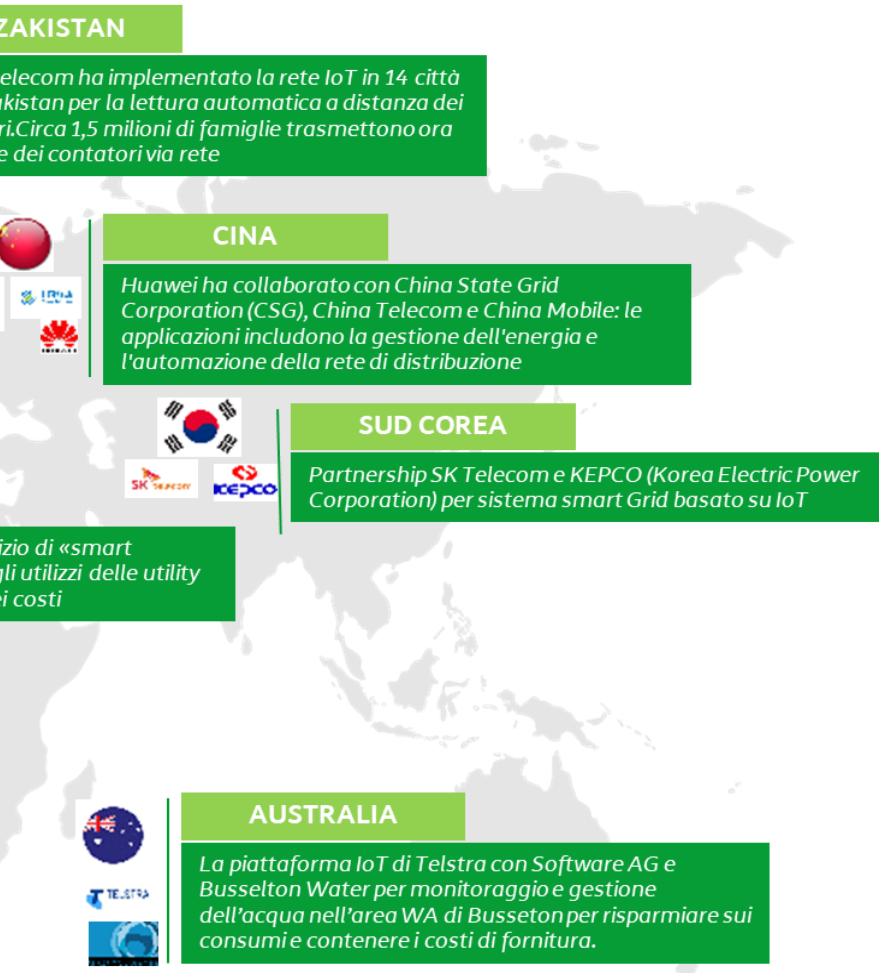
tori intelligenti nella
di Mülheim. Almeno l'
nti dovrebbe essere in
nitorare il proprio
energia con l'aiuto di
elligenti entro il 2020

Polonia

Orange ha lanciato la sua prima applicazione commerciale LTE-M a Varsavia, in Polonia: 1500 contatori elettrici aumentano l'efficienza fino al 98% e supportano fino a un milione di dispositivi per chilometro quadrato.

Telco & Utility: Benchmark Mondo





ZAKISTAN

elecom ha implementato la rete IoT in 14 città kistan per la lettura automatica a distanza dei ri.Circa 1,5 milioni di famiglie trasmettono ora e dei contatori via rete

CINA

Huawei ha collaborato con China State Grid Corporation (CSG), China Telecom e China Mobile: le applicazioni includono la gestione dell'energia e l'automazione della rete di distribuzione

SUD COREA

Partnership SK Telecom e KEPCO (Korea Electric Power Corporation) per sistema smart Grid basato su IoT

izio di «smart gli utilizzi delle utility i costi

AUSTRALIA

La piattaforma IoT di Telstra con Software AG e Busselton Water per monitoraggio e gestione dell'acqua nell'area WA di Busseton per risparmiare sui consumi e contenere i costi di fornitura.

Le tendenze globali

Squilibrio e instabilità dell'approvvigionamento di petrolio:

- Aumenta la concorrenza tra petrolio e gas.
- Nuovi progressi nel frazionamento.
- Pressioni crescenti sul vincolo del carbonio.
- Sicurezza di approvvigionamento dei principali produttori.

