



*Sandro Magrì*

# Internet nel Futuro

## Sommario

- Una rapida evoluzione tecnologica informatizza ogni processo produttivo e collega ad Internet ogni oggetto di uso quotidiano. Nell' "Internet delle cose" (Internet of Things) tutto sarà sempre connesso alla rete delle reti.
- Il continuo utilizzo di computer sarà semplificato da una più naturale interazione tra uomo e macchina, in cui la tradizionale tastiera è soppiantata da interfacce basate su voce, tocchi e gesti, fino all'immersione in una realtà virtuale.
- Intanto, in un futuro ormai prossimo, molte attività umane saranno svolte autonomamente dalle macchine e dai robot, cambiando il nostro modo di vivere e di pensare.

## Tendenze tecnologiche

Secondo gli esperti una nuova era di Internet emergerà come risultato e convergenza di tendenze tecnologiche attuali:

- facilità di connessione ovunque, diffusione della banda ultra-larga (1Gbs): fibra ottica, wireless, telefonia mobile di quarta e quinta generazione
- l'industrializzazione di servizi informatici come il cloud computing ("calcolo nella nuvola"), cioè risorse disponibili via Internet quando servono, a consumo.
- l'intelligenza artificiale come l'apprendimento automatico delle macchine e la capacità di analizzare grandi moli di dati

- le interfacce naturali uomo-macchina: schermi multitocco, riconoscimento voce e gesti, realtà aumentata e realtà virtuale
- Internet delle cose, o IoT, (Internet of Things), cioè connessione ad Internet in ogni cosa/oggetto di uso quotidiano: dispositivi, strumenti, sensori, elettrodomestici, macchine, impianti, sistemi industriali, reti elettriche

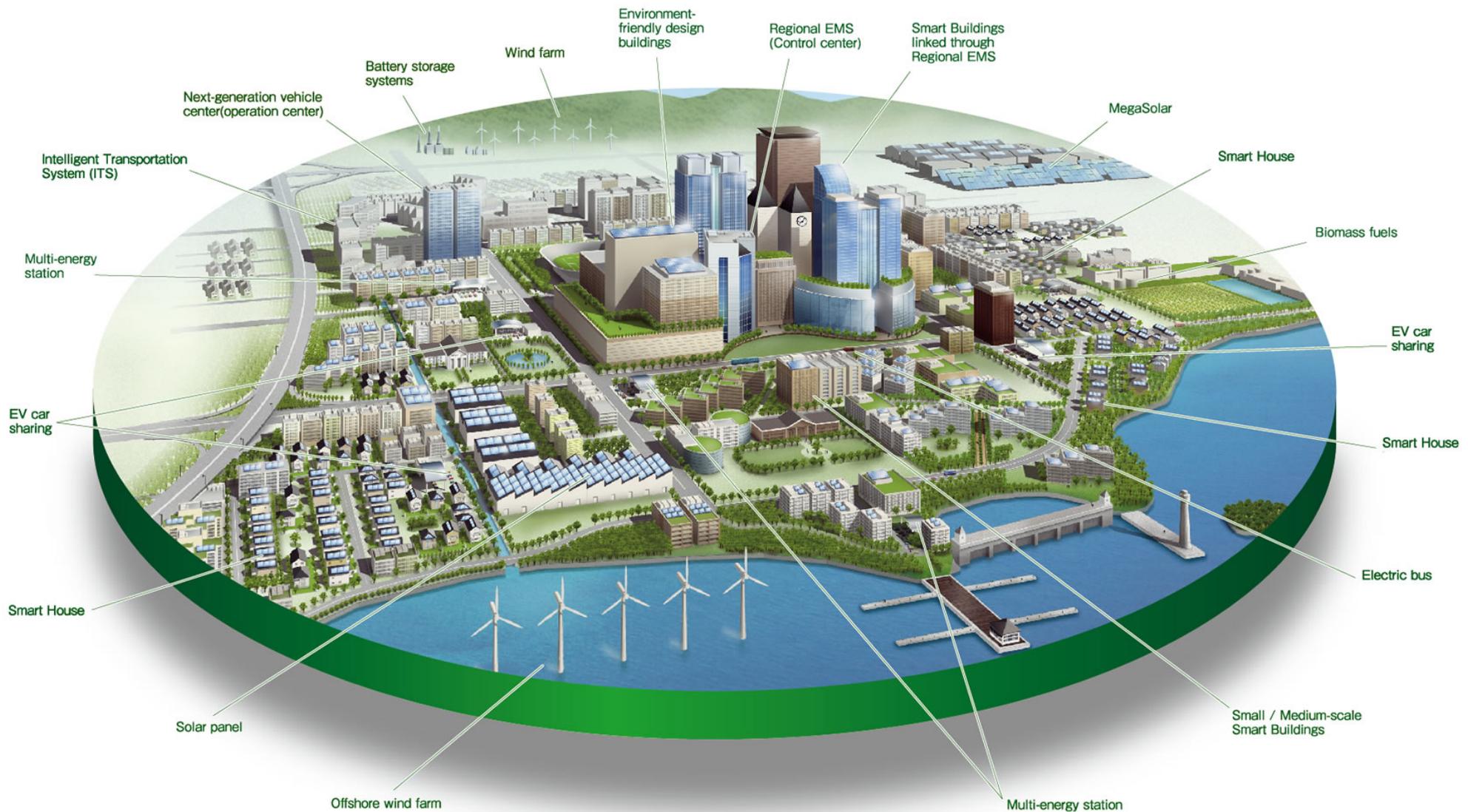
IoT è una rivoluzione dell'uso di Internet in cui oltre a computer, tablet, smartphone viene collegato in rete tutto, anche oggetti apparentemente “stupidi”, per:

- digitalizzazione e automazione
- monitoraggio, sensori che inviano informazioni via internet
- controllo remoto via internet

La presentazione è divisa in due parti

La prima parte è dedicata ad esempi di internet delle cose, digitalizzazione ed informatizzazione nella vita di tutti i giorni e nel mondo del lavoro

La seconda parte tratta con qualche dettaglio in più le tecnologie che la abilitano e lo scenario in cui si inserisce.



Nella figura una panoramica delle applicazioni IoT in una “città intelligente” (smart city)

Introdotta da Kevin Ashton del MIT nel 1999, il concetto di IoT fu in seguito sviluppato dall'agenzia Gartner:

Computers to Acquire Control of the Physical World, 2001  
A World of Smart Objects, 2002

Un'ottima introduzione è il report della Internet Society:

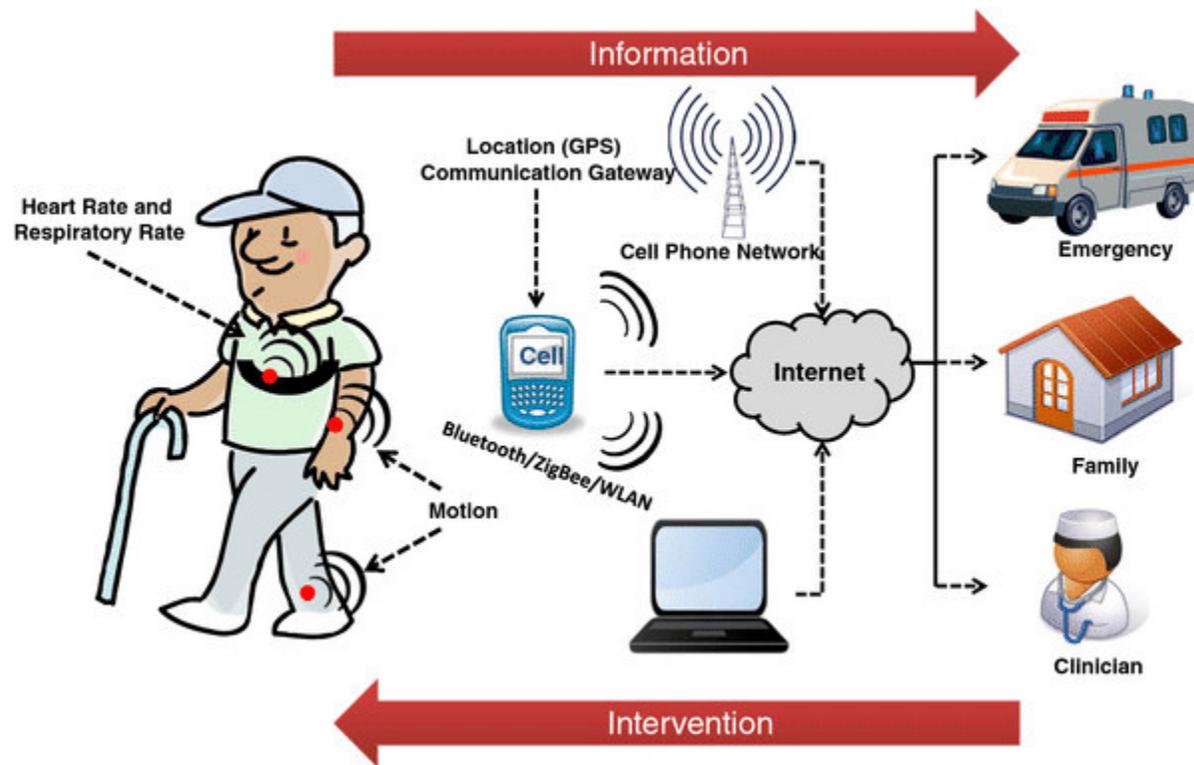
The Internet of Things: An Overview - Understanding the Issues and Challenges of a More Connected World”, Ottobre 2015

