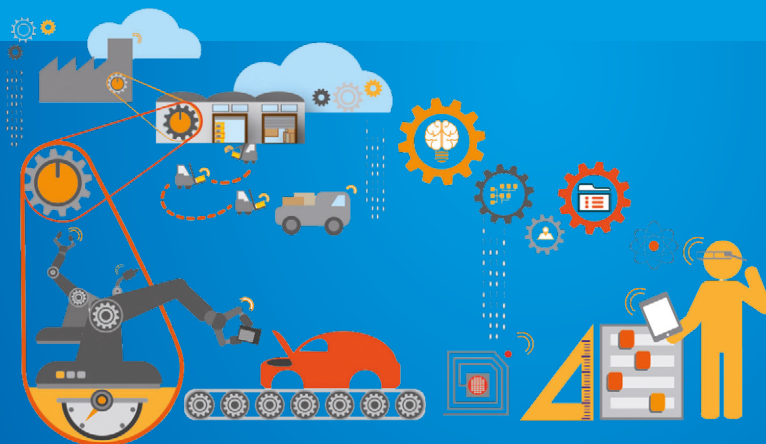


Il mondo dell'



dell'Ing. MIRCO SEGATELLO



Si parla tanto di Internet delle Cose, dei settori di impiego e dell'impatto sull'industria; proviamo a spiegare di cosa si tratta, facendo il punto sullo stato attuale e sugli scenari futuri che delinea.

Sono oramai diversi anni che si sente ripetere spesso la frase "siamo tutti connessi", intendendo che ciascuno di noi con il proprio dispositivo è connesso alla rete Internet e tramite i più svariati servizi offerti in rete è in grado di comunicare e scambiare ogni tipo di informazione. Si stima che le persone "connesse" ad Internet nel mondo abbiano superato i 4 miliardi (ovvero più della metà della popolazione), di cui ben 43 milioni solo in Italia. L'accesso ad Internet è quasi sempre associato all'utilizzo dei social media come Facebook, Youtube, Instagram e Whatsapp, solo

per citare i più importanti, con i quali ci intratteniamo anche diverse ore al giorno. Quasi tutte le informazioni di cui abbiamo bisogno sono reperite in rete, dalle previsioni meteo (il 63% degli Italiani le consulta almeno una volta al giorno), alle news giornalistiche, per non parlare di ricette culinarie piuttosto che di video e musica. Tutto questo è stato reso possibile da rete Internet, cui possiamo accedere tramite un servizio fornito da un Internet provider come ad esempio Telecom, Tiscali, Fastweb; in questo caso l'accesso alla rete avviene in modalità cablata, ovvero il vostro dispositivo, sia

