

Reti e protocolli per IoT

SigFox - LoRa

MQTT

di Francesco Tucci



LD TO 2017

Chi sono? (giusto per capire chi vi sta parlando)

Sistemista per tutte le piattaforme (Linux, Mac, Windows)

Supporto (e a volte sopporto) gli utenti

Appassionato di bit, byte e dispositivi elettronici da quando avevo 12 anni

Speaker in due podcast tecnologici: “Pillole di Bit” e “GeekCookies”

Maker, o almeno ci provo, con Raspberry Pi, Arduino, ESP8266 e compagnia

Quarto anno di talk qui al Linux Day di Torino

I contatti? Alla fine del talk ;)



LD TO 2017

Se avete domande, per cortesia,
tenetele pronte per la parte finale del
talk.

Grazie.



LD TO 2017

IoT? che è 'sta roba qui?

- Internet of Things → Internet degli oggetti (o delle cose)
- Tanti (no, di più) dispositivi connessi ad Internet che non hanno un uomo al loro comando.
 - Sensori
 - Elettrodomestici
 - Autoveicoli
 - Termostati
 - Sistemi complessi
- E' un boom negli ultimi anni, ogni nuovo oggetto, anche con poca tecnologia, è connesso ad Internet per fare qualcosa (spesso danni, ma vabbè)
- Non sempre sono sicuri
 - Mikko Hypponen (F-Secure) dice "Se una cosa si definisce *smart* allora è vulnerabile"
- Spesso hanno bachi nel codice che non sono facilmente risolvibili (soprattutto una volta venduti)



Ma sono davvero così tanti?

Sono più di quelli che ci immaginiamo, molti di più!

Facciamo un esempio che tutti conosciamo: a casa nostra.

- Viviamo in 4 (genitori e due figli)
 - 4 smartphone
 - 2 PC
- E gli oggetti?
 - Frigo
 - Lavastoviglie
 - Forno
 - Lavatrice
 - Termostato
 - un sensore di temperatura per stanza (5)
 - TV
 - Antifurto

Dispositivi “standard” $6 < 12$ “oggetti”



Ok, ma il problema qual è?

La quantità nel mondo

Abbiamo finito gli IPv4 (c'è IPv6, ma non ancora produttivo ovunque)

La connettività

Moltissimi sono in mobilità, le celle 4G si saturano (mai stati allo stadio durante una partita?)

La copertura

Il 4G mica c'è dappertutto

Il roaming è un casino

Negli edifici è sempre difficile (i muri schermano il segnale)



Esiste una soluzione?

Certo che esiste! anzi ne esistono più di una!

SigFox

LoRa

5G

(oggi non parlerò di questo)



LD TO 2017

Prima di iniziare: cosa sono le LP-WAN?

LP-WAN sta per:

Low Power Wide Area Network

Basso consumo per la
trasmissione dati

Frequenze libere da
licenza (<930MHz)

