



**Camera di Commercio  
Roma**

# ***INTERNET OF THINGS***

***FUNZIONALITÀ E VANTAGGI  
PER LE PMI***

***A cura della Struttura***

***"Orientamento al lavoro e digitalizzazione"***

***Marzo 2024***



# ***INDICE***

**3** Introduzione

**5** Evoluzione

**8** Funzionamento

**9** Componenti  
abilitanti

**10** Applicazioni

**13** Vantaggi e  
opportunità

**15** Sfide per il  
futuro

**17** Il mercato in  
Italia

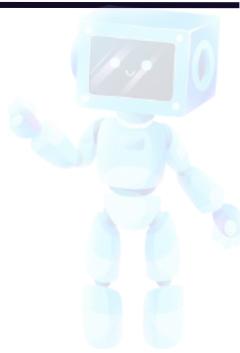


# Introduzione

Secondo l'Enciclopedia Treccani, "l'*Internet of Things* identifica una **rete di oggetti** dotati di tecnologie di identificazione, collegati fra di loro, in grado di **comunicare** sia reciprocamente sia verso punti nodali del sistema, ma soprattutto in grado di costituire un **enorme network** di cose dove ognuna è rintracciabile per nome e in riferimento alla posizione".

Per *Internet of Things* (IoT) si intende quel modello tecnologico in base al quale, attraverso la rete *Internet*, potenzialmente ogni **oggetto** dell'esperienza quotidiana acquista una sua **identità nel mondo digitale**. Questi oggetti, dotati di sensori e connettività, diventano "intelligenti" e in grado di comunicare tra loro e con la rete le informazioni possedute, raccolte e/o elaborate.





# Introduzione

L'espressione "**IoT**" **Internet of Things** è stata formulata per la prima volta nel **1999**, in stretta relazione con i dispositivi RFID (*Radio Frequency Identification*), dall'ingegnere inglese **Kevin Ashton**, cofondatore dell'*Auto-ID Center* del *Massachusetts Institute of Technology* (MIT).



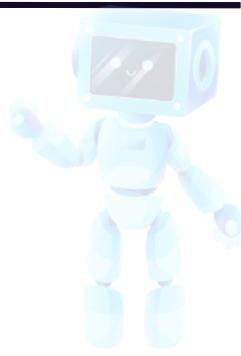
L'IoT è una delle **tecnologie 4.0**, identificate dal Piano Nazionale Impresa 4.0 come le principali innovazioni responsabili della **quarta rivoluzione industriale** in atto, e può diventare uno strumento prezioso per le imprese. La Legge n. 232 dell'11 dicembre 2016, come integrato dall'articolo 1, comma 32, della legge 27 dicembre 2017, n. 205, riconosce l'IoT come uno dei "Beni strumentali immateriali tecnologicamente avanzati funzionali ai processi di trasformazione 4.0".





