

# IoT

Internet of Things

*Faceni Alberto*



# Cos'è l' IoT: definizioni

“Internet delle cose”, o meglio:  
“la rete delle cose interconnesse  
ad internet!”

# IoT: alcune definizioni



**1. «Rete di oggetti fisici dedicati che contengono tecnologie in grado di sentire e interagire con le proprie condizioni interne o con il mondo esterno»**

(Scambio di dati: Oggetti >  
Flusso comunicazioni >  
Applicazioni > Analisi)



**2. «Industria che trasforma il settore manifatturiero e il mondo intero grazie a 3 componenti incluse negli oggetti: sensori, software, connettività»**

(Livelli dell' IoT: hardware, software e trasmissioni via web)



**3. «L'estensione di internet al mondo degli oggetti e dei luoghi concreti»**

(La rete: la community (del web), Wikipedia, interpreta l'IoT come l'evoluzione della rete al mondo di persone e oggetti)

# Un esempio dalla vita quotidiana: Google Maps



Hardware: smartphone (GPS per la geolocalizzazione)



Software: raccoglie e analizza i dati di milioni di utenti



Flusso e analisi di dati: i dati di milioni di telefoni utilizzati dagli utenti durante la guida consentono di calcolare il tempo di percorrenza attraverso un software presente nel cloud di Google



Vantaggi: servizio agli utenti, informazioni su temi di percorrenza, incidenti, autovelox, ecc



Svantaggi: privacy: Google sa dove stai andando ed utilizza queste informazioni per finalità commerciali (es: può proporti un ristorante che si trova lungo la strada).

# Altri prodotti smart nel mondo consumer

- ▶ SMART FITNESS (braccialetto che misura battito, temperatura, calorie...)
- ▶ DOMOTICA (gestione della casa con lo smartphone: caldaia, luce, serramenti)
- ▶ AUTOMOBILI CONNESSE
- ▶ Assicurazioni auto che monitorano il chilometraggio e il comportamento di guida dei propri clienti)
  
- ▶ **ATTENZIONE:** per l'impresa l'obiettivo è **PRENDERE DECISIONI**, non misurare le "performance"!

# IoT nell'impresa

Utilizzi, applicazioni e obiettivi

# Smart Manufacturing e Impresa 4.0

## *GLI OBIETTIVI:*

- ▶ L'aumento di produttività
- ▶ L'aumento della qualità dei prodotti (tracciabilità)
- ▶ L'efficienza energetica dei processi
- ▶ La riduzione dei costi di manutenzione e di fermo impianto

## *I MEZZI:*

- ▶ **Sensori > Trasmissione dati > Analisi (SW) > Decisioni**
- ▶ L'importanza di «chiudere il cerchio»: è inutile seminare in la fabbrica centinaia di sensori, raccogliere migliaia di dati che «nessuno guarda»!
- ▶ Macchinari connessi ad internet (non «parlano» solo tra di loro)
- ▶ Controllo della qualità di un prodotto (verifica delle prestazioni del prodotto)
- ▶ Tracciamento della posizione del prodotto (es: conservazione del prodotto)

# IoT applicato alla tracciabilità prodotto

## **ESEMPIO: LA TRACCIABILITA' DEL PRODOTTO ALIMENTARE**

- ▶ Sensori RFID nelle confezioni dei prodotti per valutare (1) la posizione dei prodotti durante il percorso dalla fabbrica al punto di stoccaggio o vendita, (2) la corretta conservazione del prodotto.
- ▶ Monitoraggio delle condizioni del prodotto (es: temperatura): se il prodotto permane sopra una certa soglia di temperatura potrebbe essere NON più commestibile (es: jogurt, latte, mozzarelle, ecc)
- ▶ I dati inviati nel cloud sono controllati dall'azienda produttrice e, alla consegna, potrebbero essere ritirati prima della consegna (risparmio tempo, carburante, ecc)
- ▶ RFID (Radio Frequency Identification): chip molto sottili e a basso costo costituiti da una memoria e da un'antenna per memorizzare informazioni relative al prodotto e inviare dati (tracciabilità alimenti; anti-contraffazione)