Cambiamenti strutturali

- Gli asset tradizionali sono superati - necessità di modernizzare le reti.
- L'integrazione verticale è sempre più suddivisa.
- Soluzioni flessibili e semplici per garantire la sicurezza dell'approvvigionamento.
- L'automazione smart con l'AI sta diventando essenziale per gestire le risorse energetiche e le infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici. Molte utility stanno perseguendo iniziative di trasformazione digitale.
- Il settore delle Utility dal 2017 ha subito un aumento preoccupante di attacchi informatici. Gli obiettivi degli hacker sembrano essere non solo il furto di dati o il lancio di ransomware, ma colpire direttamente i sistemi di controllo industriale (ICS), in modo tale da procurare possibili danni fisici alla rete.

Elettrificazione e generazione di energia rinnovabile

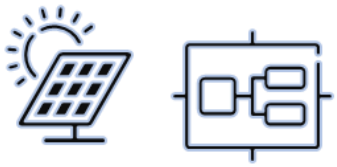
- Incremento degli investimenti nelle energie rinnovabili / generazione di energia elettrica - economia decarbonizzata.
- Diversi tipi di bioenergia diventano sempre più efficienti in termini di costi - necessità di incentivi e sussidi ridotti.
- L'eolico terrestre e il fotovoltaico solare ora competono con il termico, la grid-parità.

Adozione di nuovi modelli di business

- Le utility diventano customer centric.
- Concorrenza da parte di nuovi player con nuovi modelli di business.
- Google, Apple, Facebook, Amazon e Microsoft, stanno rivoluzionando i mercati con modelli di Business as-a-Service. Allo stesso modo, i produttori tradizionali diventando fornitori di servizi .
- Le utility devono sostituire gli accordi di appalto tradizionali con partnership.

I casi d'uso del 5G per le utility

Elettricità e Smart Grid



- Smart meter per il monitoraggio in real-time dei consumi.
- Prese smart per il controllo real-time dei consumi, dell'erogazione di energia, ecc..
- Gestione dinamica in real-time dei flussi di energia.
- Possibilità di creare microgrid con inclusione di piccole unità di produzione e consumo.
- Gestione autonoma e immediata delle interruzioni di energia lungo la griglia.
- Charger per veicoli elettrici.
- Stime su generazioni e consumi elettrici.

Gas e Acqua



- Smart meter per il monitoraggio in real-time dei consumi.
- Monitoraggio esterno delle tubazioni via AR e Droni.
- Controllo in real-time delle perdite.
- Controllo della qualità dell'acqua tramite sensori.

L'impatto economico del 5G per le Utility

Da oltre 20 anni la EU è in prima linea per combattere i cambiamenti climatici mediante ambiziose politiche energetiche e climatiche. Elemento cruciale di queste policy è lo sviluppo di una rete intelligente con un insieme di sensori sempre più accurati ed efficaci per i sistemi che generano, distribuiscono, gestiscono e proteggono energia e acqua.

Molti dei benefici per le utility derivano dalla maggiore diffusione di contatori intelligenti, supportati dalla funzionalità 5G che consentiranno di migliorare drasticamente lo scambio di informazioni in tempo reale e la migliore gestione delle risorse.
Non sono tuttavia da sottovalutare i benefici legati alla possibilità di gestione e manutenzione degli impianti e infrastrutture da remoto per questi attori, utilizzando tecniche già viste nell'ambito manifatturiero, come il digital twin e l'utilizzo di robot e droni connessi 5G.

I benefici per Energia e Gas

Possiamo individuare 2 tipologie di benefici: strategici e operativi.

Benefici strategici

160 Mio€

Gli Smart Meter consentono di avere informazioni e dati di uso sui consumi dei clienti in tempo reale: ciò consente di evidenziare preferenze, modelli di stagionalità e determinare di conseguenza una generazione efficiente di energia, in particolare durante i periodi di forte domanda.
Secondo le analisi della UE[25] i contatori intelligenti potranno portare un vantaggio strategico per la sola componente legata al 5G (scambio dati in tempo reale, incremento del data sharing) di circa 2,75 € per Smart Meter e data la stima degli Smart Meter in Italia al 2025 pari a circa 37 Mio per l'energia elettrica e 21,5 milioni per il Gas è possibile stimare un beneficio annuo complessivo di oltre 160 Mio €.

Benefici operativi

580 Mio€

Anche i vantaggi operativi sono legati ai dati rivenienti dagli Smart Meter: migliore accesso ai dati in real time e migliore condivisione dei dati, migliore CRM (riduzione richieste e reclami e costi di call center), sistemi di fatturazione più precisi, minori visite per letture contatori e ispezioni di sicurezza (questi ultimi indipendenti dal 5G).