# ***Evoluzione***

## ***Dove eravamo...***

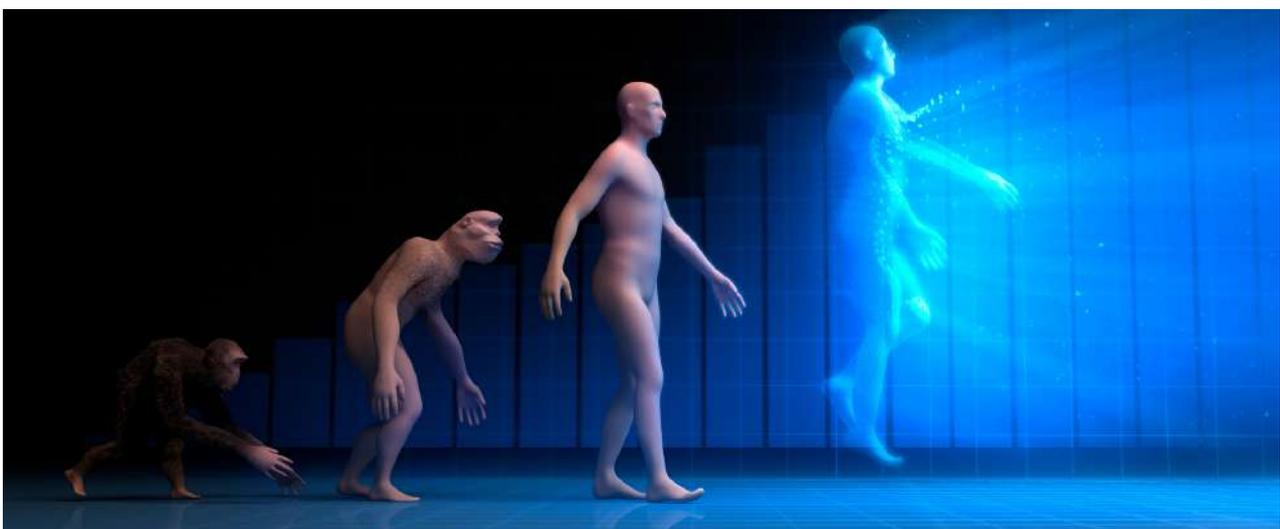


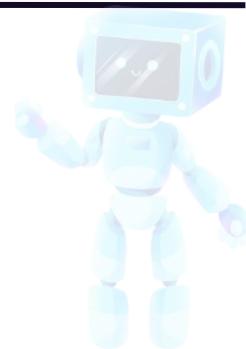
Il concetto di **dispositivi collegati**, e in particolare di macchine collegate, esisteva già da tempo (le macchine comunicano tra loro fin dai primi telegrafi elettrici sviluppati alla fine del **1830**).

Numerose tecnologie hanno segnato e accelerato il percorso verso l'*Internet of Things* come le trasmissioni radio, le tecnologie *wireless* (*Wi-Fi*) e il *software* di supervisione, controllo e acquisizione dati (SCADA).



Già nel **1982** fu realizzato **il primo apparecchio "intelligente" collegato**: un distributore di Coca Cola modificato alla *Carnegie Mellon University*. Utilizzando la rete *ethernet* locale dell'università o ARPANET (un precursore dell'*internet* di oggi), gli studenti potevano scoprire quali bevande erano disponibili e se erano fredde.





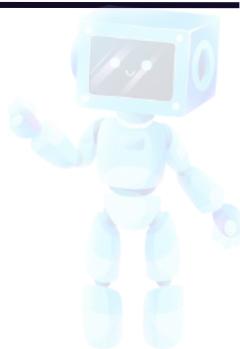
# ***Evoluzione*** ***...dove siamo oggi...***

Nel giro di pochi decenni, la convergenza e il concomitante progresso di un insieme specifico di tecnologie hanno permesso una **crescita esponenziale nell'evoluzione** dell'**IoT**, la cui tendenza non sembra arrestarsi.

Il mondo di oggi è caratterizzato dalla presenza di un maggior numero di dispositivi connessi all'*Internet of Things* rispetto agli esseri umani. Questi dispositivi variano dai dispositivi indossabili, come gli *smartwatch*, ai *chip* di tracciamento dell'inventario RFID.

Nel 2022 i dispositivi di IoT presenti nel mondo superavano quota 10 miliardi e secondo le previsioni entro il 2025 i dati generati a livello globale supereranno i **73mila miliardi di gigabyte**. Per avere una quantificazione fisica di tale grandezza, possiamo dire che se tutti questi dati fossero copiati in *floppy disk* e questi fossero posti uno accanto all'altro coprirebbero il **percorso di andata e ritorno tra la Terra e la Luna per 5000 volte**.





# ***Evoluzione***

## ***...dove saremo domani***

I nuovi paradigmi tecnologici come il metaverso, l'audio 3D, la realtà virtuale avanzata e le sensazioni aptiche abiliteranno un livello di interazione con i dispositivi che ci circondano sempre più radicato, rendendo possibili **esperienze sensoriali sempre più "reali"**.

Contestualmente, grazie alla capillare diffusione della connettività veloce a livello globale, le capacità di condividere queste esperienze a qualsiasi distanza si moltiplicheranno a dismisura.