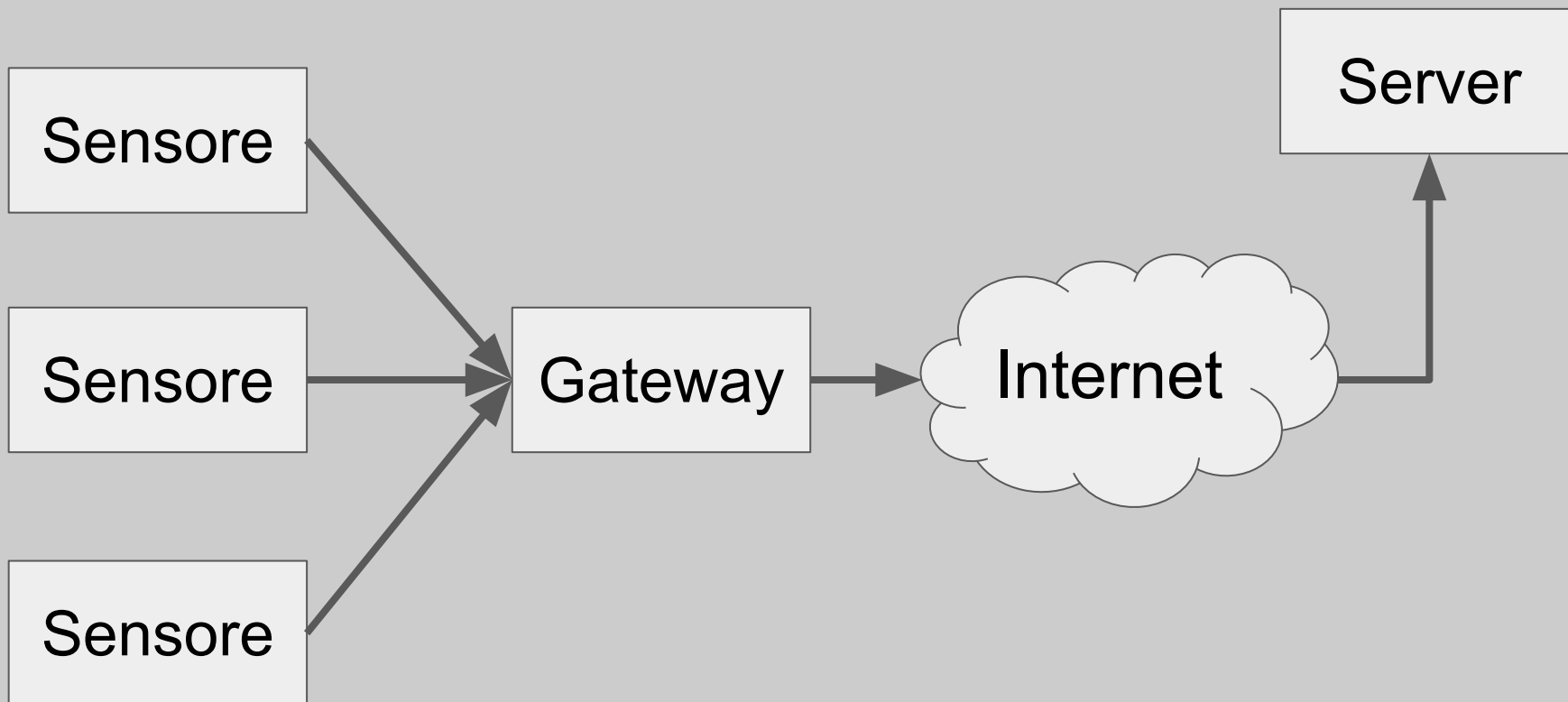
Grande copertura
(decine di Km) con
una singola antenna

C'è segnale anche in
edifici chiusi



LD TO 2017

LPWAN non è Internet!





sigfox



LD TO 2017



Pochi dati e molto lenti:
Pacchetto in up: 12byte

Troppo pochi?

- Un numero decimale (temperatura) occupa 2 byte
- Una coordinata GPS in virgola mobile 4 o 8 byte

Pacchetto in Down: 8byte

Trasmette 12byte in meno di 3''

Massimo 6 pacchetti/ora



LD TO 2017

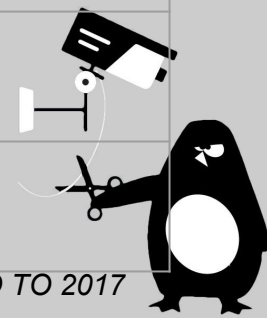


Il servizio è fornito da operatori, in Italia ce n'è solo uno: www.netrotter.io



Essendo un operatore che deve mantenere un'infrastruttura, questo ha un costo (tariffe annuali per dispositivo + IVA):

Pacchetti/gg	Sviluppatore	Commerciale
140up/4dn	14€	22€
100up/2dn	12€	17,60€
50up/1dn	11€	16€
2up/0dn	9€	12,80€