# RFID: esempio nella logistica

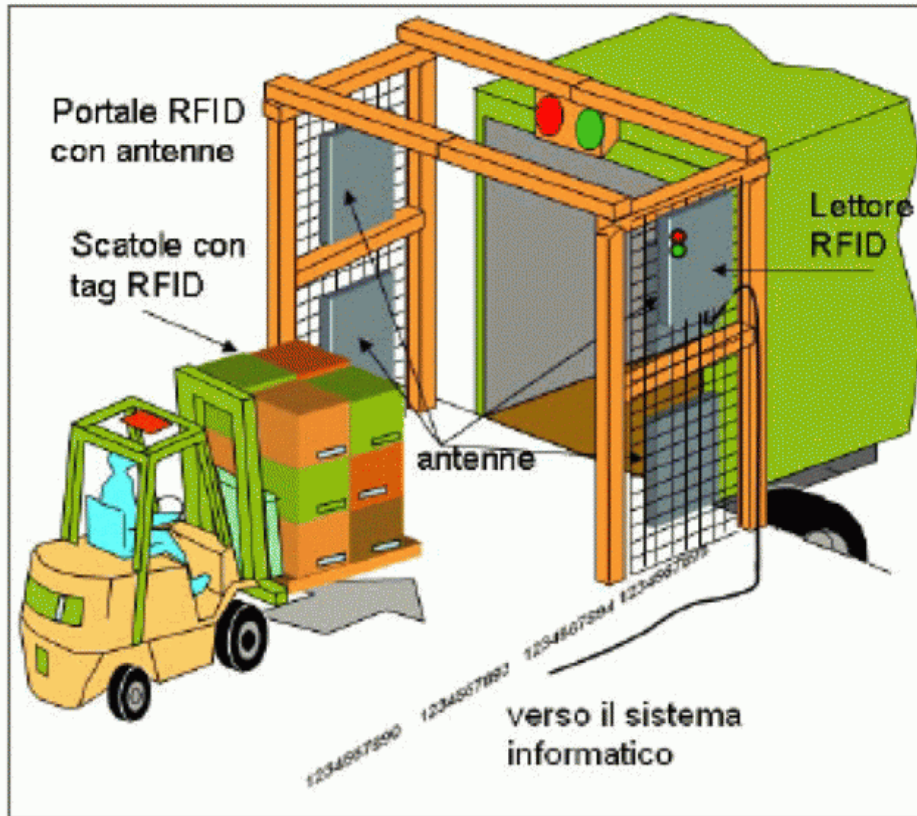


Figura 2.2  
La lettura dei tag RFID avviene per mezzo di onde radio che attraversano facilmente materiali quali legno, plastica, vernici, ecc. Inoltre più tag possono essere letti contemporaneamente.



# IoT applicato al monitoraggio energetico

## **ESEMPIO: MONITORAGGIO CONSUMI DI UN GRUPPO FRIGO**

- ▶ Decidere quali sono le «utenze privilegiate» (es: un gruppo frigo)
- ▶ Applicare dei sensori per monitorare il consumo elettrico
- ▶ Raccogliere i dati ed elaborarli tramite un SW
- ▶ Impostare degli «alert» (al superamento di un certo livello di consumo...)
- ▶ Attuare delle decisioni (il frigo può limitare la potenza durante le ore in cui l'energia elettrica costa di più: abbassare il set di T. di notte di 3-4 gradi in meno; mentre di giorno si possono tollerare 1-2 gradi in più!)
- ▶ Funzione di diagnostica: se un compressore (del frigo) consuma troppo, potrebbe esserci un guasto nel motore del compressore: la ditta esterna potrebbe già essere interconnessa con il gruppo frigo e decidere di intervenire. (si evita un fermo impianto!)