Le implicazioni di questo quadro sono vaste e potenzialmente in grado di **trasformare il modo** in cui consideriamo alcune delle nostre **attività** e **istituzioni** più importanti.



# Funzionamento



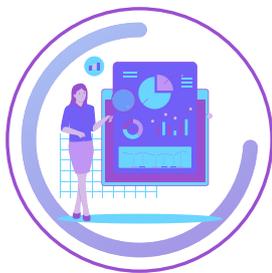
## Acquisizione dei dati

Attraverso i sensori, i dispositivi IoT catturano i dati dall'ambiente in cui sono installati. Potrebbe trattarsi di una semplice rilevazione della temperatura o di una complessa trasmissione video in tempo reale.



## Condivisione dei dati

Sfruttando le connessioni di rete esistenti, i dispositivi IoT inviano questi dati a un sistema *cloud* pubblico o privato (dispositivo-sistema-dispositivo) o a un altro dispositivo (dispositivo-dispositivo), oppure li archiviano localmente.



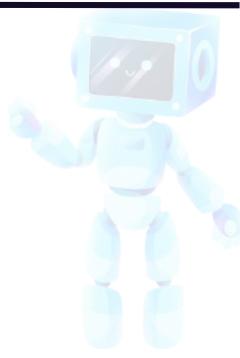
## Analisi

I dati accumulati da tutti i dispositivi inclusi in una rete IoT vengono analizzati e trasformati in potenti *insight* su cui poggiare azioni e decisioni aziendali sicure.



## Elaborazione dei dati

Il *software* può essere programmato per svolgere un compito in base a tali dati, per esempio azionare una ventola o trasmettere un avvertimento.



# Componenti abilitanti



## Connettività

La connettività *Internet* di oggi è sufficientemente stabile e veloce da consentire l'invio e la ricezione di enormi volumi di dati.



## Tecnologia dei sensori

Il mercato dei sensori IoT è passato da pochi e costosi fornitori di nicchia a una produzione industriale a prezzi competitivi altamente globalizzata.



## Tecnologia dei *Big Data*

I progressi compiuti a livello di *database* e strumenti di analisi permettono di elaborare e analizzare in tempo reale l'enorme mole di dati prodotti dai dispositivi IoT. Senza questa velocità e capacità l'IoT non potrebbe esistere.



## AI e *Machine Learning*

Queste tecnologie offrono la capacità non solo di gestire ed elaborare grandi quantità di dati, ma anche di analizzarli e trarne insegnamento. Quanto più vasti e diversificati saranno i *set* di dati, tanto più robusti e accurati saranno gli *insight* che l'analisi avanzata supportata dall'AI potrà fornire.



## Cloud Computing

Grazie alla capacità di fornire potenza di elaborazione e archiviazione di volumi elevati su richiesta, i servizi *cloud* hanno aperto la strada ai dispositivi IoT per raccogliere e trasmettere insieme di dati sempre più grandi e complessi.

IOT

# Applicazioni

Le reti **IoT** e i dati generati dal loro utilizzo trovano impiego in numerosissimi aspetti della vita moderna.

## Smart Home

Attraverso interruttori, sensori e dispositivi "intelligenti" i sistemi di automazione domestica possono essere utilizzati per monitorare e azionare l'illuminazione, la climatizzazione, i sistemi di sicurezza, gli elettrodomestici e altro ancora anche da remoto.



## Smart Car

I sistemi avanzati di assistenza alla guida che si avvalgono della tecnologia IoT aiutano gli automobilisti a evitare incidenti, a pianificare gli itinerari, a infilarsi in stretti parcheggi e molto altro ancora.



## Smart City

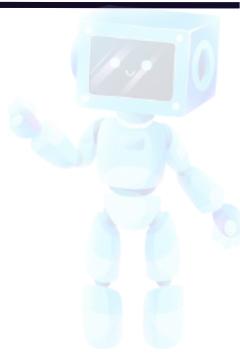
Attraverso l'uso di sensori, contatori e altri dispositivi IoT, gli urbanisti possono monitorare e raccogliere dati per esaltare i vantaggi e attenuare gli inconvenienti dell'urbanizzazione.



