



# Internet of Things: Scenari, Tecnologie e Architetture

**Laureando**

Antonio **Ruggiero**

**Relatore**

Illustrissimo Prof. Danilo **Caivano**

**ANNO ACCADEMICO 2014/2015**

Dipartimento di Informatica - Università degli Studi di Bari

Via Orabona, 4 - 70125 - Bari

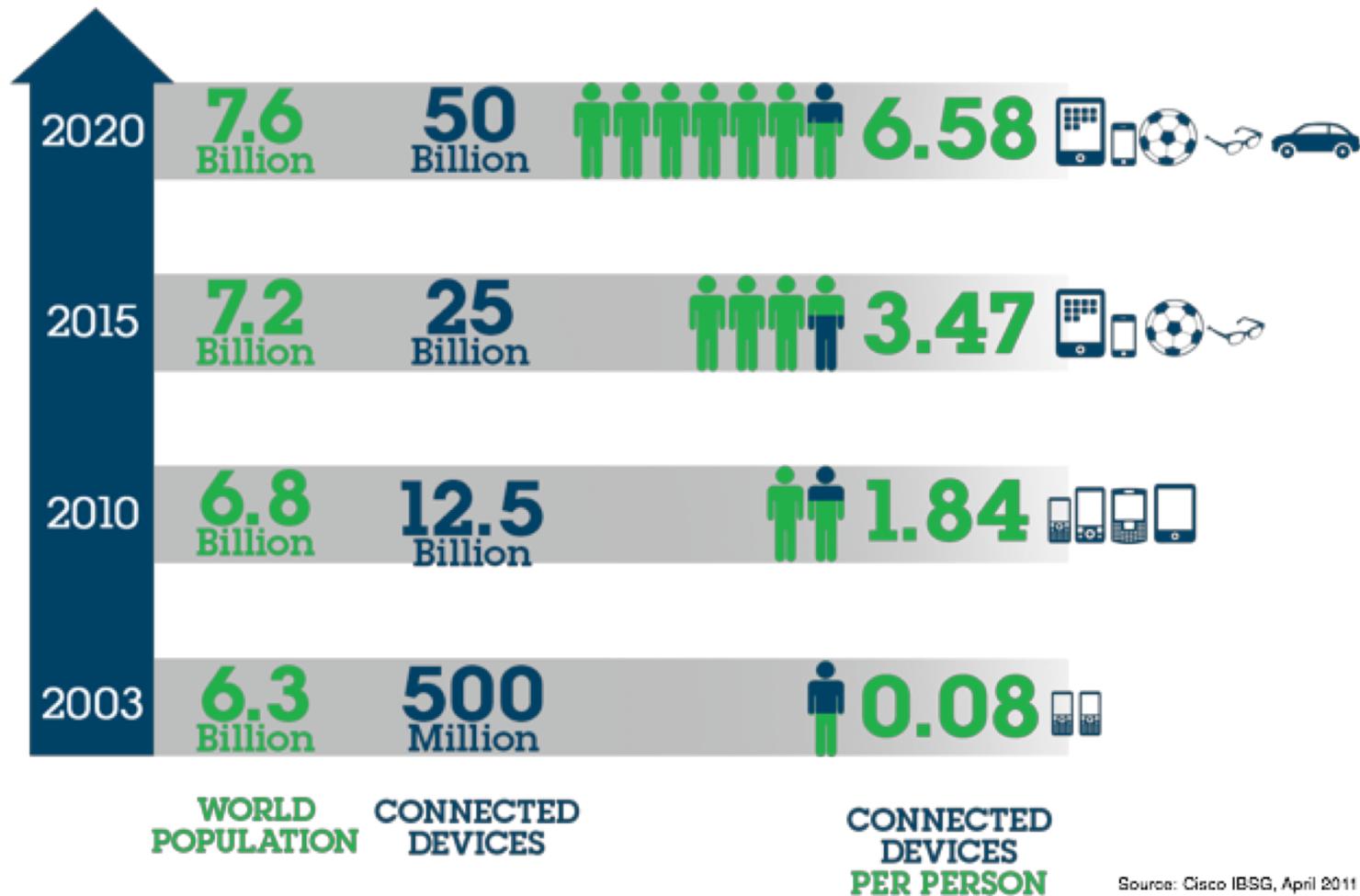
Tel: +39.080.5443270 | Fax: +39.080.5442536