# Focus: il monitoraggio di un gruppo frigo

**Sensori wireless accoppiati con un sistema di analisi basata su cloud per ottimizzare i consumi energetici**



**SENSORE WIRELESS  
AUTO-ALIMENTATO**



**RACCOLTA DATI IN  
TEMPO REALE**



**MONITORAGGIO SEMPRE  
A PORTATA DI MANO**

# Focus: il sistema di monitoraggio energetico



► Sensori



► Bridge per la raccolta dati



► Dati elaborati nel cloud

# IoT nel monitoraggio della produzione

## **ESEMPIO: MONITORAGGIO DELLA PRODUZIONE**

- ▶ Installare un sensore nel punto «sensibile» per monitorare la produzione di ogni singola linea produttiva (es: un conta-pezzi nella catena di montaggio)
- ▶ I sensori sono collegati ad una rete (fisica o wireless) e inviano i dati ad un database
- ▶ Il Software elabora i dati ricevuti e può inviare degli alert (avvisi) quando la produttività scende al di sotto di una certa soglia
- ▶ Combinando il dato della produzione con un dato energetico (scheda precedente) è possibile anche ottenere un costo energetico di produzione (ovvero sapendo i costi energetici giornalieri del processo e il numero di pezzi prodotti in un giorno è possibile ottenere il costo unitario)
- ▶ Scopo: minimizzare i fermi produzione e ottimizzare i costi

# IoT applicato alla manutenzione smart

- ▶ Le analisi dei tempi di fermo di impianto, in ambito elettrico, hanno evidenziato che **il 75% del tempo** è impiegato nella **ricerca del problema**, mentre solo **il 25% del tempo** è impiegato per la sua **soluzione**.
- ▶ Quindi per ridurre il tempo di fermo impianto è opportuno intervenire sul primo aspetto ovvero: **la ricerca del guasto**
- ▶ Alcune grosse aziende, oltre a fornire il macchinario, forniscono anche un servizio di assistenza che comprende un **visore di realtà aumentata**
- ▶ Tramite questi «occhiali inter-connessi», il manutentore che è di fronte alla macchina, riceve «da remoto» delle informazioni preziose sulla ricerca del guasto, mediante delle informazioni «in sovra-impressione»
- ▶ Questo implica un continuo «**flusso di dati circolare**» tra la macchina, la ditta esterna, connessa per l'assistenza, e il manutentore che è di fronte alla macchina.

# Esempio: il controllo remoto

- ▶ Un birrificio ha applicato interfaccia wireless al PLC dell'impianto per consentire la connessione con un dispositivo portatile (un tablet)
- ▶ Avvio da remoto (e temporizzato) del processo produttivo
- ▶ Supervisione in «real time» del processo produttivo
- ▶ Supervisione da remoto delle temperature di fermentazione
- ▶ Consultazione di allarmi o stato dell'impianto da remoto
- ▶ Risparmio di: **(1) tempo di processo** (all'arrivo in birrificio l'acqua è già in temperatura) e **(2) denaro** (scaldo l'acqua in orario «notturno» quando il costo dell'energia è più basso!)

# IoT nell'agricoltura

E altre applicazioni...