## Smart Health

Oltre ai popolari *fitness tracker*, esistono altri dispositivi medici indossabili che monitorano l'esercizio fisico, il sonno e altre abitudini di salute. Questi dati consentono diagnosi e piani di trattamento precisi, migliorano la sicurezza dei pazienti e ottimizzano l'erogazione delle cure.





# Applicazioni industriali

L'**IoT** trova applicazione pratica non solo nella vita quotidiana, ma anche nelle **realità produttive**, ad esempio nel commercio, nella produzione industriale, nell'agricoltura e nella logistica.

## **Retail**



Videocamere attivate dal movimento, scaffali "intelligenti", trasmettitori radio e tecnologie RFID permettono di valorizzare al meglio l'esperienza in negozio. Contestualmente questi dati possono essere usati dai *retailer* per ascoltare in tempo reale e comprendere i modelli di comportamento e le preferenze dei clienti.



## **Trasporti e logistica**

Soluzioni IoT includono la telematica e la gestione intelligente della flotta, in cui il veicolo si connette a un sistema operativo locale per il monitoraggio e la diagnostica; riducendo i costi di trasporto e minimizzando l'impatto del fattore umano.



# Applicazioni industriali

## Smart Agriculture

Fattorie e serre *smart* sono in grado di erogare fertilizzanti e acqua autonomamente al bisogno, e i localizzatori “intelligenti” di animali possono inviare notifiche in tempo reale non solo sulla posizione degli animali, ma anche sul loro stato di salute, analizzando il battito cardiaco, la temperatura corporea e l’attività generale.



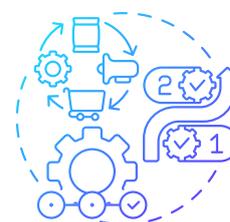
## Smart Metering

I contatori “intelligenti” e i sensori di funzionamento delle apparecchiature nelle sottostazioni consentono di monitorare e pianificare il consumo/fornitura di elettricità. Inoltre i sensori IoT distribuiti nella rete sono in grado di prevenire o minimizzare interruzioni e altri problemi redistribuendo il carico secondo necessità.



## Smart factory (Settore manifatturiero)

L'IoT permette di collegare tutte le fasi del processo manifatturiero: dalla *supply chain* alla consegna, per una visione coesiva dei dati di produzione, di processo e di prodotto. I sensori nelle macchine di produzione o negli scaffali del magazzino, insieme all'analisi dei *big data* e alla modellazione predittiva, possono prevenire difetti e tempi di fermo macchina, massimizzare le prestazioni, tagliare i costi di garanzia, aumentare la resa produttiva e migliorare l'esperienza del cliente.



# Vantaggi e opportunità

Secondo il rapporto di P. Kotler e J. E. Heppemanna "How Smart Connected Products Are Transforming Competition (Harvard Business Review)", i **vantaggi** dell'utilizzo dell'Internet of Things possono essere raggruppati in **4 aree**.



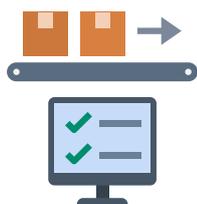
## Monitoraggio

Include la capacità di osservare e controllare lo stato degli oggetti, raccogliendo dati sulle loro attività e informazioni sull'ambiente.



## Ottimizzazione

Si riferisce al miglioramento delle prestazioni di un prodotto, nonché alla diagnostica, alla manutenzione e alle possibili riparazioni.



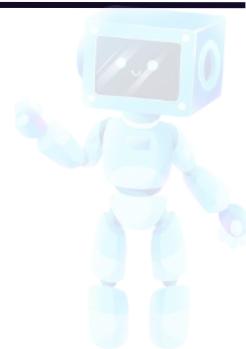
## Controllo

Gli oggetti "intelligenti" sono in grado di controllare le loro funzioni e studiare i loro utenti.



## Autonomia

Oggetti "intelligenti" possono, connettendosi con altri dispositivi, aumentare autonomamente la propria produttività ed efficienza.