Il campo di applicazione della IoT è praticamente infinito, infatti tutto può essere digitalizzato, automatizzato e connesso in rete:

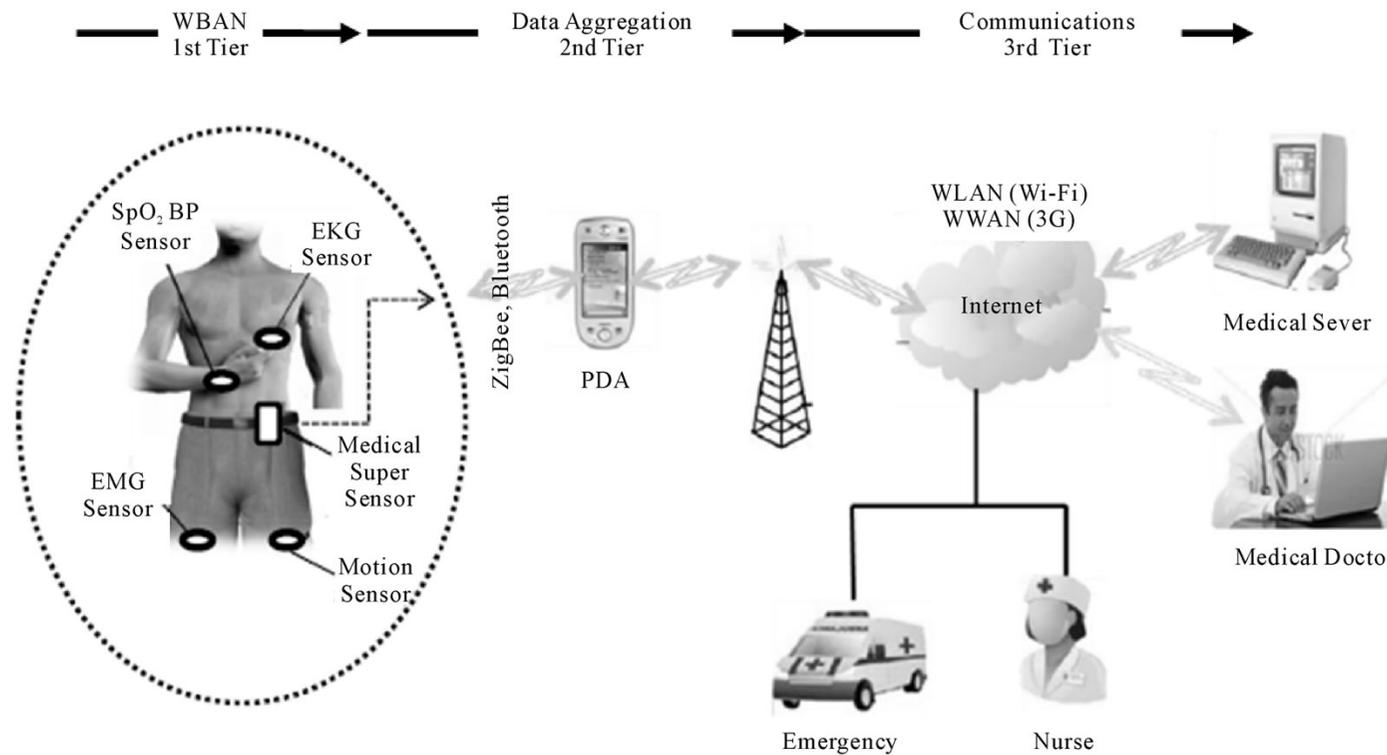
- |                     |   |
|---------------------|---|
| smart wearables     | – dispositivi da indossare intelligenti |
| smart cars          | – automobili intelligenti               |
| smart home          | - casa intelligente                     |
| smart building      | – edificio intelligente                 |
| smart farm          | - fattoria intelligente                 |
| smart manufacturing | – industria intelligente                |
| smart city          | - città intelligente                    |
| smart grid          | - rete intelligente                     |



Per esempio i sensori biomedici, tengono sotto controllo lo stato di salute di una persona con sonde, cerotti che misurano il battito cardiaco, la pressione, la saturazione, la glicemia e così via ed inviano i dati continuamente via Internet. Di solito sfruttano la connessione dati di uno smartphone od un router, a cui sono collegati con varie tecnologie wireless, o cablaggi.



I dati sono consultati dal medico curante, ed in caso di anomalie o problemi scatta un allarme che raggiunge direttamente la famiglia, il medico, il pronto soccorso, tutto grazie al collegamento in rete



Raccogliendo i dati di migliaia od addirittura milioni di pazienti via Internet i medici possono realizzare studi sanitari su larga scala (“big data”).

Ci sono però problemi di privacy e sicurezza da affrontare.

Anche chi non ha problemi di salute invece usa dispositivi per il tracciamento dell'attività fisica come questo braccialetto, che magari riceve dalle scarpe il numero di passi ed i metri percorsi, ed invia i dati ad un sito, e permettono di fare analisi e programmare meglio i propri allenamenti sportivi.



Un braccialetto può avere molte funzioni di una smartphone (come ricevere telefonate ed email, consultare un'agenda, interagire con il web), esistono anche orologi smart, ed occhiali smart. Gli “smart glasses” spesso hanno funzioni di “realtà aumentata” come spiegheremo più avanti.



Un altro esempio di dispositivi indossabile intelligente sono i localizzatori GPS:

- orologi, braccialetti, strumenti tascabili per bambini, anziani, personale di sicurezza.  
Spesso hanno anche un pulsante per inviare un allarme.
- collari per animali: cani, gatti, mucche, pecore e fauna

Ricevono la posizione precisa dai satelliti GPS e la inviano ad Internet con una connessione dati mobile (di solito una SIM cellulare con abbonamento)

La posizione ed il percorso sono visualizzati da remoto tramite un apposito sito web.