LD TO 2017

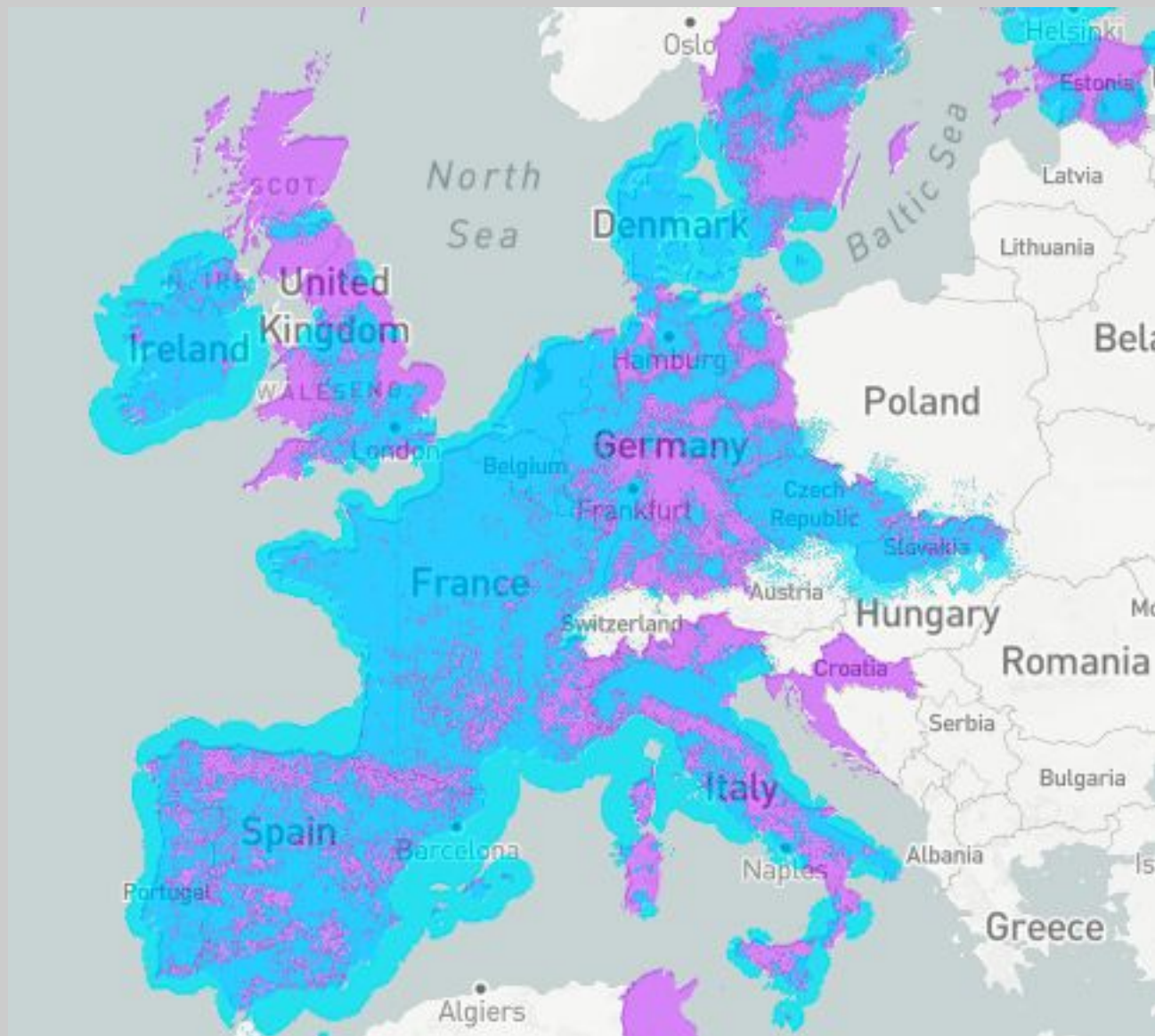




E la copertura?

Non è un granché (quella azzurra).