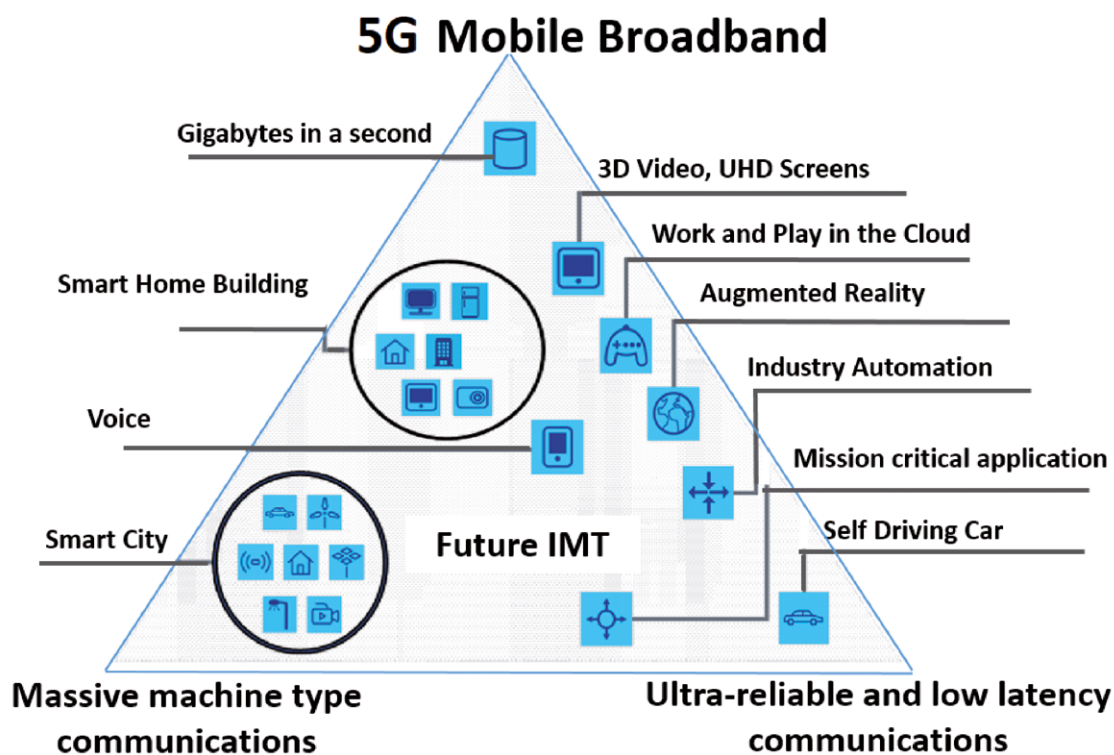


Fig. 1 - Esempificazione del nuovo standard 5G.

esso un PC desktop o un notebook, dovrà essere fisicamente connesso tramite un cavo di rete alla rete. È oramai di uso comune connettere fisicamente un router alla rete Internet ed utilizzare i vari dispositivi usufruendo della rete WiFi creata dal router stesso, permettendo l'accesso di più dispositivi contemporaneamente. Questa soluzione offre decisamente grande comodità, perché l'accesso è garantito da ogni punto della vostra abitazione (alle volte il segnale è usufruibile anche nel giardino circostante) tramite dispositivi mobile come smartphone e tablet. Se avete la necessità di connettervi al di fuori della vostra abitazione avete essenzialmente due possibilità: reti WiFi pubbliche ed operatori telefonici. Nel primo caso dovete avere la fortuna di capitare in una zona coperta da una rete WiFi pubblica, alla quale potersi connettere gratuitamente, soluzione frequente nei grossi centri commerciali, ma sempre più spesso anche in centro di alcune città più moderne. Se non sono presenti reti WiFi nelle vicinanze dovete optare per la seconda opzione ovvero usufruire dei servizi di un operatore telefonico come Tim, Wind, Vodafone (solo per citare i più famosi) i quali vi permettono, oltre alla gestione del traffico "voce", di accedere alla rete Internet per scaricare dati. Il sistema di telefonia mobile utilizzava inizialmente lo standard di comunicazione GSM (Global System for Mobile Communications) successivamente evolutosi in GPRS (2,5G), EDGE(2,75G), UMTS(3G), HSPA(3,5G) UMTS, LTE (4G) e per

finire il nuovo standard 5G (schematizzato nella **Fig. 1**) di cui si sono già concluse le gare di appalto per la spartizione delle frequenze ed in attesa della disponibilità dei nuovi servizi. Le più importanti novità risiedono nella maggiore velocità di connessione e nel più alto numero di utenti gestibile dalla singola stazione radio base ma, cosa per noi più importante, la significativa riduzione del tempo di latenza che consente al sistema di essere maggiormente "real time" e la gestione di un elevato numero di dispositivi a basso bit/rate connessi simultaneamente. Per la prima volta la rete gestirà in modo differente uno smartphone che sta visualizzando in streaming un video in HD da un sensore che sta inviando il dato (di pochi byte) della temperatura appena rilevata. Si stanno per aprire nuovi interessanti scenari per quanto riguarda l'automotive, in quanto veicoli vicini potranno scambiarsi informazioni in tempo reale per migliorare l'affidabilità e la sicurezza della guida autonoma, ma questa nuova tecnologia sarà utile anche nelle smart-city e per la connessioni di molti dispositivi indossabili. Però questa nuova tecnologia richiede la disponibilità di un maggior numero di accessi al sistema, per cui sarà inevitabile l'installazione di numerose altre antenne che funzionano in modo coerente e adattativo grazie alla tecnologia MIMO (multiple-input and multiple-output). Il 5G utilizza onde millimetriche con le fasce 3,4-3,8 GHz e 24,5-27,5 GHz, il che

pone qualche dubbio sulla salute pubblica in quanto non è ancora chiaro come queste onde interagiranno con il corpo umano.

Giusto per completare il discorso, ricordiamo che esisterebbe anche la possibilità di accedere ad una rete telefonica (ma anche dati) usufruendo della rete satellitare (geostazionaria e geosincrona) per telecomunicazioni. Per usufruire di questa tecnologia è necessario che il dispositivo di comunicazione (telefono satellitare) debba essere a "linea di vista"; ciò vuol dire che tra il telefono satellitare e almeno uno dei satelliti non devono esserci ostacoli che impediscano il passaggio del segnale. Il vantaggio enorme è invece dovuto al fatto che esistono operatori in grado di fornire una copertura globale, permettendo di comunicare sia in mezzo ad un deserto che in mezzo ad un oceano, dove non ci saranno mai ripetitori telefonici. La rete satellitare è decisamente più affidabile e meno congestionata della rete terrestre e non influenzata da cataclismi o incidenti di vario genere.