# Agricoltura «smart»

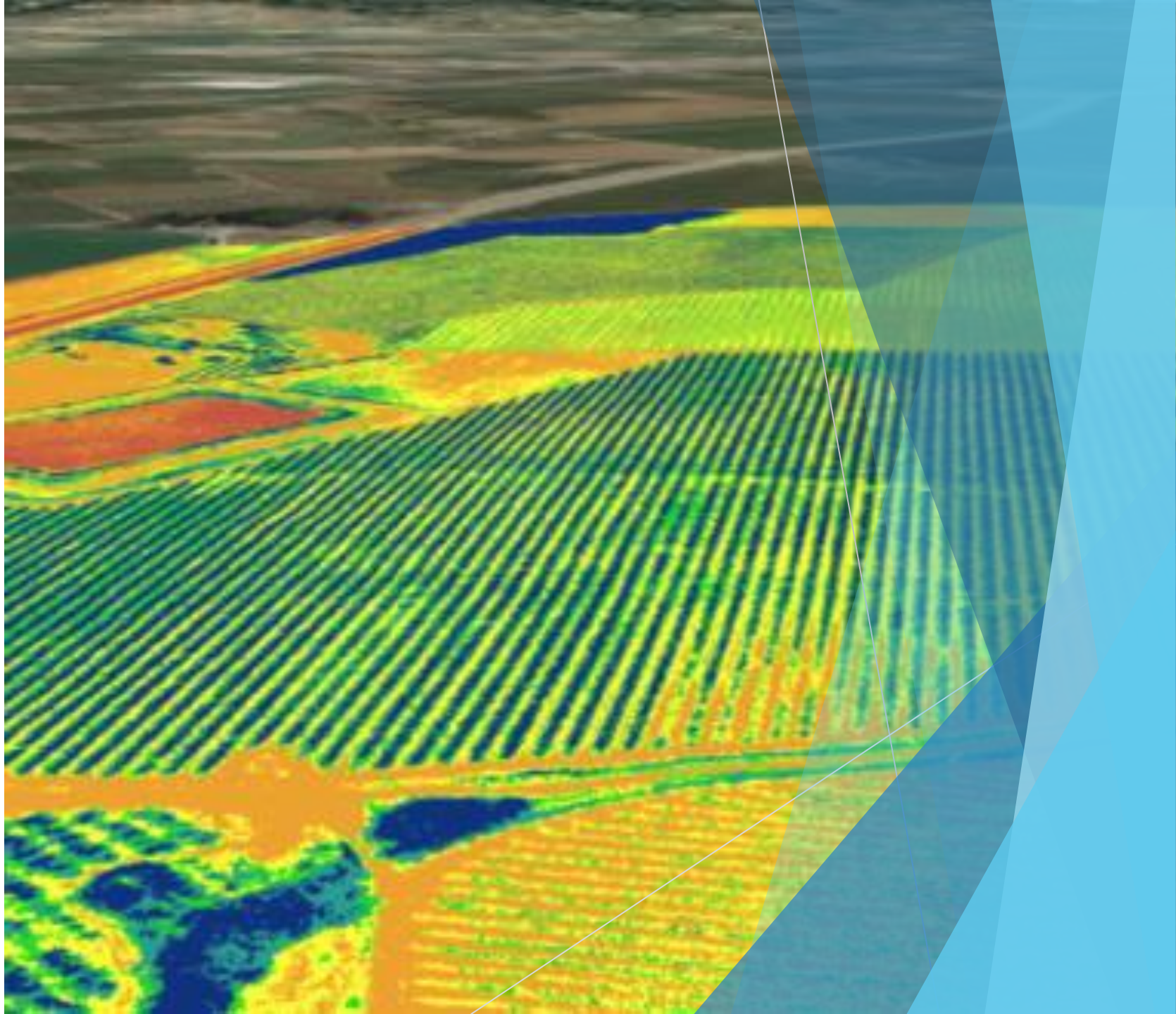
- ▶ SENSORI : per misurare l'umidità del terreno
  - ▶ TRASMISSIONE DEI DATI in una mappa virtuale del terreno
  - ▶ SW per elaborazione dati
  - ▶ DECISIONI : elettrovalvole che aprono l'acqua (o dosano i fertilizzanti) selettivamente, ovvero solo dove c'è bisogno
- 
- ▶ VANTAGGI:
  - ▶ Minori costi. Risparmio acqua e fertilizzanti grazie alla selettività dei trattamenti
  - ▶ Maggiore produttività: Automazione e controllo del terreno