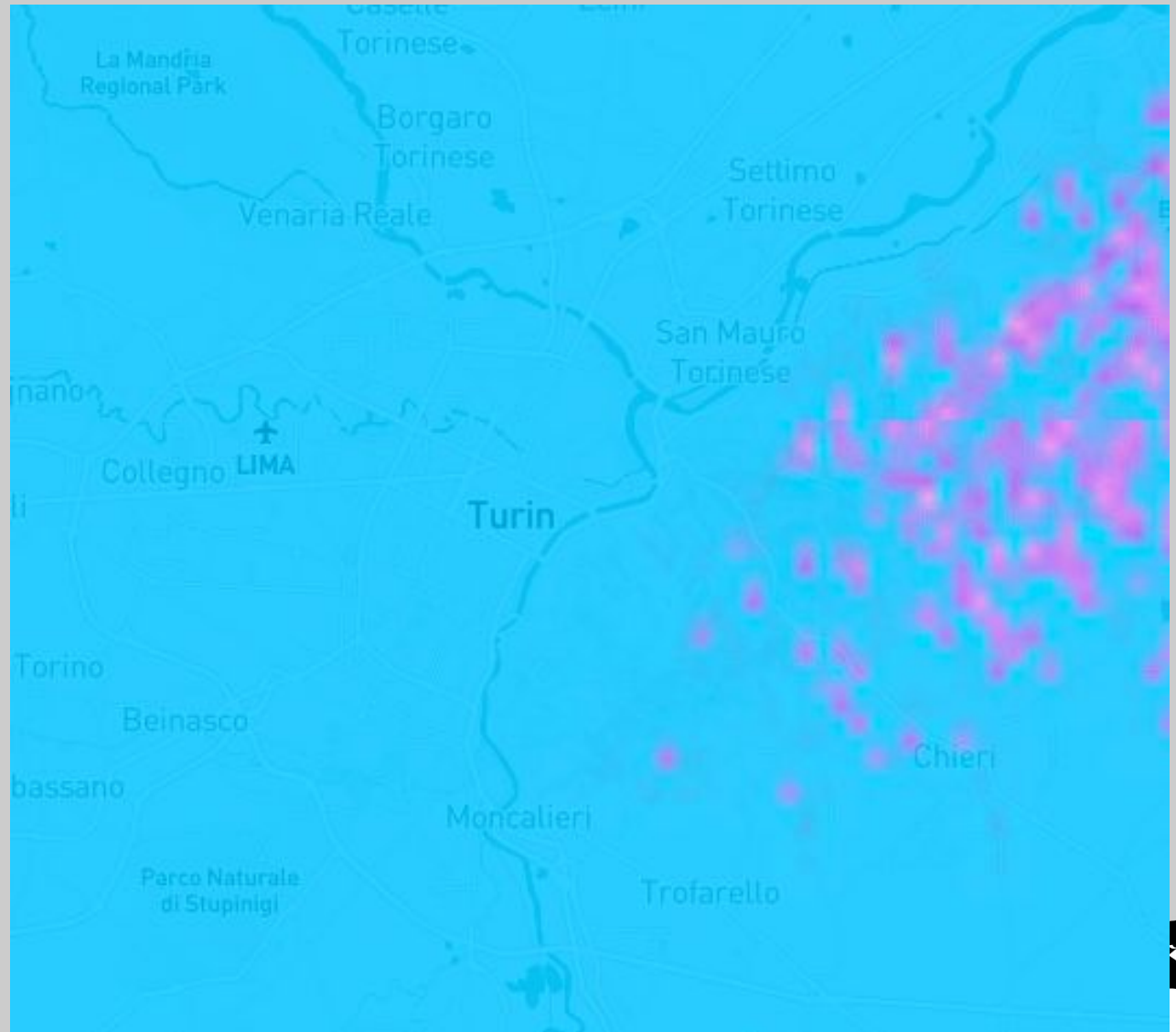
Il loro obiettivo è coprire il mondo entro “pochi” anni.





E la copertura?

Per sperimentare a Torino siamo messi bene. C'è qualche buco in collina





sigfox

Ma qualcosa di positivo c'è?

Certo che c'è!

Limitatissimo consumo di energia

Che, aggiunto al deep-sleep dei dispositivi fa durare le batterie anche anni

Free roaming

Pagato il canone annuo, il dispositivo funzionerà sotto qualsiasi rete SigFox nel mondo.

Facile da usare

Il codice per inviare i dati è estremamente facile, in modo da creare rapidamente qualsiasi sensore/dispositivo



LD TO 2017



sigfox

E a livello pratico?

Sul mercato ci sono alcune schede, es:

Arduino MkrFox1200:

<https://www.arduino.cc/en/Main.ArduinoBoardMKRFox1200>

Nettrotter BIB:

<http://www.nettrotter.io/index.php/it/ecosystem-it/basic-iot-board>

Fondamentale: SigFox NON è su Internet. Ma è un gateway per Internet.



