



IOT DAY: L'internet of things, dalla programmazione del chip all'automazione industriale

Moving from Internet 1.0 to IoT: le tecnologie IoT

Ing. Fabio Gatti

24 Febbraio 2017

Presentazione relatore

Fabio Gatti

Titoli:

- Laurea in Ing. delle Telecomunicazioni a/a 1996 Univ. Pisa

Esperienze professionali:

- Sw developer Italtel
- Network Engineer Vodafone Global
- Sw manager C-Map
- CTO Master spa
- R&D Engineer Finmeccanica

Campi di interesse:

- Protocolli di comunicazione
- Radiofrequenza
- Tecnologie Internet

- Riferimenti

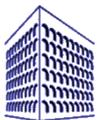
Email: f.gatti@email.it

LinkedIn : www.linkedin.com/in/fabiogatti1969



Indice degli argomenti:

- Internet 1.0
- The Internet of Things
- Esempi pratici
- Tecnologie lower level
- Tecnologie network level
- Tecnologie application level
- Cloud
- Conclusioni
- Q&A
- Riferimenti

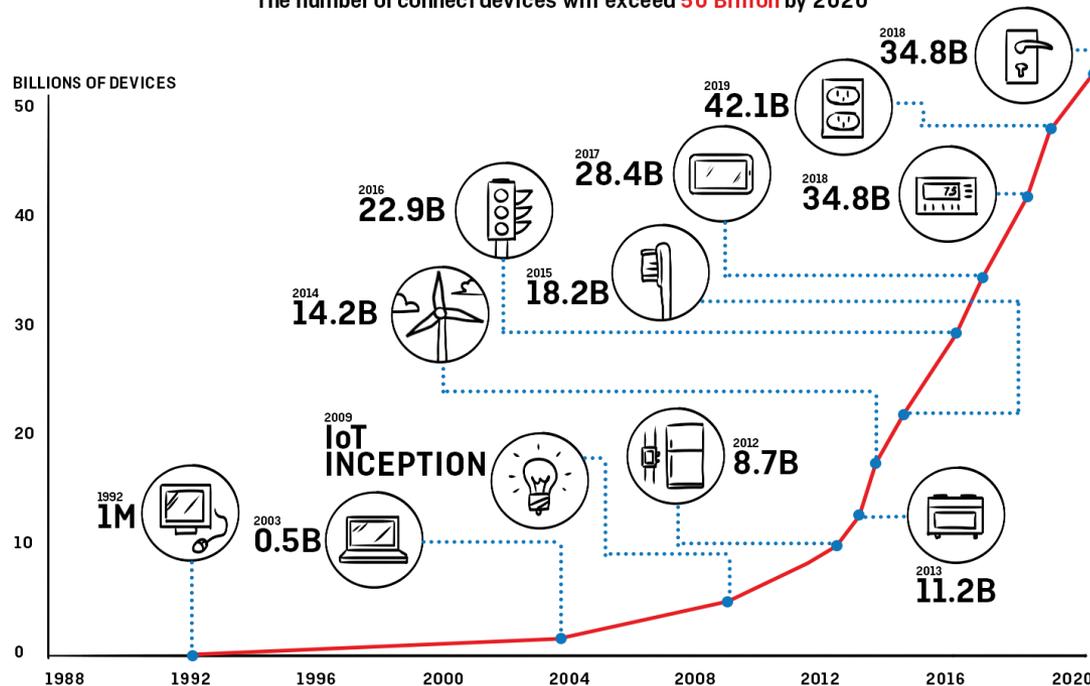


Verso l'Internet of Things

□ 1999: il ricercatore Kevin Ashton coniò il nome per descrivere un sistema dove Internet viene connessa al mondo fisico tramite una rete di sensori distribuiti

Growth in the Internet Of Things

The number of connect devices will exceed **50 Billion** by 2020

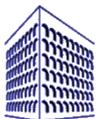


Internet of Things

Un insieme di **tecnologie** che permettono di collegare a Internet qualunque tipo di apparato.