Una spinta importante al passaggio del 5G è senz'altro quella data dalla necessità di connessione alla rete di moltissimi dispositivi elettronici sparsi un po' ovunque in tutto il pianeta; non a caso si prevede che entro il 2023 ce ne siano circa 40 miliardi. Ma esattamente cosa intendiamo con dispositivi elettronici connessi? La **Fig. 2** propone alcuni esempi.

Ma a parte questi, molti governi in tutto il mondo stanno introducendo nuove tecnologie nell'ambito di quelle che vengono chiamate Smart City (**Fig. 3**) in cui, ad esempio, telecamere e lampioni sono connessi alla rete e dialogano con la centrale operativa che ne possa adattarne il funzionamento in base alle reali necessità del traffico, basti pensare ad un'ambulanza che debba raggiungere il luogo di un disastro e trova tutti i semafori verdi lungo il tragitto perché ad ogni singolo semaforo è stato impartito (in tempo reale) il relativo ordine. Immaginate un palazzo in fiamme al cui interno i sensori di fumo: essendo connessi in rete, sono in grado di fornire informazioni utili a soccorritori ancora prima



Fig. 2 - Dispositivi connessi.



Fig. 3 - Schematizzazione della Smart City.

che giungano sul luogo del disastro. L'intera illuminazione pubblica potrebbe essere gestita in base alle reali necessità dell'utenza, evitando di illuminare inutilmente zone in cui non vi sono persone. Pensate sia fantascienza? Andate a vedere Yinchuan, capitale della provincia di Ningxia, nel nord est della Cina, lontana dalle megalopoli di Shanghai e Pechino, è una delle Smart City più avanzate e si trova non a caso in una nazione in cui è stato pianificato la realizzazione di oltre 300 città intelligenti ed eco sostenibili costruite da zero. In questa città persino i cassonetti sono smart e avvisano gli operatori ecologici quando sono pieni ed è necessario svuotarli.

Oltre a progetti governativi anche nel privato esistono progetti molto importanti come quello della Philips denominato "illuminazione connessa" che fa uso di lampadine a tecnologia LED che sono in grado di adattarsi alle reali necessità dell'utilizzatore, perché ne apprendono il modo di utilizzo, perfette quindi per smart building e smart home. L'Italia è all'avanguardia per lo Smart Metering, ovvero il sistema di acquisizione dati basato sui sensori per i consumi di acqua, luce e gas con i quali sarà possibile offrire offerte personalizzare in base ai consumi reali dell'utente.

Certo gli esempi non finiscono qua: basti pensare a quanti oggetti di uso comune potrebbero disporre di nuove funzionalità se fossero collegati in rete, in generale parliamo quindi dell'Internet delle cose, in inglese Internet of Things (IoT). Il termine internet delle cose, in inglese Internet of Things (IoT) è un neologismo utilizzato in telecomunicazioni, coniato di recente per l'esigenza di dare un nome agli oggetti reali connessi ad internet. La definizione di Internet of Things è stata utilizzata per la prima volta nel 1999 da Kevin Aston, ingegnere e ricercatore presso il MIT, Massachusetts Institute of Technology, ma già prima di questa data, con la nascita di internet e del web semantico, i concetti di questa nuova tecnologia erano nell'aria.

Virtualmente qualsiasi oggetto può essere dotato della possibilità di collegarsi ad internet o a una rete locale, con la possibilità di scambiare informazione con altri dispositivi connessi oppure con una centrale operativa che raccoglie



Fig. 4 - Il frigorifero connesso di Samsung.

tutti i dati da loro acquisiti, per cui gli ambiti di applicazione dell'Internet delle cose sono praticamente infiniti. Già adesso molti dispositivi domestici connessi alla rete di casa posso essere controllati direttamente da uno smartphone: impostare il termostato di casa, vedere in tempo reale le immagini delle telecamere di sicurezza, la lavatrice che ci avvisa se ha finito il ciclo di lavaggio sono già realtà consolidate. E se il frigorifero ordinasse automaticamente i prodotti esauriti? Già è in vendita il frigorifero della Samsung (**Fig. 4**) che,

grazie a tre fotocamere interne, permette di conoscere il contenuto del frigo anche a distanza, di ordinare i prodotti terminati e grazie ad alcuni promemoria avvisa dei prodotti in fase di scadenza. Non possiamo esimerci dal nominare l'Industria 4.0 (Smart Manufacturing) nella quale le macchine connesse possono comunicare il loro stato di funzionamento ma anche comunicare la necessità di un intervento preventivo di manutenzione al superamento di un certo numero di ore di lavoro, ma anche comunicare un malfunzionamento direttamente al manutentore indicando con precisione dove la riparazione è necessaria. Anche gli oggetti in fase di lavorazione possono essere monitorati permettendo di tracciare completamente il percorso svolto e le eventuali criticità riscontrate in modo da migliorare l'efficienza.