[serlab.di.uniba.it](http://serlab.di.uniba.it)

## Introduzione sull'Internet of Things

- ⇒ L'Internet of Things è la nuova frontiera tecnologica, caratterizzata da dispositivi connessi permanentemente alla rete internet
- ⇒ Tramite la rete i dispositivi rendono disponibili informazioni o ricevono comandi da eseguire
- ⇒ Dopo un'analisi delle diverse definizioni fornite da differenti associazioni e Istituti (IoT Council, IIT, ecc.), si può dire che:
  - ❑ *L'internet of Things è una rete di oggetti, soprattutto di uso quotidiano, che siano identificabili, localizzabili, controllabili e programmabili attraverso la rete Internet e le sue future evoluzioni*

# Diffusione dei dispositivi IoT



## Motivazioni

- ⇒ Vista la moltitudine di dispositivi e, soprattutto, produttori degli stessi sarebbe utopistico pensare ad uno standard sulla tecnologia di comunicazione che vada bene per tutti i dispositivi
- ⇒ È necessario garantire che diversi dispositivi, che implementano diversi protocolli, possano comunicare correttamente con lo stesso sistema di archiviazione delle informazioni.

## Stato dell'arte

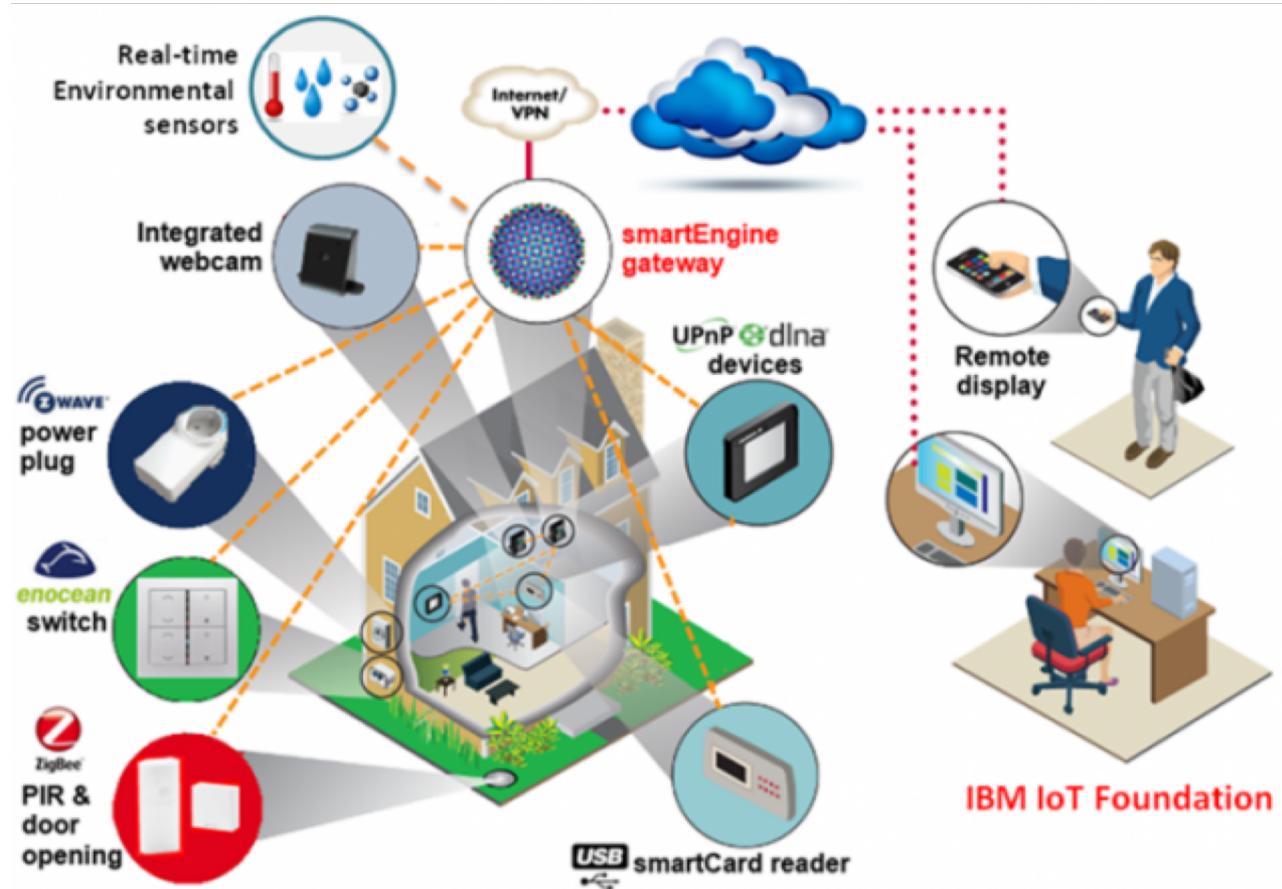
- ⇒ Attualmente i dispositivi IoT, quali sensori, utilizzano dei framework per semplificare lo svolgimento delle proprie operazioni
- ⇒ Esistono molti framework, alcuni proprietari ed altri open source, alcuni dei quali sono specializzati in un campo specifico, quale la comunicazione tra dispositivi stessi o tra dispositivo e cloud
- ⇒ In particolare, l'azienda AT&T ha sviluppato un servizio web chiamato M2X, grazie al quale poter monitorare lo stato dei dispositivi connessi e visualizzare le informazioni da essi generate, questo studio prende spunto da questo servizio