SOS  
One key for help

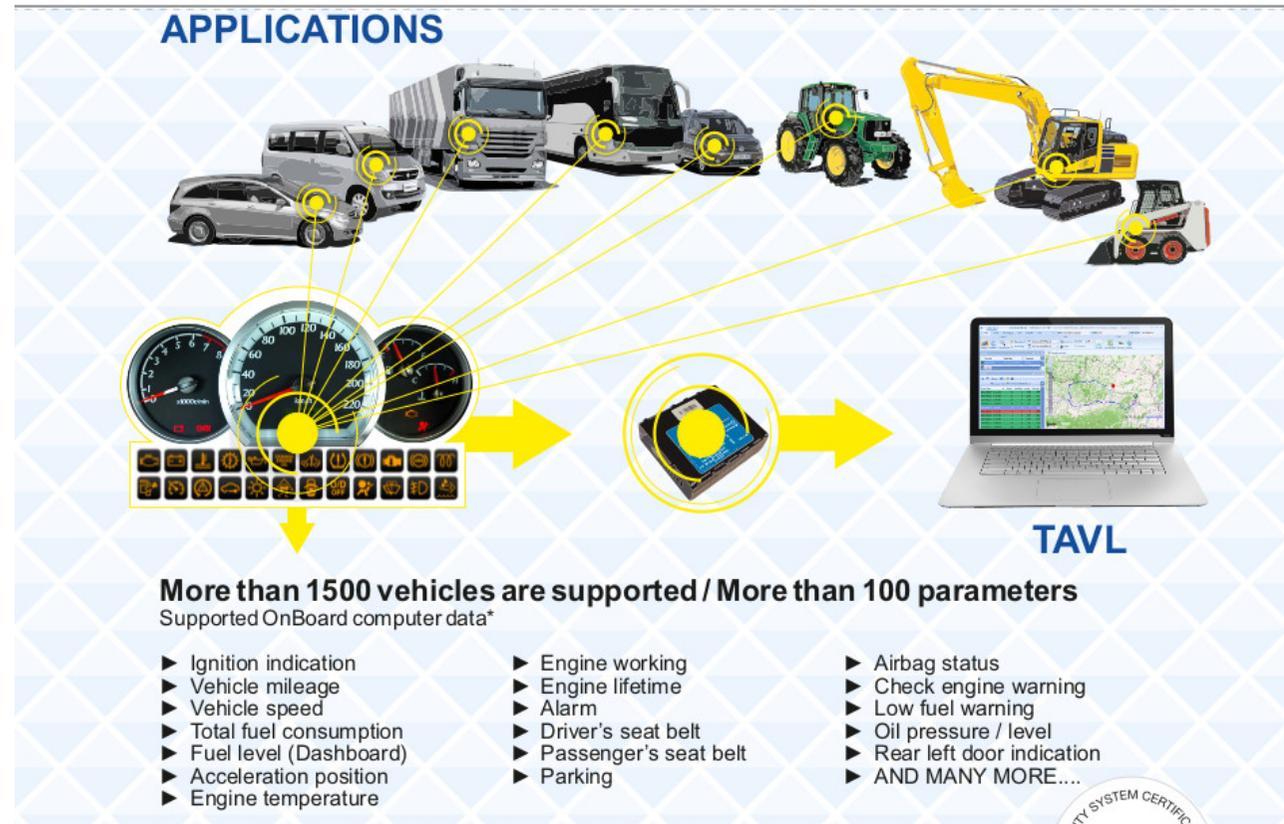


Pet GPS Tracker  
Waterproof IP67

hope-china.en.alibaba.com



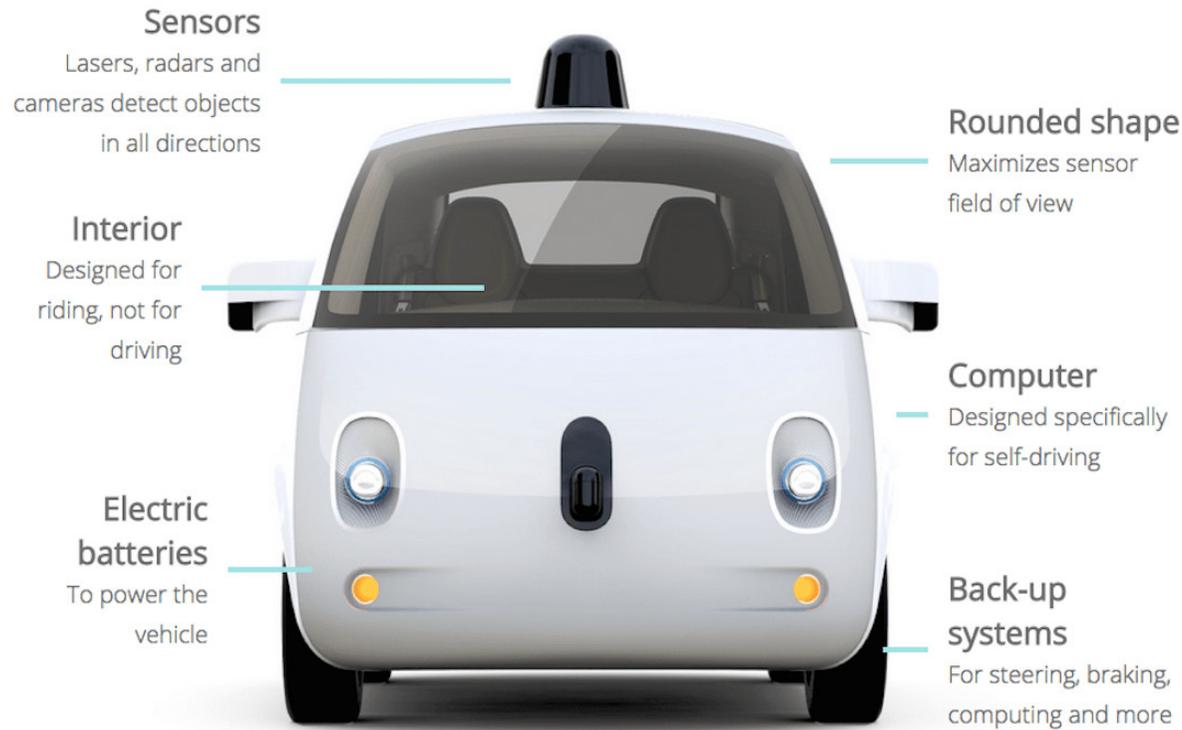
Poi ci sono i localizzatori GPS per veicoli (auto, camion, mezzi da cantiere o macchine agricole) che funzionano con lo stesso principio, ed inviano con continuità dati su Internet che permettono ad esempio di ottimizzare il percorso.



Ma spesso possono inviare via rete anche tutti i parametri della centralina del mezzo (livello carburante ed olio, usura dei vari componenti), con possibilità di prevenire guasti, effettuare diagnosi da remoto, di un meccanico collegato via Internet.

Ma in futuro il computer di bordo sempre più intelligente magari segnala un componente usurato molto prima del guasto e si collega da solo al sito ecommerce del fornitore di pezzi di ricambio per ordinarlo e prenotarlo con largo anticipo.

Infatti le macchine saranno sempre più intelligenti (smart car) e connesse ad Internet. Anzi in un prossimo futuro si guideranno da sole, senza bisogno di un essere umano al volante, come l'utilitaria Waymo (un prototipo di google) delle foto sotto:



Qui la vediamo in azione:



Tutto molto comodo ma ci sono anche dei problemi:

### Occupazione

Spariscono tanti mestieri e posti di lavoro:  
autisti, camionisti, contadini, operai che guidano mezzi da cantiere  
tutti diventano disoccupati perché auto e mezzi si guidano da soli.