LD TO 2017

LoRa™



LD TO 2017





Ancora una rete LP-WAN

Simile a SigFox:

LP-WAN (poche stazioni radio, grande copertura)

Non è Internet (si deve passare da un gateway)

Basso consumo (per sensori a batteria)

Ma molto diversa per altri aspetti.

... prossime slide!



LD TO 2017



Differenze rispetto a SigFox

Non ci sono limiti nella quantità di pacchetti (ma si viaggia piano, massimo 50kbps)

Tutti possono fare da gateway (in un certo senso è gratis)

Gli standard sono aperti

Ci sono molti provider (mercato frammentato)



LD TO 2017



Quale rete scelgo?



Bidirezionale, senza limiti di trasmissione.

Posso progettarmi una rete tutta da me senza coinvolgere operatori

In mobilità devo verificare se c'è copertura, fornita da chi e se costa

Più upload, con limiti su quantità pacchetti e dimensione.

Devo affidarmi ad un operatore con dei costi annuali

In mobilità, se c'è copertura, vado in roaming in tutto il mondo senza costi aggiuntivi

Dipende dal progetto



LD TO 2017



Esempi



Rete di sensori di temperatura in tutte le mie vigne.

Sistema di climatizzazione completo di un palazzo

Geolocalizzazione della vettura quando me la rubano (limitato dalla copertura)

Sensore apertura box e presenza auto nella casa al mare dove non ho WiFi

Controllo antincendio in un bosco molto vasto



LD TO 2017

Ok, ma io non voglio impazzire in questo modo, ho una WiFi o un sensore in 3G e voglio trasmettere i dati senza consumare troppa banda!



LD TO 2017





Un altro acronimo? Basta!

Message Queue Telemetry Transport

A conti fatti è un sistema di comunicazione a bassissimo overhead* di dati.

Si appoggia sul protocollo IP (WiFi, Ethernet, 3G, ...), non servono dispositivi “speciali”

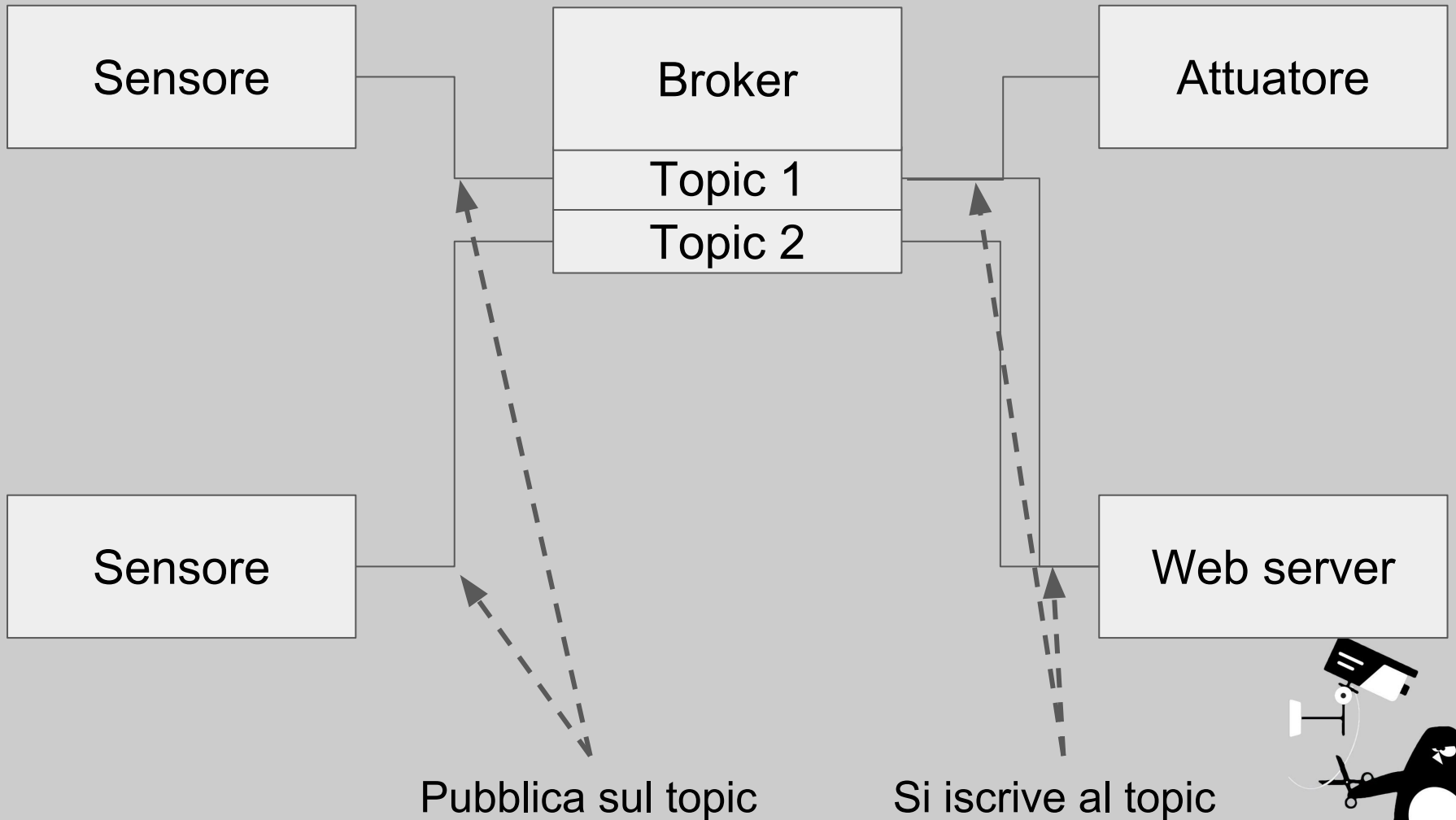
È usato anche dai “grandi” (Facebook Messenger ad esempio)

