



Internet Of Things E 5G “For Dummies”: Applicazioni E Tecnologie

29 Aprile, 2020Admin

by **Salvatore Casale**, membro AEIT e Professore dell'Università degli Studi di Catania

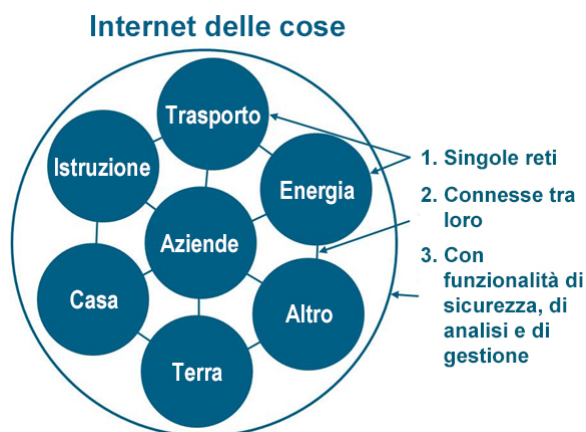
Internet of Things (o Internet delle cose) è quell'insieme di tecnologie che portano intelligenza agli oggetti, facendo sì che questi comunichino con altri oggetti o con altri dispositivi. Con queste tecnologie miliardi di sensori incorporati in dispositivi di uso quotidiano sono progettati per registrare, elaborare, archiviare, e trasferire dati e per interagire con altri dispositivi o sistemi che utilizzano le funzionalità della rete.

L'Internet of Things (IoT) rappresenta quindi la soluzione ICT in grado di rivoluzionare qualunque settore dell'agire umano, sia esso la logistica, i trasporti, l'efficienza energetica, la sicurezza, la salute, l'automazione industriale, etc.

Funziona grazie a sensori, tag RFID, attuatori, ecc. che, applicati a un qualsiasi oggetto (*un lampione, un cappello, una tazza, un frigorifero, un ponte, ...*) ricevono, elaborano e trasmettono informazioni, grazie anche ai progressi delle tecnologie wireless e satellitari, utilizzando come piattaforma di scambio il Web.

L'elettronica dell'RFID permette lo scambio di informazioni tramite segnali a radiofrequenza che contengono informazioni sull'oggetto monitorato. Si possono avere dati su temperatura, umidità, pressione e altra sensoristica che permette ad esempio di verificare la scadenza di merce o di derrate alimentari.

Gli RFID e i MEMS (Micro Electro-Mechanical Systems), insieme ai microprocessori, ai microcontrollori, alla sensoristica e agli attuatori, sono stati indubbiamente dei driver tecnologici nella diffusione del paradigma dell'IoT. Oggi raggiungono dimensioni dell'ordine del mm.2 e possono essere inseriti ovunque.



Fonte: Cisco IBSG, aprile 2011

L'Internet delle cose può essere considerato una rete di reti come illustrato nella seguente figura:

Principali applicazioni di IoT

Si avranno in futuro sempre più diffuse applicazioni dell'IoT nei campi più svariati: domotica, automotive, robotica, smart grid, gestione dei magazzini, distribuzione, smart city, ecc.

In ambito *smart city* si avranno nuove formule di servizio più efficaci ed efficienti: Telecamere per gestire le zone a traffico limitato, smartcard e pass RFID per gestire gli accessi e i parcheggi, centraline che rilevano grazie ai sensori i tassi di inquinamento, gestione dei rifiuti intelligente attraverso nuovi sistemi di monitoraggio e di raccolta, ecc.

In ambito *Smart Factory*, le applicazioni IoT nella fabbrica intelligente sono impiegate per la gestione dei materiali, l'energy management, la manutenzione sia preventiva che predittiva, il controllo qualità, l'ottimizzazione e la gestione della produzione, la sicurezza nei luoghi di lavoro; si utilizzano anche applicazioni per la logistica dedicate alla tracciabilità dei beni in magazzino e lungo la filiera, per migliorare le fasi di sviluppo di nuovi modelli, di aggiornamento dei prodotti ecc.