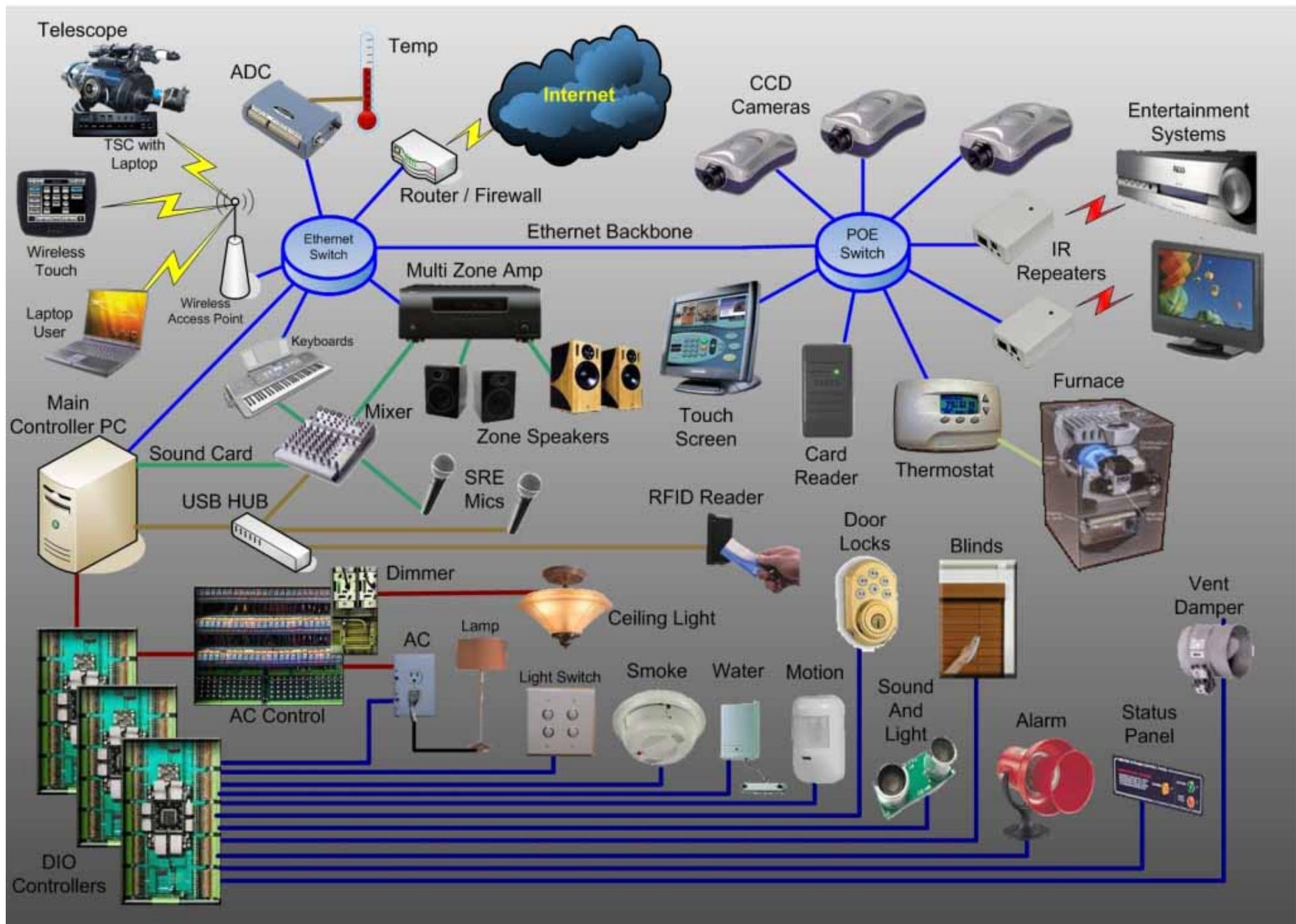
### Privacy e Sicurezza

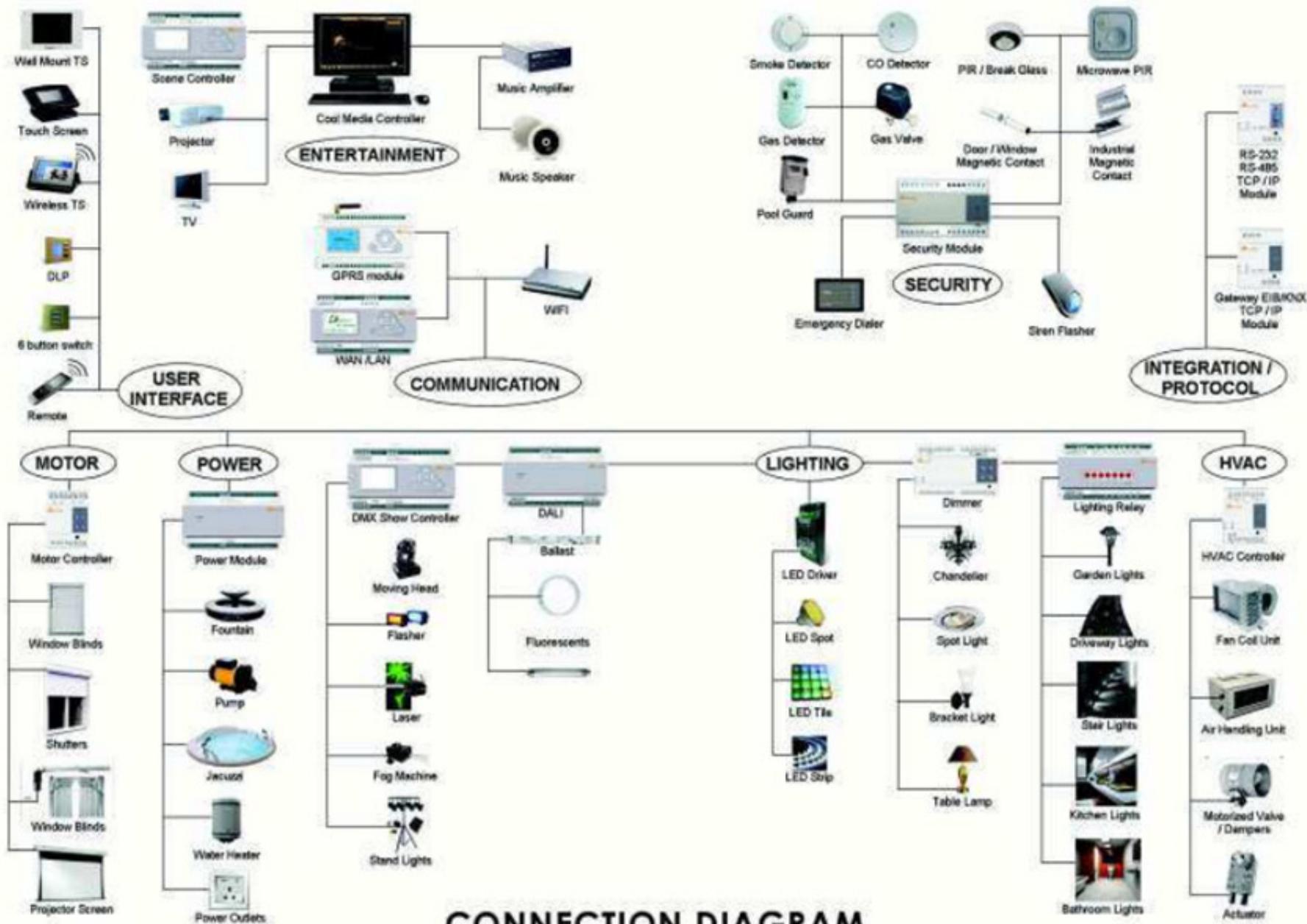
Tua moglie paga un hacker che entra nel sistema che traccia i  
movimenti della tua macchina, verifica che sei stato dall'amante e  
quindi ti manda a sbattere la tua vettura con un bel virus nel  
computer della vettura.

Un altro esempio di IoT è la “casa intelligente” (smart home), oggetto della domotica ( home automation ).

Un ambiente digitalizzato ed automatizzato in cui apparecchi e sistemi svolgono funzioni completamente autonome o parzialmente autonome o programmate dall'utente, e sono tutti connessi in rete tra loro e con internet.

In una casa intelligente le sveglie suonano prima quando sanno da Internet che c'è più traffico del solito, ed il frigorifero fa la spesa da solo su siti di commercio online se i suoi sensori rilevano che manca qualcosa di importante.





**CONNECTION DIAGRAM**

La casa intelligente può essere controllata con una app su un tablet che invia comandi ad un computer centrale, oppure direttamente a dispositivi intelligenti.

Esempi di funzioni di un sistema per la domotica:

- autospegnimento delle luci o di gruppi di utenze (televisore, decoder,..) in assenza di persone
- isolamento e protezione automatica delle prese elettriche in caso di temporale
- funzionamento automatico del climatizzatore in presenza di persone
- spegnimento automatico del calorifero sotto una finestra aperta
- accensione o spegnimento da remoto via Internet del riscaldamento o del condizionatore prima di arrivare a casa.