## Framework disponibili attualmente

⇒ Alcuni framework utilizzati dai dispositivi IoT sono:

- ❑ Eclipse SCADA e SmartHome: sviluppati da The Eclipse Foundation, sono dei framework open source, utilizzati rispettivamente nell'ambito Industriale e domestico
- ❑ IoTivity: progetto della Linux Foundation, anch'esso open source, semplifica la comunicazione tra dispositivi e diversi sistemi operativi permettendo l'utilizzo di diversi protocolli di rete.
- ❑ MQTT: Protocollo sviluppato da IBM, utilizzato principalmente sui gateway, permette la gestione di molti device. È un protocollo supportato da ARM

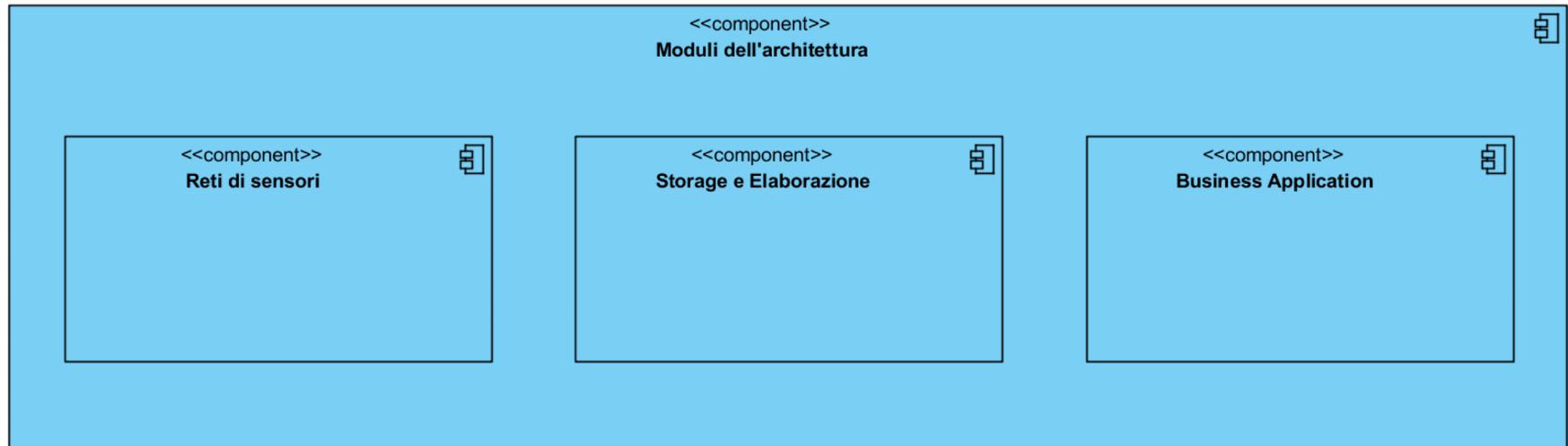
# Esempio di implementazione



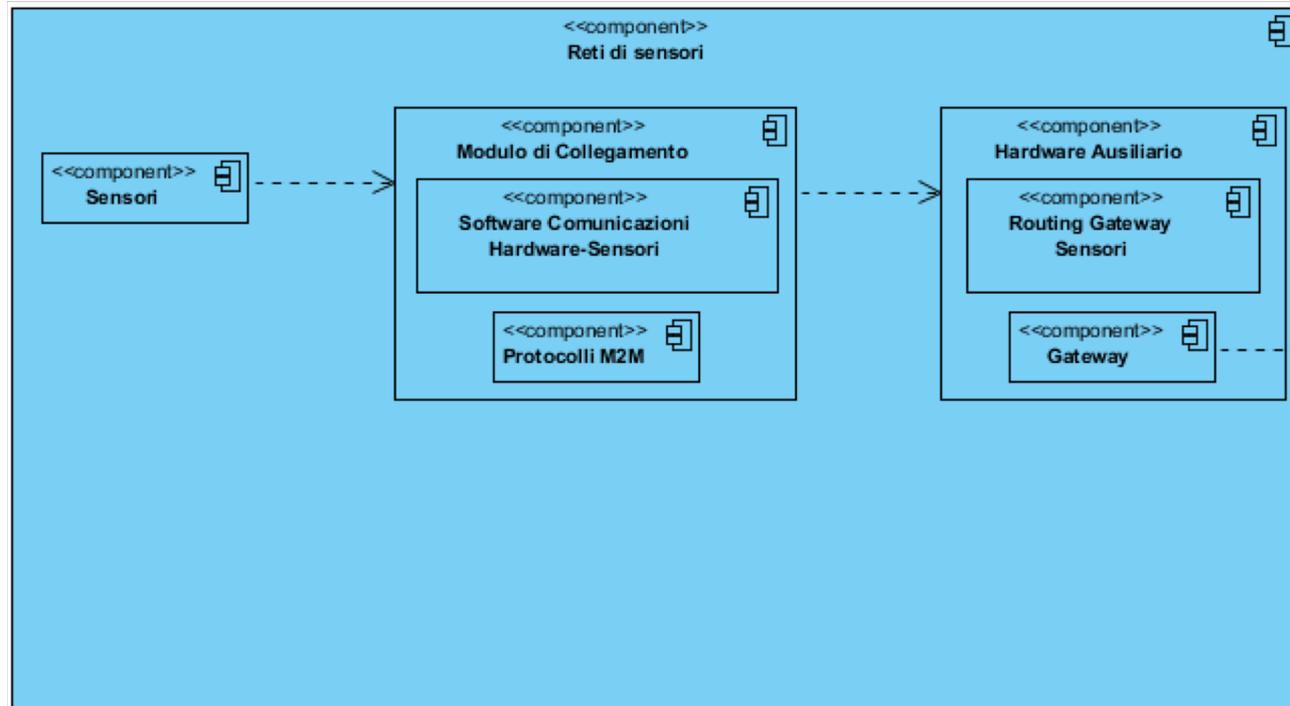
## L'idea dell'architettura

- ⇒ L'architettura nasce per rendere più semplice la gestione di tutte queste informazioni diverse tra loro
- ⇒ Essa deve essere in grado di gestire più framework e convertire le informazioni in un formato standard
- ⇒ Questo permette una semplificazione della progettazione del caso d'uso: si ha la certezza di lavorare con informazioni che sono rappresentate nel formato standard, astraendosi dal tipo, marca, protocolli o rappresentazioni utilizzate dal sensore