Nel settore della *Smart Health* in questo periodo, segnato dall'emergenza

sanitaria provocata dal Covid-19, alcune applicazioni Internet of Things potrebbero svolgere un ruolo importante. Si possono utilizzare servizi di teleassistenza che tramite opportuni dispositivi hardware permettono di monitorare i parametri vitali dei pazienti da remoto; si possono utilizzare veicoli a guida autonoma robotizzati per effettuare consegne di farmaci o di prodotti sanitari senza rischiare il contagio; integrando queste soluzioni con algoritmi di Intelligenza Artificiale è possibile utilizzare i dati raccolti sul comportamento di un anziano in una RSA o di un malato asintomatico per cogliere in anticipo eventuali sintomi o segnali d'allarme.

Inoltre in questo periodo di pandemia a partire dalla fase 2 si possono utilizzare dei sensori in grado di monitorare le presenze e misurare le distanze.

Un altro esempio è quello delle *Smart Grid*. In questo caso la disponibilità di informazioni che viaggiano con protocolli IoT rendono maggiormente efficiente l'utilizzo della rete evitando sovraccarichi o utilizzando al meglio l'energia in funzione del costo istantaneo o della disponibilità.

Nel campo della *domotica (o della smart home)* la casa del futuro è una casa interconnessa. Dal termostato che regola la temperatura di casa tramite lo smartphone, al controllo remoto di luci, tapparelle e cancelli, alla gestione degli elettrodomestici a distanza, passando per sistemi di sicurezza contro eventuali fughe di gas, furti e incendi. Tutto gestito a distanza dall'utente attraverso un telecomando, un touchscreen o un'interfaccia vocale.

Nel settore dell'*automotive* in un prossimo futuro, tramite l'Intelligenza Artificiale e l'Internet of Things, le automobili saranno sempre più "intelligenti; freneranno in automatico in vista di un pericolo, ci consentiranno di rispondere alle email o consultare le app sullo smartphone grazie ai comandi vocali, ci permetteranno di pagare il rifornimento di carburante restando seduti al volante, ci suggeriranno i ristoranti più vicini adatti ai nostri gusti, ci faranno capire quando sta per verificarsi un guasto, leggeranno i cartelli stradali e agiranno di conseguenza, e tra non molto saranno anche dotati di guida autonoma.

Oggi l'auto moderna è un laboratorio di elettronica viaggiante e ancor più nel contesto IoT sarà importante raccogliere e scambiare dati sulle condizioni del traffico e altro. Verranno generati enormi quantità di dati tenendo conto che i sensori a bordo di un'auto generano oggi 1.3Gb/h per una media di 4h/gg.

Anche l'agricoltura è sottoposta in questi anni a un grande cambiamento tecnologico; oggi si prevede lo sviluppo della *smart agriculture*, cioè un settore agricolo potenziato dalle tecnologie ICT che comprende i sistemi per l'irrigazione di precisione, il monitoraggio dei raccolti, le previsioni sui raccolti

futuri, ecc.

Le uniche cose di cui un qualunque oggetto ha bisogno, per diventare parte dell'Internet of Things, sono un indirizzo IP che ne consenta l'identificazione univoca e la capacità di inviare e ricevere dati in modo autonomo e senza l'intervento umano.

Poiché il numero di dispositivi di IoT è in crescita esponenziale, gli indirizzi IP su protocollo IPv4 sono in esaurimento; ciò ha portato alla definizione del protocollo IPv6 e alla graduale transizione del protocollo di livello di rete IP dalla versione 4 alla versione 6, la quale ha disponibile uno spazio di indirizzamento enorme (340 sestilioni).

Secondo stime di Gartner, leader mondiale nella ricerca e analisi nel campo dell'Information Technology, nel 2020 erano previsti 26 miliardi di oggetti connessi a livello globale. Cisco stimava addirittura 50 miliardi.

Secondo un'ultima ricerca di Studio Bean sull'Internet of Things entro il 2021 il mercato dell'IoT arriverà a toccare quota 520 miliardi di dollari.

Secondo l'Osservatorio Internet of Things della School of Management del Politecnico di Milano nel nostro Paese il mercato dell'Internet of Things vale 6,2 miliardi di euro, con una crescita del 24% rispetto all'anno precedente.