[25] *EU-Identification and quantification of key socio-economic data to support strategic planning for the introduction of 5G in Europe*

La UE[26] stima i vantaggi direttamente attribuibili ai soli servizi 5G in circa 10 € per Smart Meter, con un vantaggio annuo complessivo in Italia pari a circa 580 Mio € al 2025.

I benefici per il Sistema Idrico Integrato

La filiera dell'acqua consta di una peculiarità che la distingue dalle altre utility: il sistema integrato. In questo sistema in Italia, tranne che in rarissimi casi, è un solo soggetto che localmente si occupa di prelevare l'acqua, renderla potabile, distribuirla ai consumatori e fatturare il servizio, gestendo il sistema end-to-end con investimenti e tariffazioni in massima parte controllate dall'autorità. In questo contesto un elemento critico è rappresentato dalle ingenti perdite che si generano lungo la catena, con conseguenti inefficienze, disagi per i consumatori e minori guadagni per le aziende della filiera.

In Italia, nel corso del 2019 è stato calcolato che circa il 42% dell'acqua prelevata viene disperso lungo il processo di lavorazione (una parte per la potabilizzazione, un'altra per il lavaggio della rete) e che il 37,3% viene perso effettivamente per inefficienze nella catena distributiva.
Sarebbe possibile recuperare gran parte di questa perdita mediante sistemi di Smart Metering 5G, che sono in grado di segnalare in tempo reale anomalie sulla rete ed integrare anche sensori sulla qualità dell'acqua, fornendo dunque sia elementi quantitativi che qualitativi sulla catena. Ciò consentirebbe di recuperare efficienza nella catena distributiva e diminuire i costi del processo, compresi quelli di energia elettrica.

Benefici operativi

0,7 Mrd €

Nell'ipotesi di abbattimento delle perdite al limite fisiologico (10%), è possibile stimare in oltre 0,7 Mrd € il beneficio annuale per la filiera dell'acqua legato alla implementazione di un sistema di Smart Metering 5G su tutta la catena[27].

I benefici per i consumatori

620 Mio €

Un maggior utilizzo di Smart Meter legati alle funzionalità 5G consentirà ai clienti di comprendere meglio il proprio consumo di energia (elettrica e gas) , anche mediante accesso a piattaforme e APP di analisi di consumi legati ai dati degli Smart Meter, consentendo accesso a serie storiche

[26] *EU-Identification and quantification of key socio-economic data to support strategic planning for the introduction of 5G in Europe*

[27] *Elaborazioni interne su fonti ARERA "Relazione annuale sullo stato dei servizi 2019", CRESME "rapporto H2O 2018", ISTAT 2019*

e a dati su statistiche di consumi e pratiche di consumi di altri utenti (in forma anonima). Ciò potrà generare una maggior consapevolezza dei propri consumi effettivi, esercitare un effetto virtuoso sui consumi stessi e dare al consumatore la possibilità di scegliere le tariffe più convenienti sulla base dei propri consumi puntuali.
Tutto questo potrà consentire un risparmio energetico stimabile in circa il 10% per quanto riguarda Energia Elettrica e Gas, che, secondo le analisi svolte dalla UE[28], può quantificarsi in ca. 10,7 € per Smart Meter.
Applicando tale stima al mercato Italia si ottiene una stima di vantaggio complessivo superiore a 600 Mil €.

Benefici per le utilities: Energia e Gas	**~ 0,74 Mrd€/anno**
Benefici per le utilities : acqua	**~ 0,7 Mrd€/anno**
Benefici per i consumatori	**~ 0,6 Mrd€/anno**
BENEFICI COMPLESSIVI	**~ 2,04 Mrd €/anno**

[28] *EU-Identification and quantification of key socio-economic data to support strategic planning for the introduction of 5G in Europe*

Nota metodologica: benefici per utility e consumatori

Le valutazioni in merito ai benefici legati all'utilizzo del 5G per l'industry delle Utility e relativi stakeholdes è stata effettuata sulla base di elaborazioni interne, sia sulla base degli studi effettuati dalla Commissione Europea (CE) e raccolti nel documento "EU-Identification and quantification of key socio-economic data to support strategic planning for the introduction of 5G in Europe".