# Vantaggi e opportunità

Nel dettaglio i benefici connessi all'implementazione dell'IoT in azienda riguardano gli **aspetti organizzativi, produttivi** e di **soddisfazione dei clienti**.

## Riduzione dei costi

Gli oggetti "intelligenti" possono svolgere le attività routinarie e automatiche che rendono alienante il lavoro delle risorse e in molti casi costituiscono uno spreco di tempo.

## Aumento dell'efficienza

La connessione in rete di oggetti genera un'enorme quantità di dati da processare. Alcuni di questi, se correttamente analizzati, ottimizzano e migliorano il processo decisionale, la strategia, e creano benefici che impattano su tutti i reparti.



## Riduzione dell'errore umano

La tecnologia dell'IoT permette, grazie ai sensori, di rilevare dati e valutare in tempo reale eventuali anomalie. Ricevuto l'*alert* si procede con un intervento tempestivo che ottimizza il processo.

## Incremento della soddisfazione dei clienti

L'invio di dati da dispositivi "intelligenti" utilizzati dai clienti permette alla casa produttrice la risoluzione tempestiva di eventuali anomalie, in alcuni casi anche da remoto; la pianificazione di campagne *marketing* orientate a *target* specifici; la creazione di nuovi prodotti e servizi, più performanti e sempre più personalizzati sul cliente finale.

# Sfide per il futuro

L'*Internet of Things* (IoT) è in forte espansione, ma agli oggetti "intelligenti" sono associati anche dei rischi che ci pongono davanti a nuove sfide per il futuro.

## Sicurezza



Garantire la sicurezza dei dispositivi e delle reti connesse è una sfida importante per l'IoT, in quanto è vulnerabile al *cyberattack* e alle violazioni (*hacking*). Per affrontare questa sfida, le organizzazioni dovrebbero implementare solidi protocolli di sicurezza per proteggere i dispositivi e le reti IoT. Questo può includere la crittografia dei dati, l'autenticazione dei dispositivi e il controllo degli accessi.

## Scalabilità e interoperabilità



L'aumento del numero di dispositivi connessi e la grande quantità di dati generati possono sovraccaricare la rete, causando problemi di latenza e lentezza nella trasmissione dei dati. Le organizzazioni dovrebbero adottare un'architettura scalabile in grado di gestire il numero crescente di dispositivi e dati, come l'*edge computing* o il *cloud computing*.

Inoltre per garantire che dispositivi e sistemi diversi possano comunicare e lavorare insieme senza problemi le organizzazioni dovrebbero adottare *standard* industriali per i protocolli di comunicazione e i formati dei dati.

# Sfide per il futuro

## Privacy

I dispositivi IoT raccolgono grandi quantità di dati personali, tra cui dati sulla posizione, dati biometrici e dati comportamentali.

Le organizzazioni devono quindi implementare solide politiche di *privacy* e di *governance* dei dati, come l'ottenimento del consenso, la limitazione della raccolta dei dati personali e l'implementazione di misure di sicurezza.



## Complessità

I sistemi IoT richiedono un elevato grado di coordinamento e gestione, per l'implementazione e la manutenzione dei dispositivi, la gestione dei dati generati e l'integrazione di questi con i sistemi esistenti. Per affrontare questa sfida, le organizzazioni possono adottare sistemi di gestione centralizzati che possono essere anche automatizzati sfruttando tecnologie avanzate come l'intelligenza artificiale (AI) e il *machine learning*.