Probabilmente a causa della pandemia queste stime devono essere riviste al ribasso, ma in ogni caso sono cifre importanti.

Il sistema 5G per l'IoT

Lo sviluppo sempre maggiore dell'IoT e le nuove prospettive indotte dall'automazione, la robotica, l'intelligenza artificiale e la realtà aumentata hanno dato ulteriori stimoli alla richiesta di connettività flessibile e in grado di adattarsi a differenti requisiti prestazionali (banda, latenza, affidabilità, sicurezza). Ciò ha condotto allo sviluppo del sistema radiomobile 5G.

Il sistema 5G rappresenta la più moderna generazione di connettività Internet mobile ed è progettato per un mondo in cui molti miliardi di dispositivi dipenderanno da una costante connessione a Internet (IoT).

Esso è non tanto, o non solo, una evoluzione lineare del 4G (sistema LTE) ma è piuttosto una piattaforma di rete capace di servire un'eterogeneità di esigenze di comunicazione tipiche della società digitale: oltre al tipico mondo consumer (Internet, multimedia, telefonia), anche Automotive, Intelligent Transportation Systems, droni, Industrial Internet, sanità, Smart City, IoT, Smart Grid...

Per tale motivo il sistema 5G deve gestire efficacemente tre differenti tipi di traffico:

1. *Alto throughput, per servizi video e di realtà aumentata;*
2. *Bassa energia, per servizi IoT con connessioni sempre più capillari e*

sensori con batterie a lunga vita (10 anni) ;

3. Bassa latenza e alta affidabilità per servizi IoT mission critical come guida autonoma, robotica e controllo remoto.

Di conseguenza le prestazioni richieste al 5G sono *alta velocità, bassa latenza e massima sicurezza*. Per la velocità si prevedono picchi massimi in download di 20 Gbit/s e upload 10Gbit/s, con valore medio 1,4 Gbit/s rispetto ai 100 Mb/s del 4G.

Il tempo di latenza riuscirà a raggiungere mediamente valori di 1 ms rispetto ai 20 ms del sistema LTE .

La tecnologia 5G, inoltre, dovrà garantire una cyber security nettamente superiore a quella del sistema 4G.

In base ai differenti tipi di traffico il 5G usa tre bande di frequenza: bassa (694-790 Mhz), media (3,6-3,8 GHz) e alta (26,5-27,5 GHz).

Una frequenza bassa ha la capacità di arrivare molto più lontano , ma può trasportare meno dati per unità di tempo. In compenso è capace di attraversare gli ostacoli fisici molto meglio di una frequenza alta. Una frequenza alta (dell'ordine dei GHz), al contrario, ha una portata molto inferiore ma ha la capacità di trasportare moltissimi dati per unità di tempo.

In realtà non c'è una banda di frequenze migliore delle altre ma ci sono frequenze diverse per scopi diversi e la rete 5G migliore è quella che sfrutta bene tutte e tre le bande di frequenza, in base alla specifica esigenza del momento.

Quasi tutti gli operatori di telefonia mobile italiani hanno attivato i primi ripetitori 5G la scorsa estate e prevedevano di espandere notevolmente la copertura nel corso del 2020. A causa del covid-19 molto probabilmente le previsioni non saranno rispettate.

Vodafone e TIM hanno già impiegato singolarmente circa 2,4 miliardi di euro nelle reti 5G.

In Italia dovremo aspettare ancora un po' per avere la massima qualità e velocità della nuova rete a 657 Mbps. Nel nostro Paese, infatti, le frequenze nella banda da 700 MHz saranno rese disponibili soltanto nel 2022, quando verrà spento il vecchio segnale della TV digitale terrestre.

Riferimenti bibliografici

1 Luigi Atzoria, Antonio Iera, Giacomo Morabito: *The Internet of Things: A survey*. Computer Networks. Ottobre 2010

2 Maria Teresa della Mura, Claudia Costa: *Mercato Internet of Things: +24% a 6,2 miliardi di euro*, Internet4Things, 14 aprile 2020

Maurizio Decina: *Il sistema 5G: Una piattaforma progettata per i servizi digitali*, Mondo Digitale, febbraio 2018