## Sicurezza:

- Rilevamento di eventi come fughe di gas, allagamenti e incendi;
- Connessione a distanza con servizi di assistenza (soccorso medico e vigilanza);
- Monitoraggio a distanza degli ambienti con telecamere, videosorveglianza

Questo è un esempio di frigorifero intelligente e connesso ad Internet



- si può programmare con precisione ogni funzione del frigo, come la temperatura di ogni settore, con un mega-tablet sullo sportello
- si può fare la spesa direttamente dal frigo, che si collega ed effettua gli ordini da siti di e-commerce online
- da remoto si può vedere cosa c'è nel frigo, con una apposita app per smartphone che gestisce le telecamere ed i sensori interni, ad esempio dal supermercato ci si connette ad Internet e si vede cosa manca nel frigo.
- Il frigo può fare la spesa autonomamente, quando con i suoi sensori e telecamere si accorge che manca qualcosa (latte, insalata,...) si collega da solo ed ordina online

# Building Automation



Batteryless wireless **light sensors** automatically match lighting to daylight.



Batteryless wireless **position sensors** setback HVAC when windows are opened.



**Heating valve** for self-powered and energy-efficient room temperature control.



→ Gateway



Batteryless wireless **switches** control lighting and shading.



**CO<sub>2</sub> sensor** measures air quality and therefore ensures productivity in an office environment.



Batteryless wireless **occupancy sensor** adjusts temperature and turns off lights when a room is not in use.



Batteryless wireless **room temperature sensor** for minimal energy consumption and maximum comfort.





smart light

un lampione “intelligente” oltre a segnalare eventuali guasti delle lampade può analizzare l’inquinamento dell’aria con appositi sensori e mandare i dati in rete

smart parking

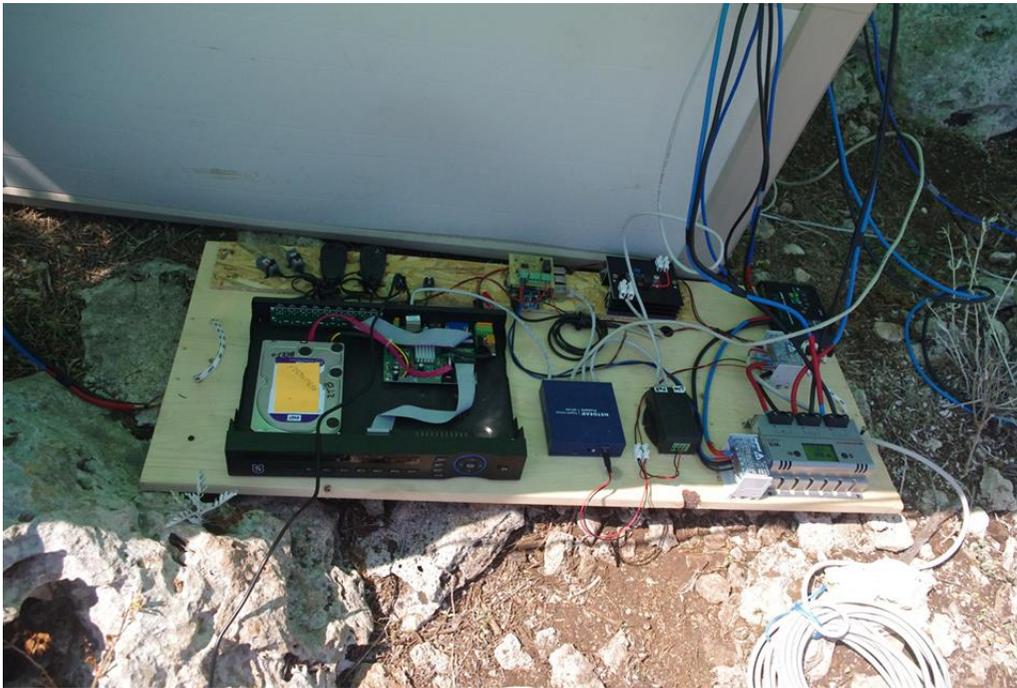
i sensori sui posti auto di un parcheggio segnalano la presenza o meno di una vettura ad un sito web, ed un utente trova subito il posto con una app per smartphone

smart road

Una strada intelligente dialoga con le auto, i semafori e la segnaletica per ottimizzare i flussi di traffico, i livelli di inquinamento ed i tempi di percorrenza.

Varie applicazioni ottengono informazioni sul traffico via Internet

Monitoraggio per la protezione ambientale  
Telecamere per la videosorveglianza della fauna  
sensori per il rilevamento di parametri ambientali ed eventuale inquinamento  
collari gps per seguire gli animali selvatici  
alimentati con batterie e pannelli solari e connessi ad Internet





La IoT avrà enorme impatto su tutti i settori dell'economia, ma mentre computer, robot e macchine sofisticate si usano nell'industria da decenni, l'impatto maggiore sarà probabilmente nei settori più improduttivi ed arretrati come l'agricoltura. Smart farm (fattoria intelligente), smart agrifood od Agricoltura 4.0 sono tra i tanti nomi della rivoluzione dell'informatica e della robotica nell'agricoltura, che permetterà di:

- raddoppiare i raccolti entro il 2050 e sfamare agevolmente 9 miliardi di persone
- ridurre il consumo di terreno, di acqua e risorse ambientali in generale, ridurre l'inquinamento con un minor uso di agrofarmaci.

Tutto questo a patto di eliminare il mestiere del contadino tradizionale, che diventerà superfluo, ed investire il necessario in informatica, robotica, genetica, chimica.