Anche nell'ambito agricolo l'IoT (Smart Agriculture) porterà notevoli benefici, grazie a dispositivi smart in grado di rilevare il reale livello di umidità del terreno o lo stato di maturazione degli ortaggi, richiedendo automaticamente l'avvio dell'irrigazione e la somministrazione del concime nelle zone dove realmente serve, oppure l'avvio della raccolta.

Insomma, gli ambiti applicativi sono tantissimi e quasi tutto può diventare connesso, come fanno intendere le previsioni sulla crescita mondiale dei dispositivi che entreranno a far parte dell'Internet delle cose (**Fig. 5**).

Di pari passo andrà il mercato (**Fig. 6**) di tali dispositivi e dei sistemi e sottosistemi per connetterli alla Rete e gestirne i dati, ossia gateway, edge computer, server Cloud ecc. E l'Italia? L'Industria 4.0 è diventata un vero e proprio obiettivo del Governo Renzi, che avrebbe dovuto essere attuato

Global Number of Connected IoT Devices

Number of global active IoT Connections (installed base) in Bn

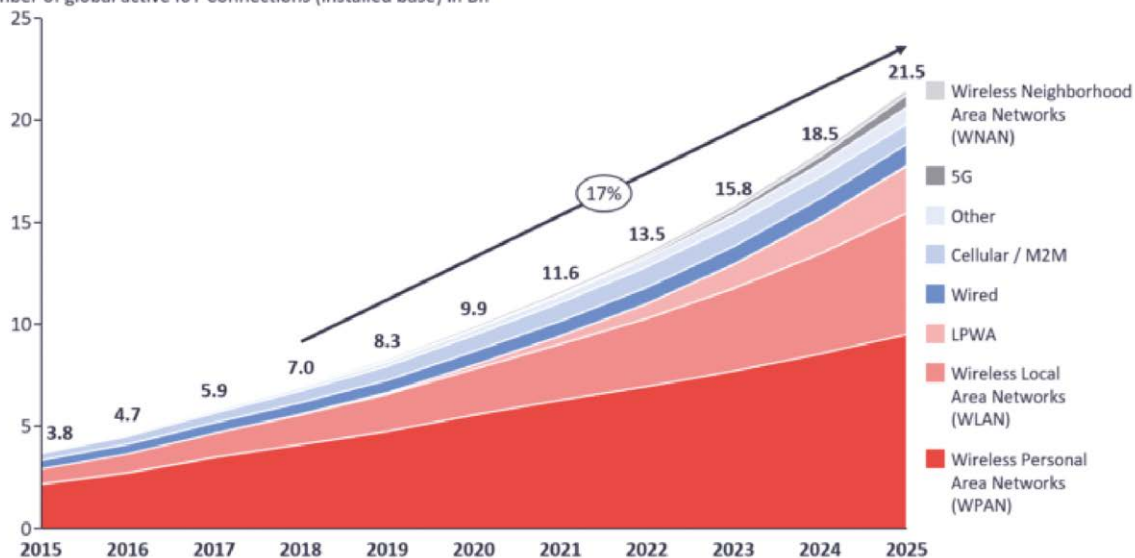


Fig. 5 - Crescita globale prevista per i dispositivi IoT.