- Tecnologie di rete
- Indirizzamento globale
- Computing devices a basso costo e a basso consumo energetico
- Miniaturizzazione
- Sensori
- Data Analytics
- Cloud computing

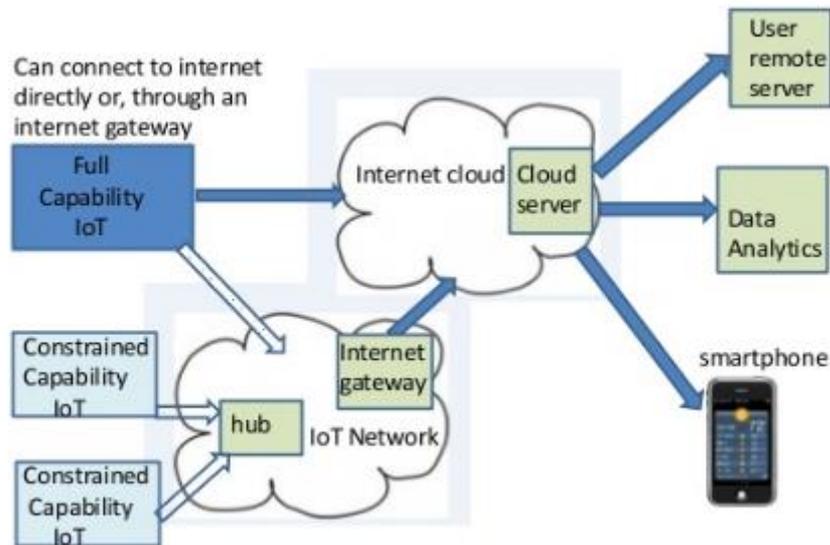
Lo scopo di questo tipo di soluzioni è sostanzialmente quello di monitorare e controllare e trasferire **informazioni** per poi svolgere azioni conseguenti.



Internet of Things: device, gw, cloud

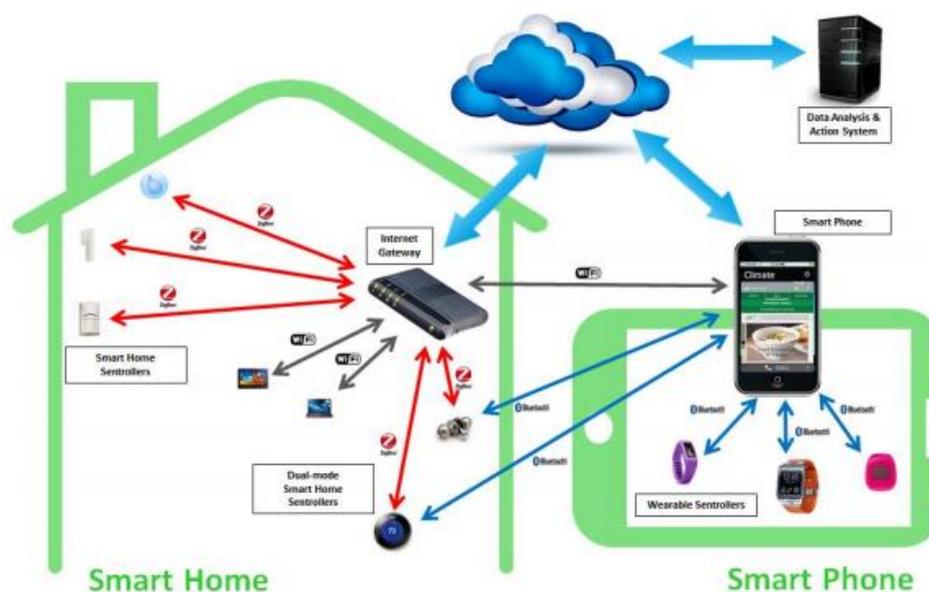
In uno schema architetturale (semplificato) possiamo individuare:

- Device (constrained / full cap)
- Gateway
- Cloud
- Servizi applicativi



Internet of Things: Una applicazione pratica, la Domotica

- ❑ Sensori distribuiti comunicanti con diversi protocolli
- ❑ Gw multiprotocollo connesso a Internet su fibra/xDsl
- ❑ Servizi accessibili tramite app



Un insieme di tecnologie che collaborano per fornire un Valore al cliente

Internet of Things: Una applicazione industriale

- Sensori distribuiti in linea di produzione comunicanti su diversi protocolli
- Gw multiprotocollo connesso a Internet/Rete interna su fibra/xDsl
- KPI accessibili in real time



Un insieme di tecnologie che collaborano per l'automazione industriale



Internet of Things: Tecnologie lower level

Rete locale

- BLE
- Wi-Fi
- 802.15.4
- ZigBee

Rete geografica

- LoraWan
- NB-IOT

- Higher layer protocols

- Application HTTP/REST, MQTT, COAP, DDS, etc
- Transport TCP, UDP
- Network IPV6, IPV6 w 6LOWPAN, etc.

- Lower layer protocols

- Link layer Wireless (802.15.4, WiFi, BTLE, etc.)