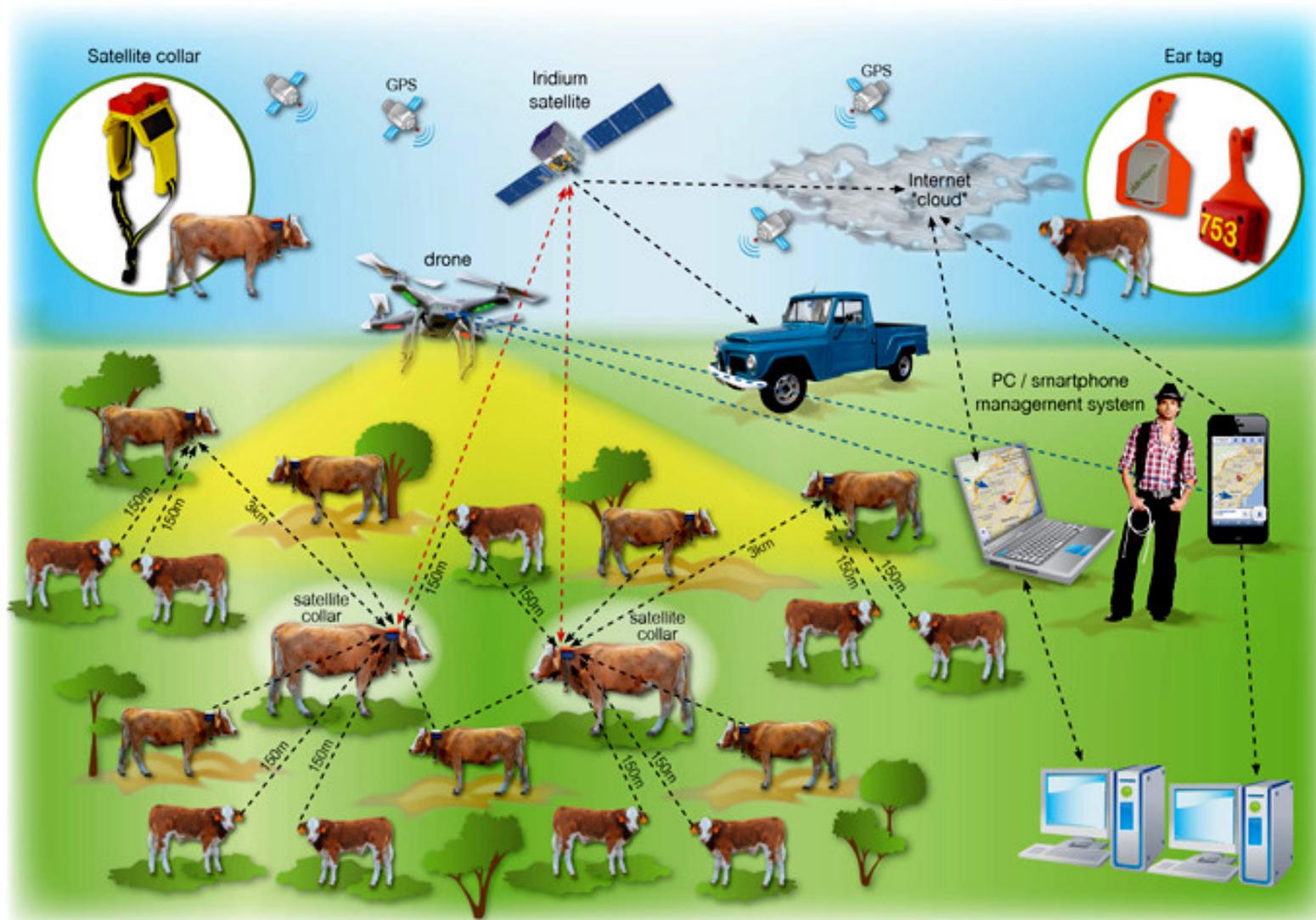


Questo sembra un trattore normale, ma si guida da solo (è già molto utilizzato).

Il computer a bordo sa dove andare e quello che deve fare grazie anche alla connessione ad Internet, alla connessione con i satelliti GPS, ed ai siti con mappe ed immagini satellitari o da droni.



Un allevatore di bestiame segue comodamente le mandrie via Internet, dal pickup con un portatile, da casa sua con un pc, o dal bar con lo smartphone, sfruttando collari GPS, droni, satelliti per dati.



La dimostrazione che l'agricoltura IoT dà prodotti anche più buoni è questo robot per la mungitura automatica delle bufale, utilizzato per fare la mozzarella più buona del mondo (senza ombra di dubbio), presso Paestum.

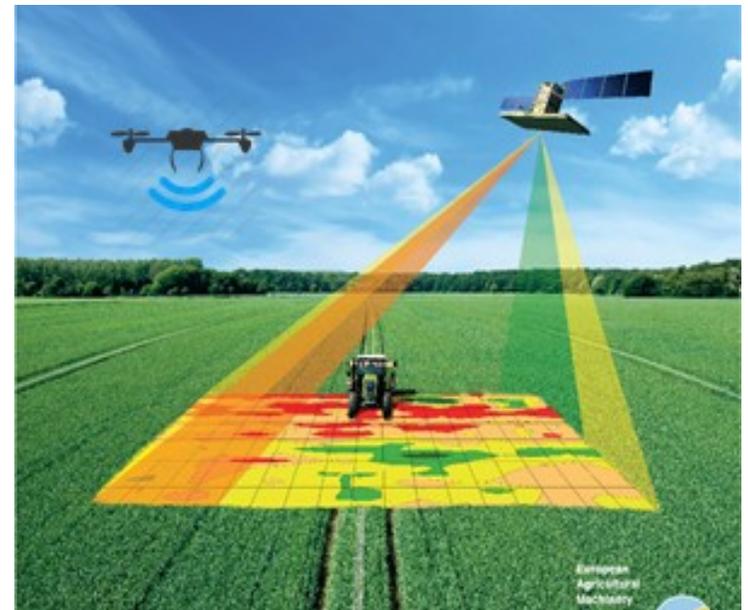
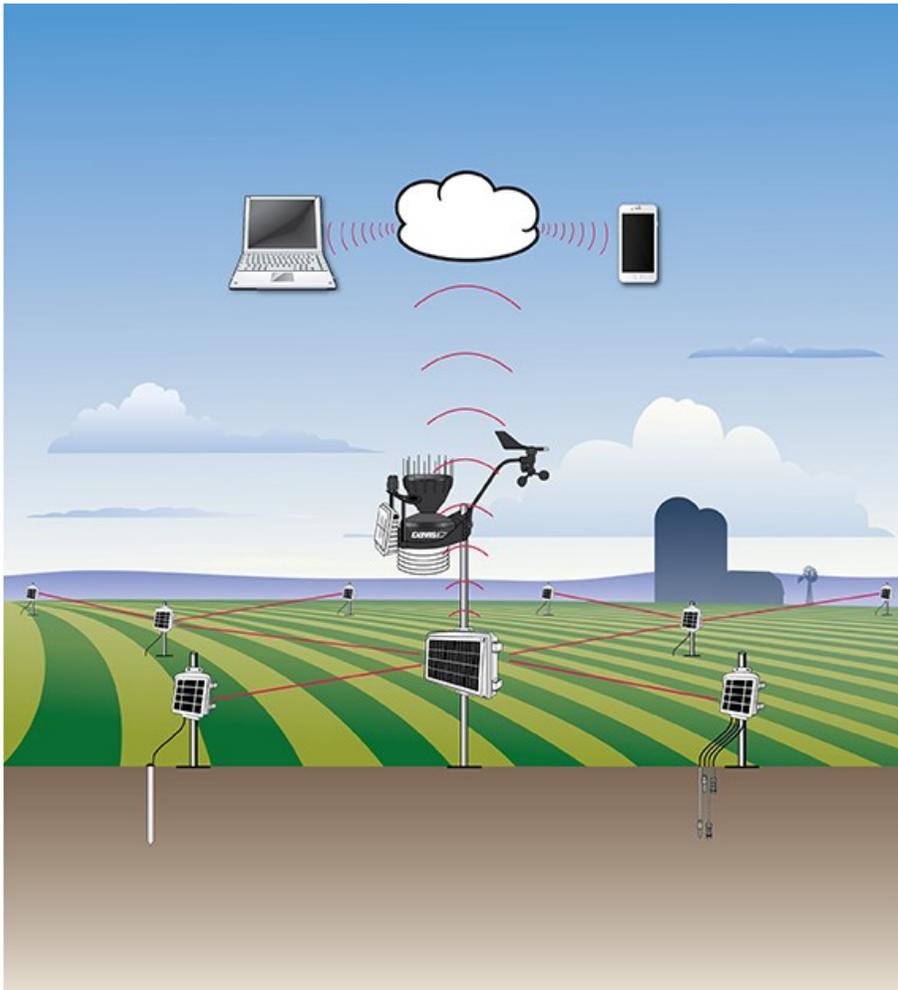


Il cuore dell'agricoltura basata sulla IoT sono le reti dei sensori che integrano dati meteo, analisi del terreno (minerali, concimi, fertilizzanti, diserbanti, insetticidi,...), immagini da droni e satelliti, localizzazione GPS . I dati raccolti via Internet, sono processati da grandi calcolatori che possono elaborare la strategia ottimale per ottenere il massimo dal raccolto risparmiando risorse.



Una vigna digitale con stazione meteo integrata

Le macchine intelligenti per l'irrigazione e la distribuzione di agrofarmaci permettono di utilizzare il minimo necessario e solo quando è indispensabile.