Global IoT Market Forecast

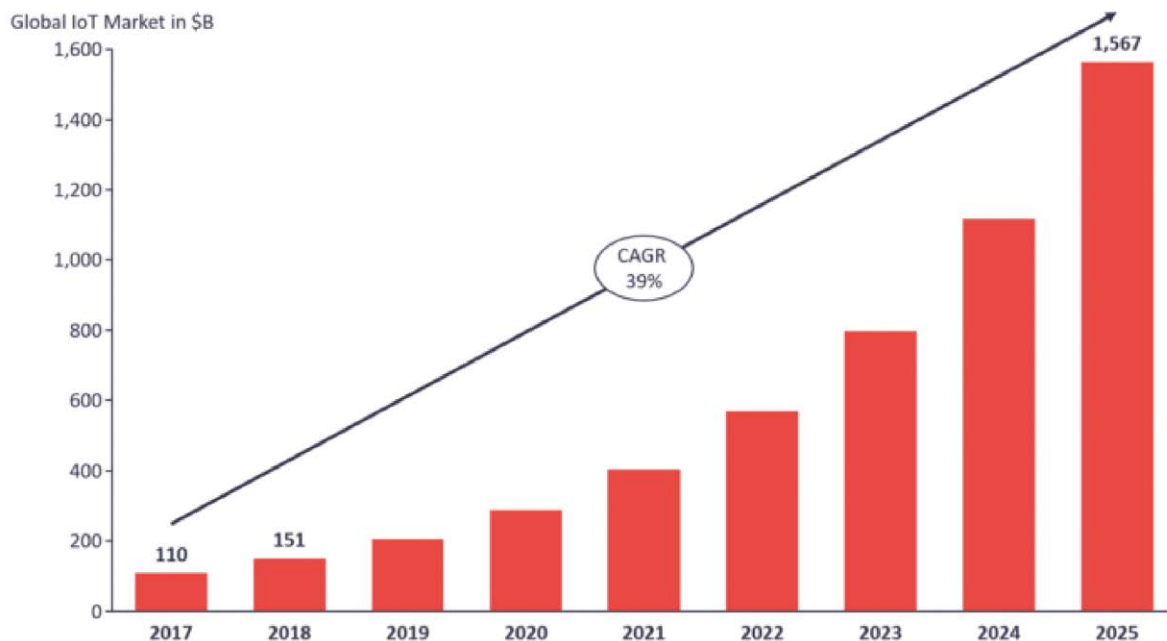


Fig. 6 - Andamento del mercato globale previsto per i dispositivi IoT.

con il Piano Calenda, dal nome del titolare del Ministero dello Sviluppo Economico (MISE). Il piano prevedeva il "superammortamento" per incentivare gli investimenti finalizzati al passaggio alla Digital Industry, il coinvolgimento delle università per la formazione sulle nuove tecnologie e per finire l'abbattimento dei vincoli proprietari sulle piattaforme e ambienti operativi. È evidente che l'Internet of Things sarà in grado di cambiare in modo radicale la vita quotidiana di tutti, con oggetti sempre più smart in grado di prendere da soli molte decisioni. In un futuro non troppo lontano sarà anche possibile controllare se il proprio gatto ha fatto i bisogni o se ha fame.

IoT E PRIVACY

Di fronte allo scenario prospettato, con dispositivi anche indossabili sempre connessi, sorge il problema della tutela delle persone e delle informazioni raccolte da sensori e apparati che presto invaderanno il mondo e con i quali ci troveremo a convivere; un problema che già esiste –sebbene sia sottovalutato dalla gente– con gli smartphone.

Sorge spontaneo chiedersi come sarà gestita la privacy e la tutela dei dati personali e sensibili. Il nuovo Apple Watch 4 è in grado di effettuare un ECG in circa 30 secondi, mentre la stessa Apple ha depositato un brevetto dal quale si può dedurre che le nuove cuffiette AirPods potranno disporre di un sensore capace di rilevare il battito cardiaco e la temperatura

corporea dell'utilizzatore e di registrare questi dati nell'app Salute dell'iPhone. Ma tutti questi dati che fine faranno? Lo stesso garante della privacy italiano ha avviato una consultazione per definire regole e tutele in merito all'Internet delle cose, sul testo si legge: "In particolare, l'Autorità intende acquisire elementi sulle modalità di informazione degli utenti, anche in vista di un eventuale consenso; sulla possibilità che fin dalla fase di progettazione dei servizi e dei prodotti gli operatori coinvolti adottino soluzioni tecnologiche a garanzia della privacy degli utenti (la cosiddetta "privacy by design"); sul ricorso a tecniche di cifratura e anonimizzazione delle informazioni; sulla interoperabilità dei servizi; sulla adozione di strumenti di certificazione."

La capillare diffusione di dispositivi connessi anche in contesti sensibili come nel campo medico e degli accessi pone un problema di sicurezza di grandissima importanza. Un hacker potrebbe attaccare uno di questi dispositivi al fine di bloccare uno stabilimento produttivo o violare accessi e sistemi di sicurezza o nel carpire lo stato di salute di una persona. Qualsiasi dispositivo che disponga di una connessione IP sulla rete dovrà essere dotato di sistemi di crittatura e protezione tali da garantirgli l'invulnerabilità, anche su questo aspetto si giocherà il successo di questa nuova tecnologia. Nelle prossime puntate del corso andremo nel pratico e vedremo come potremmo creare anche noi un oggetto connesso.