## Competenze

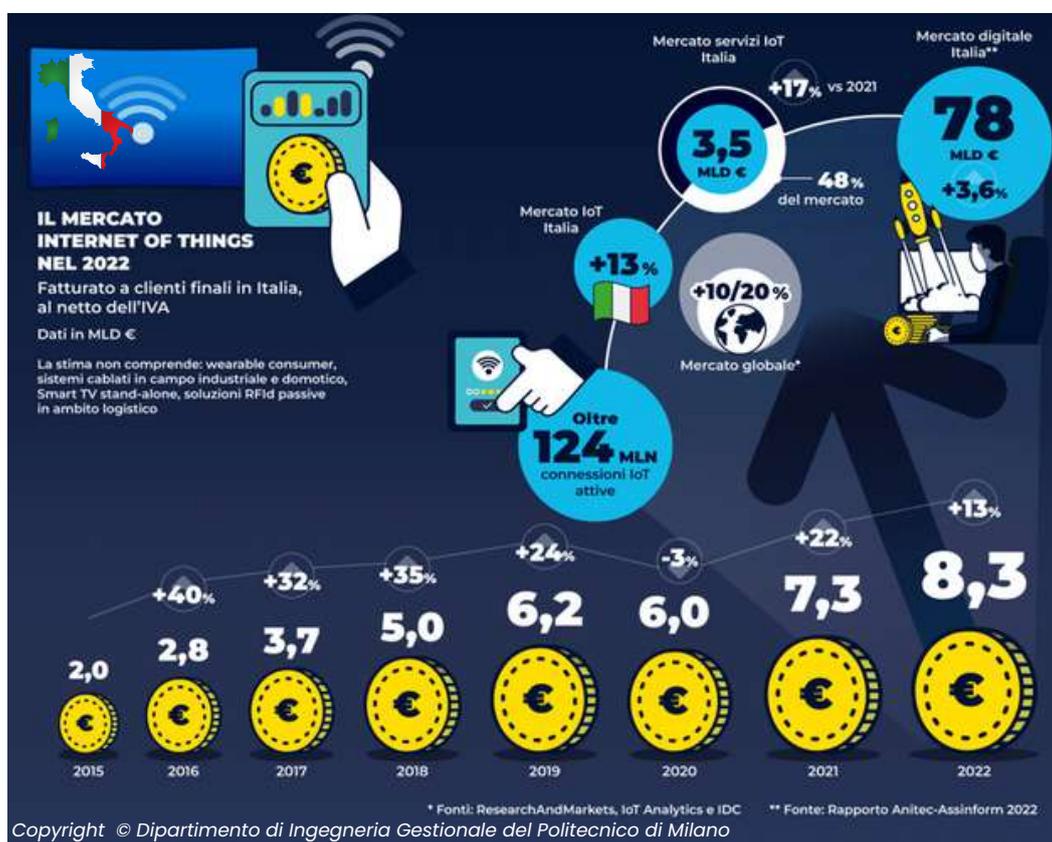
L'IoT richiede numerose competenze diverse, tra cui la progettazione *hardware*, lo sviluppo *software*, l'analisi dei dati e la sicurezza informatica.

Per affrontare questa sfida, le organizzazioni dovrebbero investire in programmi di formazione e sviluppo per i propri dipendenti.



# Il mercato in Italia

Secondo il report dell'Osservatorio *Internet of Things* del Politecnico di Milano, il valore del mercato IoT italiano nel 2022 ha raggiunto quota **8,3 miliardi di euro**, con una crescita del **+13%** rispetto all'anno precedente, in linea con quella dei principali Paesi occidentali (compresa tra il 10% e il 20%). Il dato è ancora più significativo se confrontato con l'andamento del mercato digitale italiano, che è cresciuto 'solo' del +3,6% nel 2022.