Attenzione ai vincoli di progetto:

Costo

Copertura

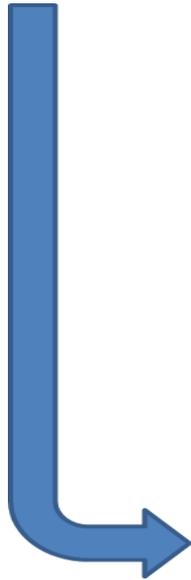
Consumo energetico



Internet of Things: Tecnologie Network Level

Indirizzamento globale 6LowPAN

- IPv4 (esaurimento 3/2/2011)
- IPv6: space address > $3.4 \cdot 10^{38}$
- 6LowPAN



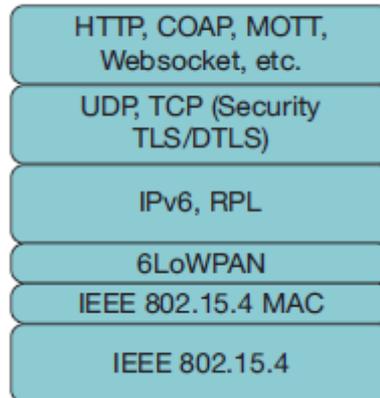
- Higher layer protocols

- Application HTTP/REST, MQTT, COAP, DDS, etc
- Transport TCP, UDP
- Network IPV6, IPV6 w 6LOWPAN, etc.

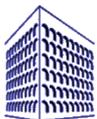
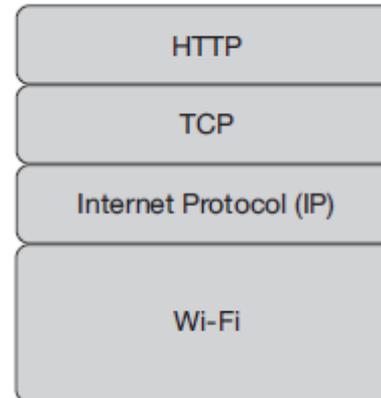
- Lower layer protocols

- Link layer Wireless (802.15.4, WiFi, BTLE, etc.)