# Struttura dell'architettura

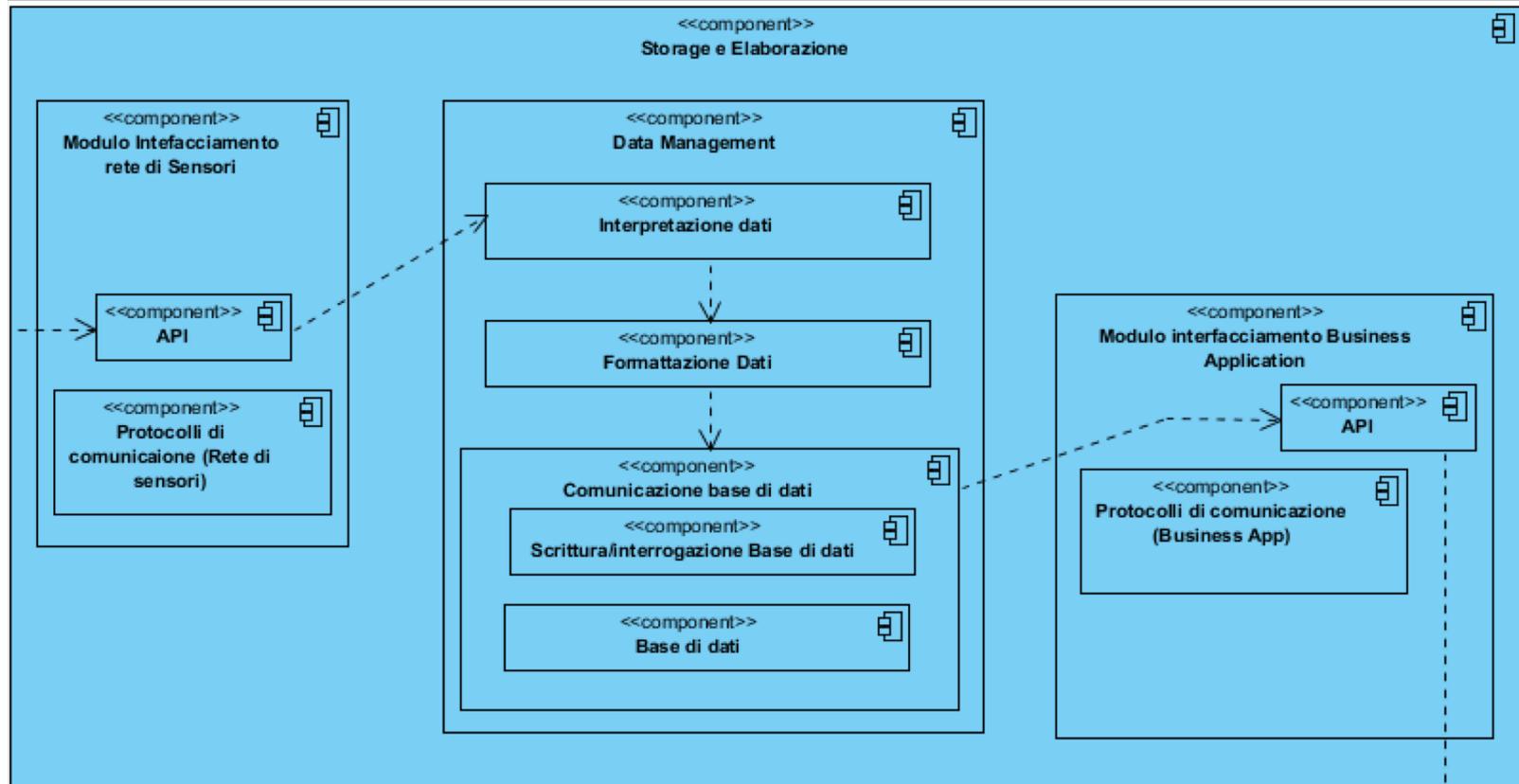


# Rete di Sensori



⇒ Il server di destinazione offrirà delle API e si occuperà di elaborare e archiviare le informazioni

# Il cuore dell'architettura: Il middleware



## Il cuore dell'architettura: Il middleware

- ⇒ **Data Management** è un sotto-modulo contenuto nell'architettura, in particolare nel modulo **Storage ed Elaborazione**
- ⇒ Il sotto-modulo riceve le informazioni dai sensori (tramite le API offerte dal modulo stesso), analizza il contenuto e converte (se necessario) il dato in un formato standard, da utilizzare per l'archiviazione del database
- ⇒ Questo sotto-modulo è un Middleware, perciò deve implementare le diverse rappresentazioni o protocolli tramite i quali verrà inviata l'informazione

# Business Application

- ⇒ L'ultima componente dell'architettura è chiamata **Business Application**, rappresenta il caso d'uso d'utilizzo dell'architettura
- ⇒ È molto difficile delineare i moduli contenuti in questa macroarea, visto che dipendono fortemente dal caso d'uso stesso.
- ⇒ In generale però, in questa componente dovrà offrire una visualizzazione efficiente ed efficace delle informazioni
- ⇒ Bisogna tenere conto che il numero di dati da visualizzare potrebbe essere molto grande, quindi occorre utilizzare delle tecniche apposite

## Ambiti Applicativi

- ⇒ Con un tasso di crescita esponenziale l'IoT entrerà sempre di più nella vita delle persone