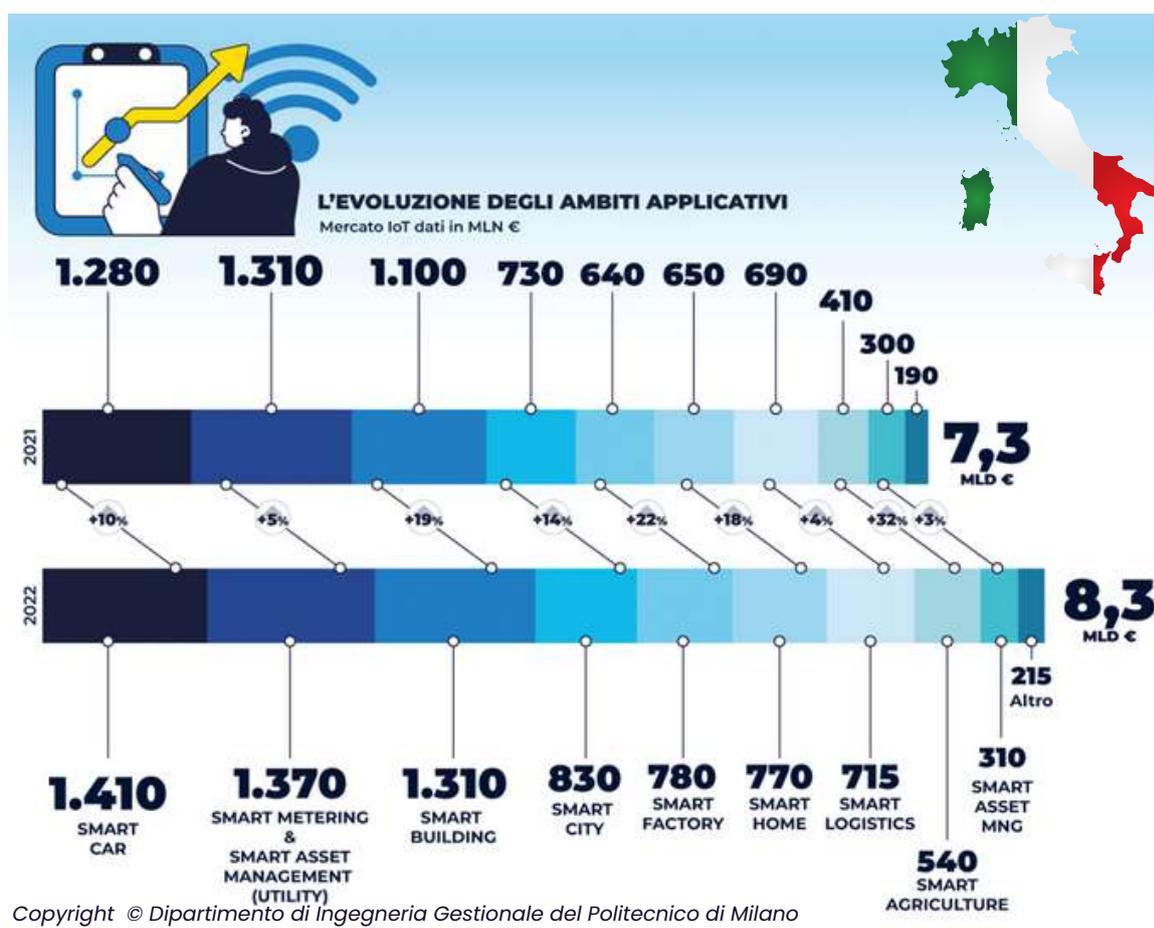


Il numero di connessioni IoT nel nostro Paese ha raggiunto i 124 milioni a fine 2022, ossia **2,1 per abitante**.

# Il mercato in Italia

I settori con tassi di crescita più alti nel mercato IoT sono la *Smart Agriculture* (+32%), la *Smart Factory* (+22%) e lo *Smart Building* (+19%).