# Un robot per la coltivazione automatica di un'orto



Un grande impianto di produzione di lattuga, in coltivazione idroponica con illuminazione led, completamente automatizzato e gestito via software



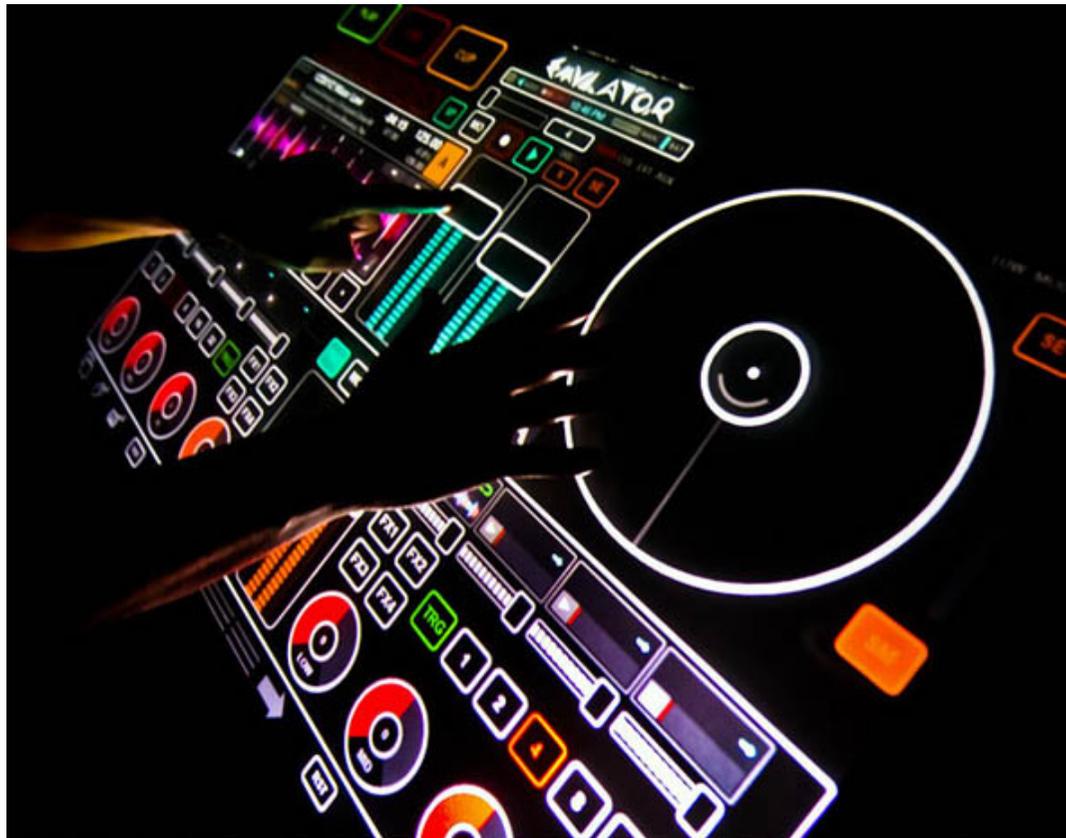
## Interfacce Utente Naturali (NUI)

Da quando visto i computer saranno dappertutto. Ma il continuo utilizzo di computer sarà semplificato da una più naturale interazione tra uomo e macchina, in cui i sistemi di input tradizionali come tastiera e mouse sono sostituiti da interfacce basate su voce, tocchi e gesti, realtà aumentata, fino all'immersione in una realtà virtuale. In questo caso si parla di interfacce utente naturali.

## Sistemi multitocco (multitouch)

Sono grandi schermi sensibili al tocco simultaneo in più punti dell'immagine, rispetto ai tradizionali touchscreen (od alla loro simulazione con il mouse) che reagiscono al tocco in un solo punto.

Questo permette di realizzare programmi con interfacce molto semplici, adatti anche a personale analfabetica in informatica, oppure di gestire con semplicità operazioni molto complesse.



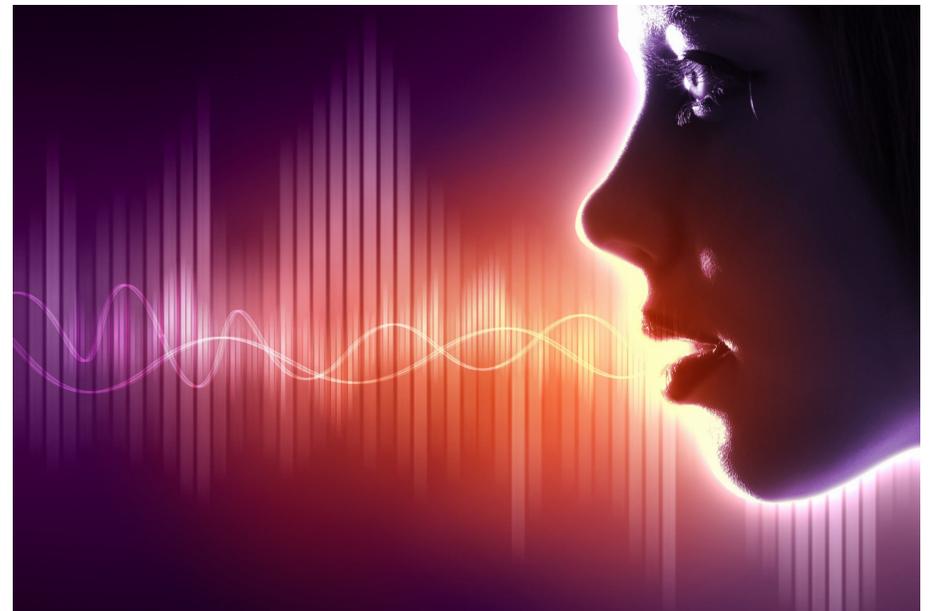


Estuvimos en el Centro Nacional de Mando y Reacción, un ejemplo de los esfuerzos que realiza el G...



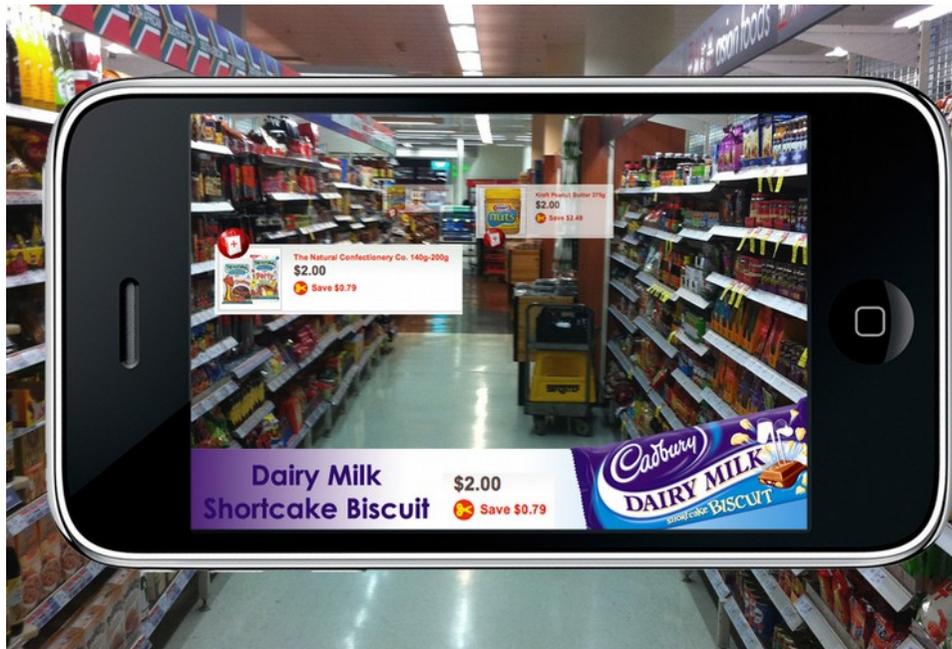
## Riconoscimento Vocale

In questo caso il computer riconosce la voce umana ed esegue comandi vocali. Abbiamo esempi negli assistenti vocali degli smartphone o in gadget per la casa come gli speaker amazon echo. E' un esempio di IoT in quanto il ricevitore locale usa Internet per collegarsi ad un sistema centrale che elabora l'informazione, utilizzando la mole di dati ottenuta da milioni di utenti.