# Agricoltura 4.0: i droni

- ▶ Droni in grado di fare delle fotografie aeree dei terreni (dati fotogrammetrici, termografici, multispettrali abbinati a georeferenziazione)
- ▶ Trasmissione delle immagini al cloud: mappa con lo stato di salute delle piante (la foglia intaccata da un parassita cambia colore!)
- ▶ Elaborazione immagini + geolocalizzazione piante (dettaglio: singola pianta!)
- ▶ Agronomo esamina la mappa di prescrizione (fitofarmaci, fertilizzanti, acqua)
- ▶ Invio dati alle macchine agricole che dovranno effettuare il **trattamento selettivo** in base alla mappa di prescrizione
- ▶ Obiettivi: intervento mirato e selettivo; risparmio fitofarmaci; minor impatto ambientale (minor inquinamento del terreno)

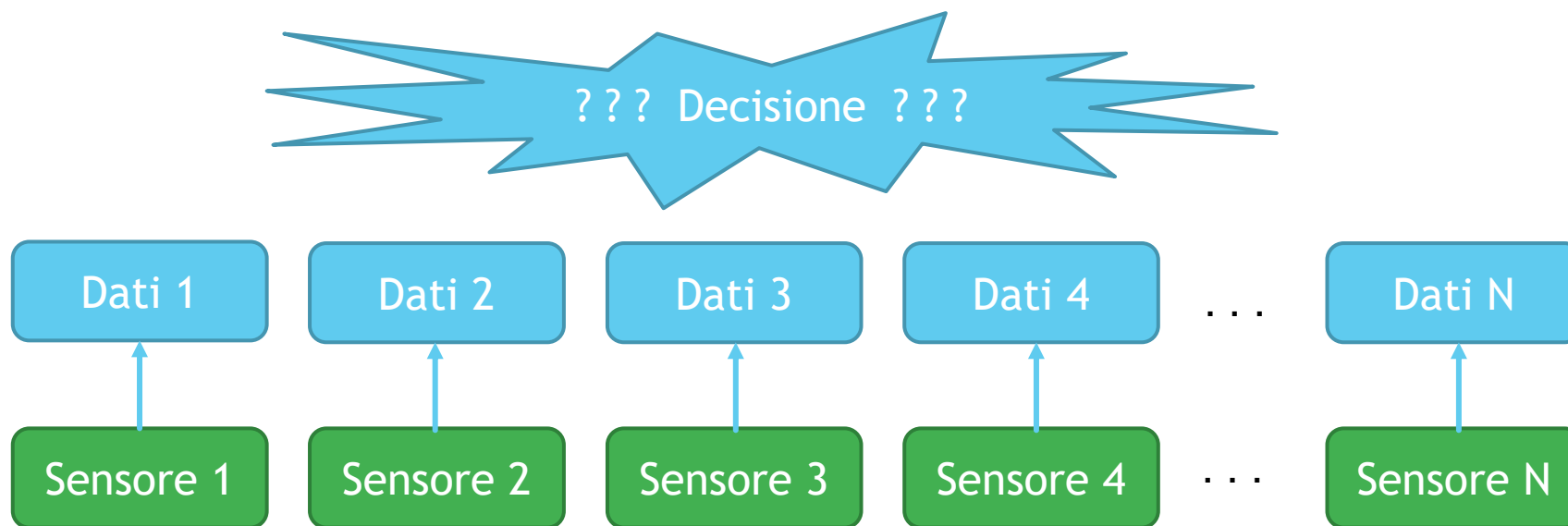
# Un esempio: il geologo 4.0

- ▶ Un geologo compra un drone e investe in un corso di «pilotaggio» per droni
- ▶ Opportunità: visione aerea di terreni
- ▶ Trasmissione delle immagini + geolocalizzazione nel cloud
- ▶ Elaborazione (e condivisione) delle immagini e dei risultati
- ▶ Azioni di intervento mirate