6LoWPAN stack example



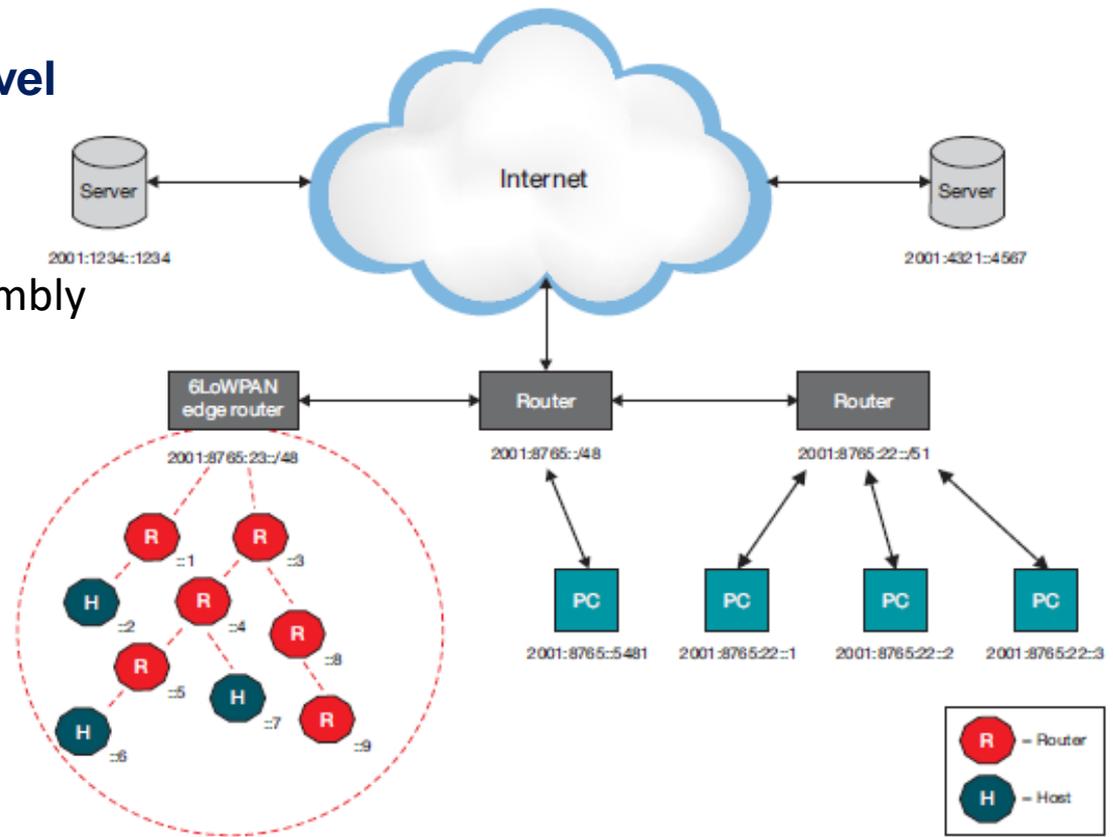
Wi-Fi® stack example



Internet of Things: Tecnologie Network Level

Caratteristiche 6LoWPAN

- Header compression
- Fragmentation / Reassembly



Internet of Things: Tecnologie Application Level

Sono disponibili diverse soluzioni:

- http / Rest
- MQTT
- COAP

- Higher layer protocols

– Application HTTP/REST, MQTT, COAP, DDS, etc

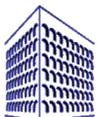
– Transport TCP, UDP

– Network IPV6, IPV6 w 6LOWPAN, etc.

- Lower layer protocols

– Link layer Wireless (802.15.4, WiFi, BTLE, etc.)

Attenzione ai vincoli di progetto:
Architettura
Dispositivo constrained / full cap
Natting



Internet of Things: Confronto COAP vs. MQTT

COAP:

- http-like basato su UDP
- QOS (messaggi CON/NON)
- DTLS
- Client / Server Role -> NAT
- Adatto per la trasmissione diretta tra device