- ⇒ Un'applicazione molto utile dell'IoT nel campo medico sarebbe l'utilizzo di tag che possano identificare un paziente, permettendo la visualizzazione della sua cartella clinica
- ⇒ Altre applicazioni potrebbero essere:
  - ❑ Monitoraggio ambientale
  - ❑ Monitoraggio dei processi di produzione e distribuzione
  - ❑ Intrattenimento

## Applicazioni Innovative: uso degli Harvesting Tag

- ⇒ In un futuro non molto lontano, si può pensare a dispositivi in grado di autoalimentarsi, oppure in grado di attivarsi in seguito a determinate condizioni
- ⇒ Un **Harvesting Tag** è un dispositivo in grado di generare piccole quantità di energia elettrica tramite la variazione di grandezze fisiche, meccaniche o elettriche
- ⇒ Un'applicazione degli Harvesting Tag, insieme all'architettura descritta, potrebbe essere quella di monitorare le condizioni ambientali di una foresta e, grazie all'attivazione dei tag dovuta alla rapida variazione di temperatura, allertare riguardo un incendio

## Sviluppi futuri e Conclusioni

- ⇒ I dispositivi sono in grado di raccogliere molte informazioni sullo stile di vita dell'utente, perciò è necessaria una discussione sul tema della privacy e della sicurezza delle informazioni da parte delle istituzioni
- ⇒ Quest'architettura presentata è solo una della moltitudine di altre sviluppate o già implementate, a prova del fatto che l'IoT è uno dei campi che non ha una struttura ben definita ed è ancora in una fase di sviluppo

Grazie per l'attenzione