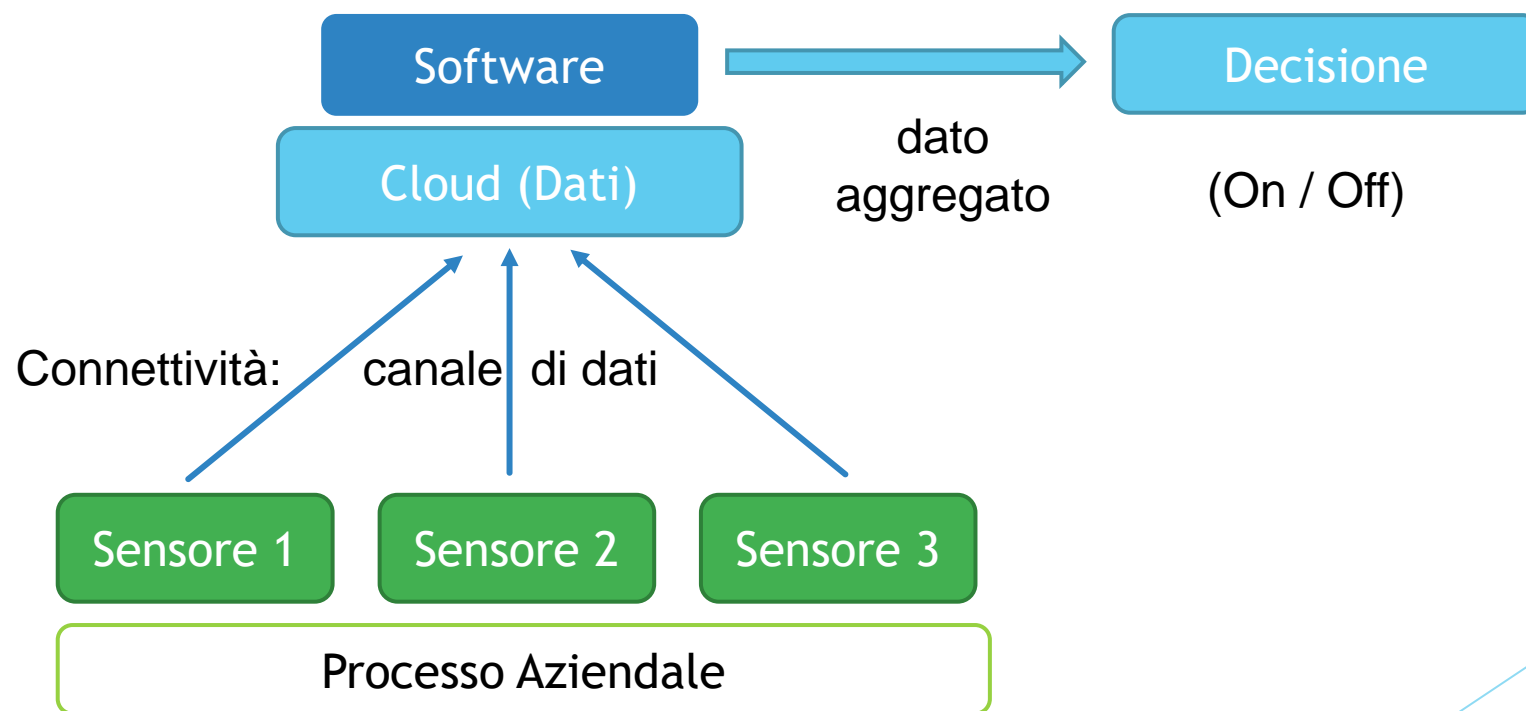
# La costruzione di un sistema IoT

- ▶ Attenzione: l'obiettivo di un'impresa è «Prendere decisioni» e NON «collezionare dati»!!!
- ▶ Quindi è sconsigliato un approccio «ORIZZONTALE» nella costruzione di un sistema IoT



# La costruzione di un sistema IoT

- ▶ E' quindi da preferire un approccio «VERTICALE» che consenta in tempi brevi di scalare la piramide: «sensore», «cloud», «software» che attua le decisioni!



The background features abstract, overlapping geometric shapes in various shades of blue, ranging from light sky blue to deep navy blue. These shapes are primarily located on the left and right sides of the frame, creating a modern, dynamic feel. The central area is a clean, white space where the text is placed.

Grazie per l'attenzione

Faceni Alberto