***Overhead?** Dati necessari per la trasmissione di un pacchetto che non sono il dato da trasmettere





Come funziona?





In pratica

1. Installare un **broker**. Per fare le cose facili iniziare con Mosquitto (<https://mosquitto.org/>) che è disponibile per tutte le piattaforme
2. Definire i **topic** che saranno attivi sul **broker**
3. Preparare un **client** che possa raggiungere il **broker** e scrivere i dati nei **topic**
4. Preparare un attuatore, che letti i dati del **client**, interrogando il **topic** possa decidere cosa fare
5. Fatto.





Perché dici che è facile?

La configurazione del broker è maledettamente semplice, molto più semplice, ad esempio, di un server web che deve elaborare delle chiamate GET

Per pubblicare qualcosa in un topic, bastano 2 righe di codice

```
// connessione al server  
mqttClient.setServer(server, 1883);
```

```
// pubblicazione di un messaggio  
rc = mqttClient.publish("myTopic", "myMessage");
```

Poco codice + poco overhead = poco consumo di energia



Per concludere

La IoT è una cosa bellissima che ci sta portando in un futuro iper-connesso e tutto sommato molto comodo.

Dobbiamo stare attenti, i grandi produttori usano (e useranno sempre più) tutti i dati dei sensori e dei dispositivi per guadagnarci. I nostri dati valgono un sacco di soldi.

Ci vanno molte più energie, più notti in bianco e più imprecazioni, ma avere la propria rete di dispositivi che fanno solo quello che diciamo noi e mettono i dati solo dove lo diciamo noi può dare grandi soddisfazioni.

Sì comprare Netatmo, installarlo e usarlo è facile e veloce, io per avere l'andamento delle temperature in casa ci ho messo circa un anno.



LD TO 2017

Domande?



LD TO 2017

Grazie! :)

Se vi interessa, mi trovate qui:

- <http://www.iltucci.com> dove scrivo di tecnologia e un sacco di altre cose
- <http://www.iltucci.com/blog/la-domotica-fai-da-me/> dove trovate il mio progetto (in corso d'opera) con cui controllo casa e ne gestisco una parte con un bot Telegram (talk dello scorso anno qui al LD)
- Twitter: @cesco_78
- www.geekcooki.es podcast tecnologico dove abbiamo anche parlato delle cose che abbiamo visto oggi
- www.pilloledib.it podcast tecnologico per chi di tecnologia ci capisce poco, ma è curioso



LD TO 2017