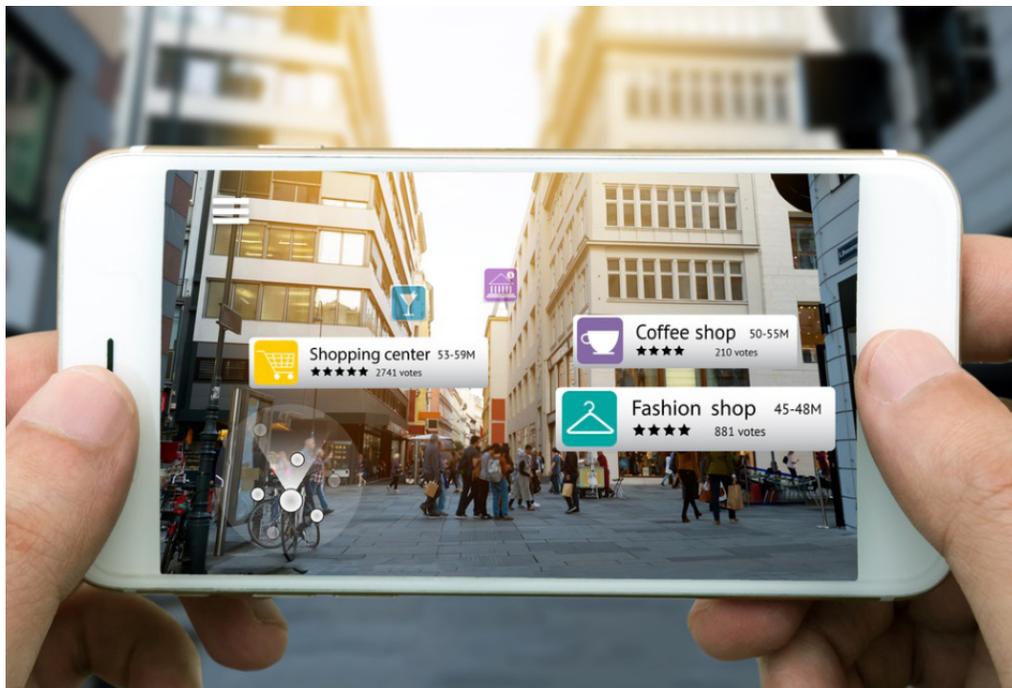


## Realtà aumentata

In questo caso si aggiungono informazioni sul mondo fisico circostante, ad esempio inquadrando con la fotocamera dello smartphone gli scaffali del supermercato si visualizzano informazioni sui prodotti nella lista della spesa, la posizione ed il prezzo



Oppure informazioni sulla città che si sta visitando, inquadrando la strada vengono segnalati negozi e locali pubblici



Un esempio di realtà aumentata tramite smart-glasses.  
Un' applicazione pratica si ha per esempio nella logistica dove ad un magazziniere vengono segnalati i prodotti da prendere sugli scaffali sulle lenti dei suoi occhiali intelligenti

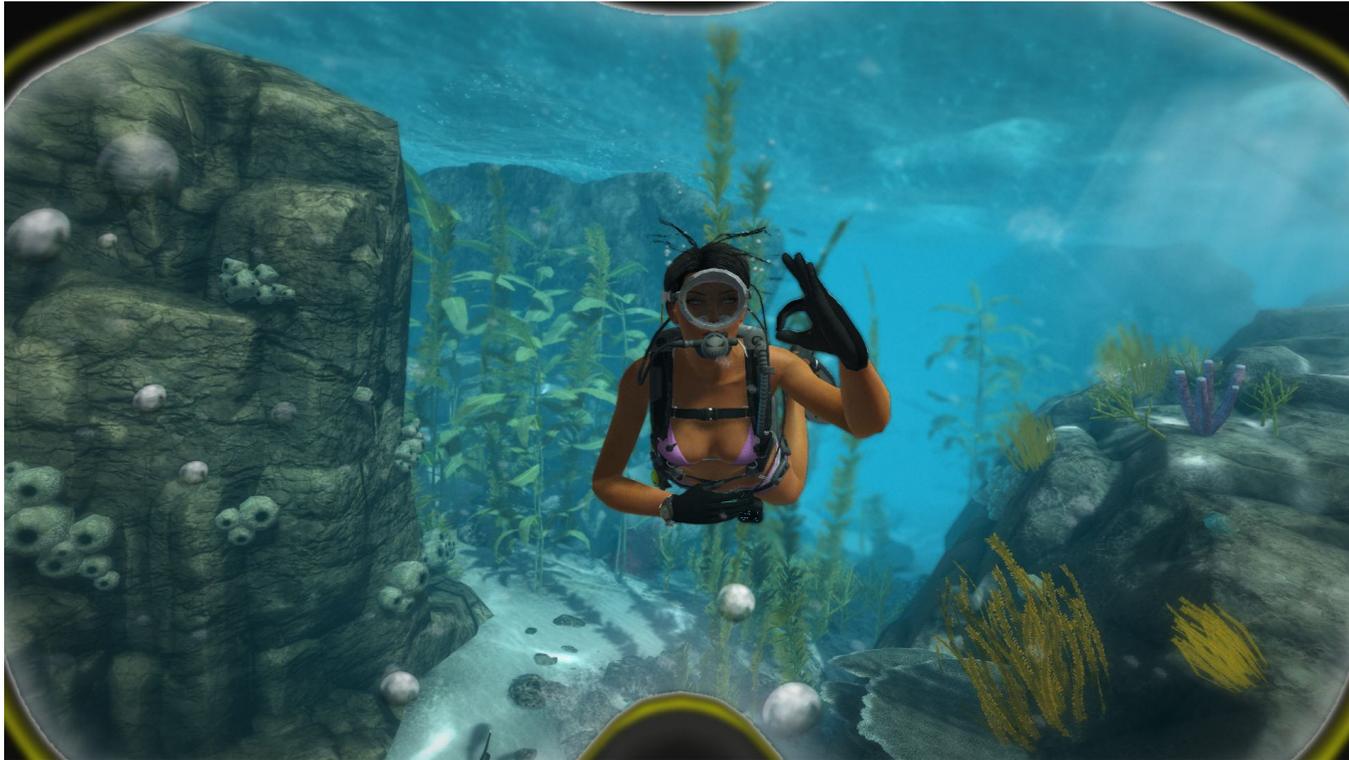


## Realtà Virtuale

Un passo oltre nelle interfacce è la completa immersione in un sistema di realtà virtuale 3D tramite appositi visori. Per ora sono visori pesanti ed ingombranti, collegati via cavo a stazioni grafiche potenti, ma in futuro saranno senz'altro miniaturizzati e poco invasivi.



Nella realtà virtuale si è immersi in un ambiente 3D creato dal computer con cui si può interagire



## Problemi: Occupazione, Privacy, Sicurezza

### Occupazione

Dai tempi dalla rivoluzione industriale il progresso tecnologico distrugge vecchi posti e ne crea di nuovi.

Fino adesso le nuove professioni crescevano più velocemente di quelle vecchie che tendono a sparire.

Ma questa volta potrebbe essere differente, il progresso rapidissimo sostituisce troppi esseri umani, più velocemente della nuova domanda che crea, creando problemi economici e sociali.

Ad esempio alcuni studiosi del WEF (World Economic Forum) stimano che nei prossimi anni con la rivoluzione IoT nei paesi avanzati saranno creati circa 2 milioni di posti di lavoro ma se ne perderanno 7 milioni.

## Sicurezza

E' chiaro che la IoT crea problemi di sicurezza, abbiamo accenato prima ad un hacker che potrebbe entrare nel sistema di controllo di un'auto.

Ancora peggiore lo scenario per le aziende, che possono essere facilmente attaccate per la scarsa attenzione alla sicurezza di dispositivi "semplici" ma intelligenti e connessi in rete, ad esempio un hacker che entra tramite la macchina del caffè.

## Privacy

Una quantità enorme di informazioni sulle persone viene raccolta in rete tramite la IoT, i sociale network ed i siti ecommerce.

Queste informazioni non adeguatamente protette potrebbero essere preda di qualche malintenzionato, sfruttate dai governi per ridurre gli spazi democratici, o dalle grandi aziende per controllare i consumatori.

I problemi di privacy nella IoT vengono anche dal fatto che molte applicazioni usano i cosiddetti “Big Data” ("grandi dati" )  
una enorme raccolta di dati eterogenei, anche non strutturati

Esempi:

- dati raccolti dal fiume di informazioni che attraversa Internet, come le informazioni dei social network e dei siti di e-commerce sul comportamento degli utenti, immagini pubblicate, email scambiate
- dati di localizzazione gps dagli smartphome e dagli autoveicoli
- traffico telefonico
- dati finanziari, quotazioni di obbligazioni, azioni e derivati