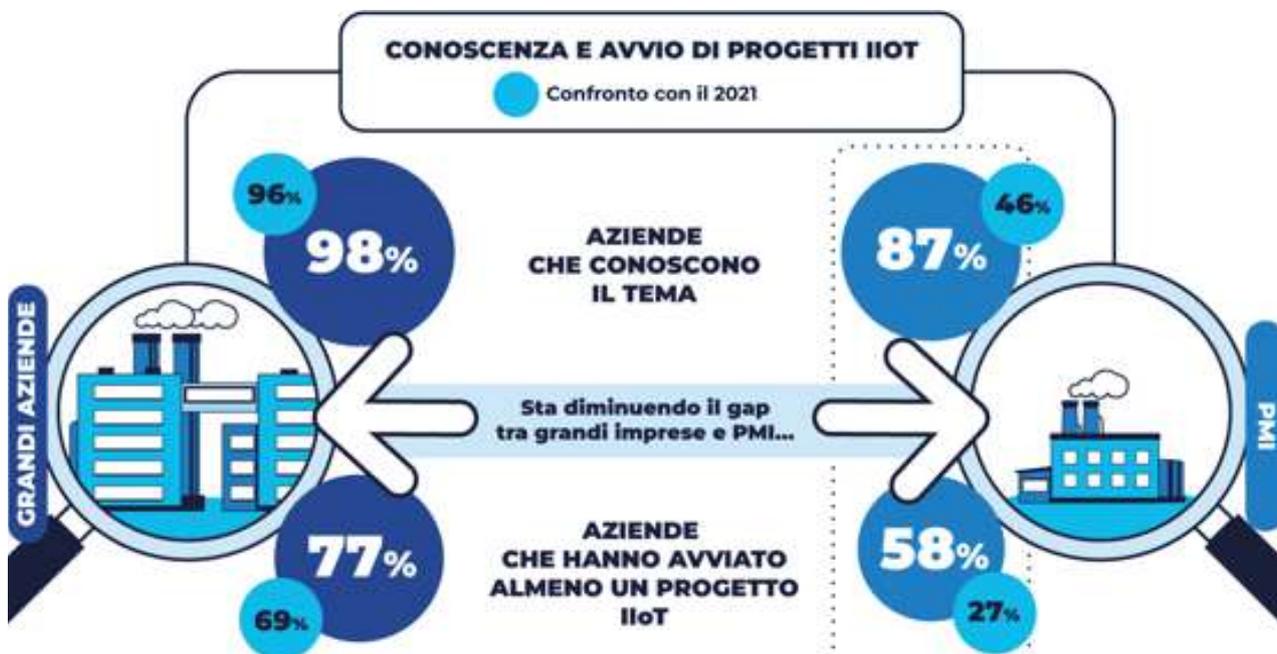
Secondo Giovanni Miragliotta, responsabile scientifico dell'Osservatorio "Il 2022 è stato un **anno positivo** per l'*Internet of Things*, sia in Italia sia a livello internazionale, prosegue la **crescita del mercato**, in termini di valore e maturità dell'offerta; cresce la consapevolezza da parte di aziende, Pubbliche Amministrazioni e consumatori, sempre più interessati a gestire da remoto *asset* e dispositivi *smart*; **aumentano le aspettative per il futuro**".



# Il mercato in Italia

In base all'indagine condotta dall'Osservatorio, sono sempre **più numerose** le aziende propense ad **avviare progetti IoT** e il **gap** tra grandi imprese e PMI, sia in termini di conoscenza sia di diffusione dei progetti, si sta **riducendo**.

L'indagine ha coinvolto 153 grandi imprese e 301 PMI; la percentuale di PMI che dichiara di conoscere le soluzioni IoT nel 2022 è salita all'87%, con un incremento del +41% rispetto al 2021. Per le grandi aziende, questo valore si attesta al 98%, confermando di fondo il valore dell'anno precedente con un incremento del +2%. Anche il livello di diffusione dei progetti è aumentato in maniera rilevante per le PMI: il 58% di esse ha avviato almeno un progetto (+31% rispetto al 2021), con il 77% delle grandi imprese che ha fatto altrettanto (+8%).



Copyright © Dipartimento di Ingegneria Gestionale del Politecnico di Milano

# Il mercato in Italia

In base al Report, la maggior parte delle aziende ha attivato servizi di tipo informativo e di *energy management*.



Sia per le PMI che per le grandi imprese, la **mancanza di competenze** e la **mancanza di comprensione del reale valore delle informazioni raccolte** risultano i principali fattori che limitano l'avvio dei progetti.





# CAMERA DI COMMERCIO DI ROMA

Area VII Orientamento al lavoro e alle professioni  
Innovazione e digitalizzazione

Via de' Burrò 147  
[www.rm.camcom.it](http://www.rm.camcom.it)

[orientamentoedigitalizzazione@rm.camcom.it](mailto:orientamentoedigitalizzazione@rm.camcom.it)



in