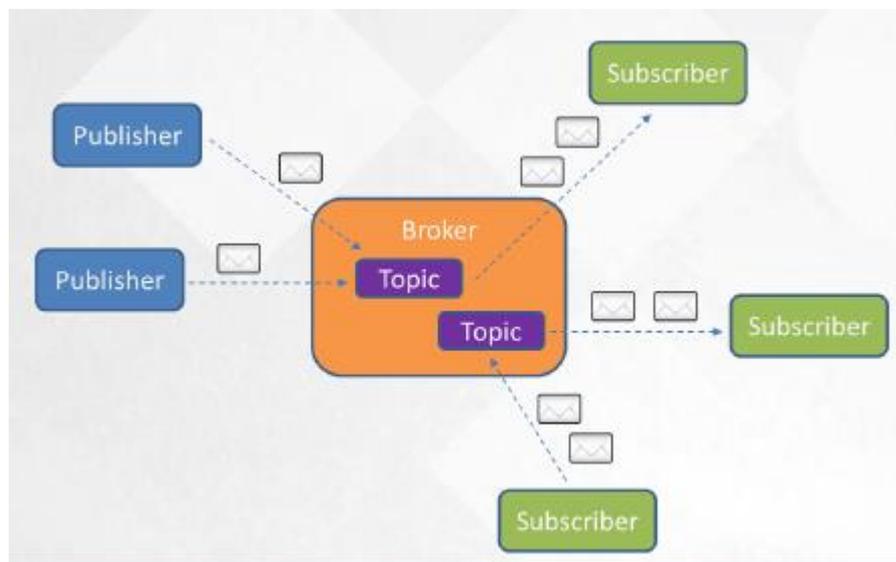


Micro 8/16 bit
Decine KB RAM
Alimentazione a batteria

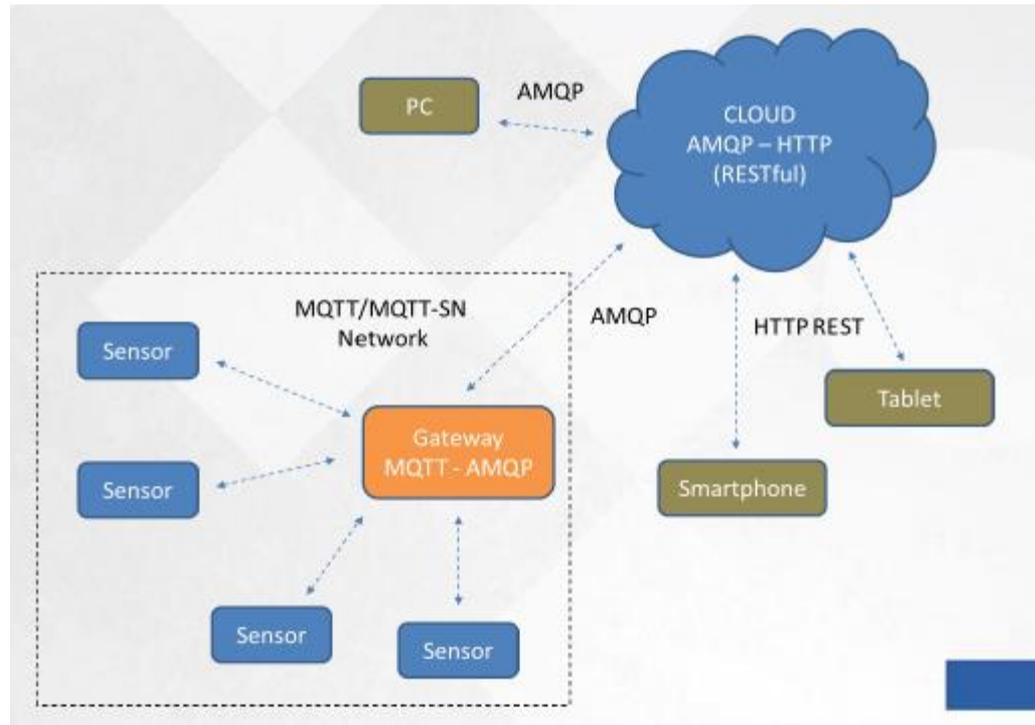


MQTT

- Pattern PUB/SUB
- Richiede Broker
- Basato su TCP
- SSL
- Messaggi LWT



Internet of Things: Confronto COAP vs. MQTT

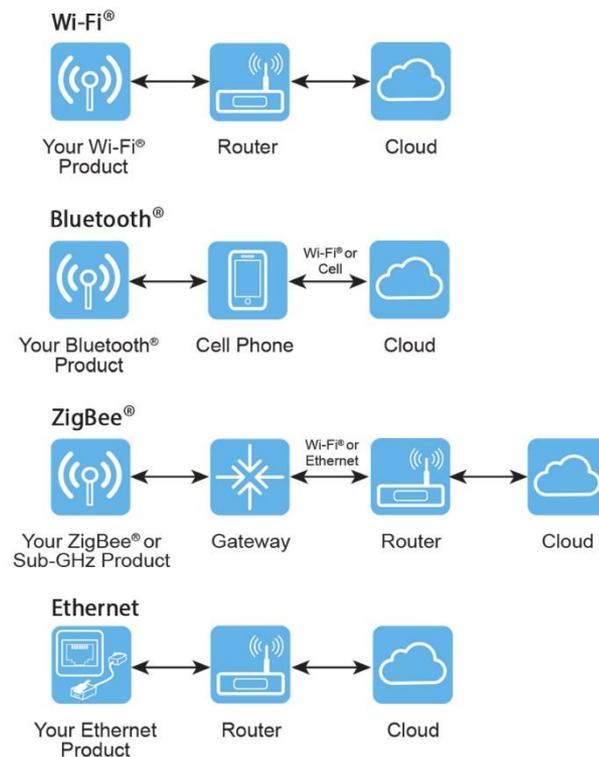


Un sistema complesso puo' utilizzare piu' di un protocollo

Internet of Things: Cloud

Esistono svariati servizi Cloud:

- Amazon AWS
- Microsoft Azure
- Google Things (ex Brillo)
- ...



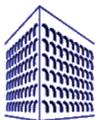
Attenzione ai requisiti di progetto:

Data analytics
Interfacciamento
Pricing



Internet of Things: Conclusioni

- Utilizzo di tecnologie esistenti
- Ottimizzazione degli standard
- Non esiste una tecnologia per tutti i business case
- Attenzione ai vincoli di progetto
- Consideriamo la sicurezza tra le specifiche di progetto



Internet of Things: Domande



Riferimenti

- ❑ From the Internet of Computers to the Internet of Things
<https://www.vs.inf.ethz.ch/publ/papers/Internet-of-things.pdf>
- ❑ LoRa vs LTE-M vs Sigfox
<http://www.nickhunn.com/lora-vs-lte-m-vs-sigfox/>
- ❑ 6LoWPAN: An Open IoT Networking Protocol
Stefan Schmidt
- ❑ MQ Telemetry Transport (MQTT) Specification v3.1, IBM, Eurotech
- ❑ Constrained Application Protocol (CoAP) draft-ietf-core-CoAP-18, June 28, 2013
- ❑ Studio e Specificazione del Protocollo CoAP per Sistemi Embedded
Ing. Lia Deotto
- ❑ MQTT & IoT protocols comparison
Ing. Paolo Patierno