UTILITIES - GAS e LUCE

Benefici strategici: la CE assume che gli Smart Meter potranno consentire vantaggi legati alla sola componente 5G relativi allo scambio dati in tempo reale e all'incremento del Data Sharing:

- La CE quantifica tali vantaggi in ca. 2,75€ per ciascun Smart Meter che utilizzi il protocollo 5G.
- Il numero degli Smart Meter in Italia, sulla base del documento della Arera: "Relazione annuale-stato dei servizi 2019" è pari a ca. 37 milioni di utenti residenziali e business per quanto riguarda l'energia elettrica e ca. 21,5 mlni per quanto riguarda le forniture di gas.

Le analisi assumono che in Italia al 2025 il numero degli Smart Meter resti invariato e che il 100% degli Smart Meter Gas e Luce sfruttino la tecnologia 5G.

Benefici Operativi: la CE assume che gli Smart Meter 5G potranno fornire numerosi vantaggi legati al migliore accesso ai dati in real time e migliore condivisione dei dati stessi, sistemi di fatturazione più precisi, migliore CRM (riduzione richieste e reclami e costi di call center:

- La CE quantifica tali vantaggi in circa 10€ per Smart Meter.
- In merito al numero degli Smart Meter in Italia si fanno le stesse assunzioni fatte per i benefici strategici.

UTILITIES - ACQUA

Assunzioni

La filiera dell'acqua soprattutto in Italia è caratterizzata da ingenti perdite che si verificano lungo tutto il processo, dal prelievo alla fonte, alla consegna finale: gli Smart Meter connessi alla rete 5G potranno consentire una forte riduzione delle perdite grazie al monitoraggio ed alla possibilità di intervenire in tempo reale. La riduzione delle perdite al 10% fisiologico comporterà minori costi di estrazione, acquedotto e depurazione per le aziende della filiera. Si assume che il 100% degli Smart Meter saranno connessi con tecnologia 5G.

- Sulla base delle analisi effettuata dal Cresme[29], circa il 38% dell'acqua prelevata viene disperso a causa di perdite lungo il percorso.
- Perdita fisiologica inevitabile stimata[30]: 10%.

[29] *CRESME 2018: http://www.accadueo.com/media/h2o/press/2018/17ott/Rappporto_H2O_by_Cresme%20(Sintesi).pdf*

[30] *Stima Prof. Davide Chiaroni, Water Managemen Report - Polimi*

- Spesa media delle famiglie italiane per l'acqua[31]: 312 euro/anno.
- Numero medio di famiglie in Italia[32]: 25,7 Mio.
- % della spesa media delle famiglie italiane per acquedotto e depurazione: 68,4%[33].
- Spesa delle famiglie italiane attribuibile alle perdite: media=59€, complessiva = 1,5 Mrd €.
- Costi medi utility per attività di acquedotto e depurazione[34]= ca. 45% del fatturato.

CONSUMATORI

- L'Utilizzo di Smart Meter legati alle funzionalità 5G consentirà ai clienti di comprendere meglio il proprio consumo di energia, anche mediante accesso a piattaforme e APP di analisi di consumi legati ai dati degli Smart Meter, consentendo accesso a serie storiche e a dati su statistiche di consumi e pratiche di consumi di altri utenti (in forma anonima). Ciò potrà :
  - Generare una maggior consapevolezza dei propri consumi effettivi.
  - Esercitare un effetto virtuoso sui consumi stessi.
  - Dare al consumatore la possibilità di scegliere le tariffe più convenienti sulla base dei propri consumi puntuali.
- Secondo le analisi svolte dalla Commissione Europea[35] tutto ciò potrà generare un risparmio energetico stimabile in circa € 10 per Smart Meter:
  - Il numero degli Smart Meter in Italia[36] è pari a ca. 37 milioni di utenti residenziali e business per quanto riguarda l'energia elettrica e ca. 21,5 milioni per quanto riguarda le forniture di gas.
  - Le analisi assumono che in Italia al 2025 il numero degli Smart Meter resti invariato e che il 100% degli Smart Meter Gas e Energia elettrica sfruttino la tecnologia 5G.

[31] *https://www.arera.it/allegati/relaz_ann/20/RA20_volume1.pdf*

[32] *ISTAT –annuario 2019*

[33] *ARERA – Stato dei Servizi 2019 - https://www.arera.it/allegati/relaz_ann/20/RA20_volume1.pdf*

[34] *Elaborazioni interne*

[35] *EU-Identification and quantification of key socio-economic data to support strategic planning for the introduction of 5G in Europe*

[36] *ARERA – Stato dei Servizi 2019 - https://www.arera.it/allegati/relaz_ann/20/RA20_volume1.pdf*

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 alla data di pubblicazione originale.

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

TIM