



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE

Corso di Laurea in Ingegneria elettronica

Dipartimento di (DPIA) Dipartimento Politecnico di Ingegneria e
Architettura

Tesi di Laurea

LORA AND IOT

Relatore:
Prof. Antonio Abramo

Laureando:
Enrico Tolotto

Correlatore:
Prof.

Anno Accademico 2016/2017.

Sommario

La richiesta di device dotati di una connessione wireless è in continuo aumento, seguendo il trend del *Internet delle cose*(IoT). Questa continua crescita ha portato alla creazione di nuove tecnologie, le quali sono in competizione per aggiudicarsi la maggioranza del mercato. In questo campo le cosiddette (LPWAN) *Low Power Wide Area Networks* sono in forte aumento, grazie alla loro connettività a lungo raggio sfruttando bande di frequenza libere. Questa tesi si focalizzerà sulla tecnologia LoRa[™], implementata attraverso l'utilizzo del framework open-source Kura[™] sviluppato da Eurotech[™].

Indice

Indice	iii
Elenco delle figure	v
Introduzione	vii
Bibliografia	1

Elenco delle figure

1	Numero di dispositivi per anno	vii
2	Comparazione tipologia di reti	viii

Introduzione

L'Internet delle cose è un termine descrittivo per riassumere una visione di un futuro prossimo nel quale, sempre più dispositivi, riescano ad intercambiare informazione senza l'ausilio umano. "IoT verrà utilizzato" In questa visione di un futuro non troppo lontano, termini quali, intelligent system transport, smart home automation, precision agriculture[2], industrial automation, ecc.

Il mercato di questi *smart devices* è in rapida crescita con una stima di 8,3 miliardi di dispositivi connessi nel anno 2017, e di circa 20 miliardi per l'anno 2020 [1]. Andando ad creare un impatto economico compreso tra i 2.7 e i 14 trilioni di dollari. I mercati principali saranno quelli del healt care con un introito compreso tra i 1.1 e i 2.5 trilioni di dollari e il settore industriale con 2.3 a 11.6 trilioni di dollari.

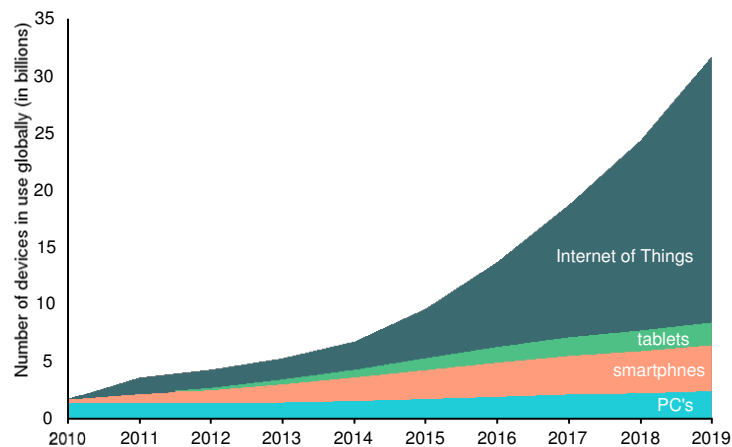


Figura 1: Numero di dispositivi per anno

Questa rapida crescita ha portato alla ricerca e sviluppo di nuove soluzioni tecnologiche per supportare il carico di dispositivi simultaneamente connessi alla rete, senza avere un degrado evidente delle performance. Per non alterare il *QoS* Quality of Service della rete ed garantire costi non elevati tecnologie come *LPWAN* sono state ideate. I punti chiave per garantire tutto ciò sono

- **Scalabilità:** Dato l'elevato numero di devices connessi, scenari urbani ed industriali, la network tecnologi alla base dovrà essere estremamente adattabile, in maniera dinamica, al carico di dispositivi connessi.
- **Costo unitario:** Il costo del singolo modulo, dovrà essere basso per garantire la più ampia fetta di mercato.
- **Durata della batteria:** La maggior parte dei dispositivi sarà alimentata tramite batteria, e la durata media è stimata di anni.
- **Costo computazionale:** La modulazione alla base di queste nuove tipologie di rete, dovrà essere concepita in modo da non avere un costo computazionale elevato.
- **Distanza:** Un altro punto fondamentale è la possibilità di avere comunicazioni a lunga distanza.

La rete di tipo *LPWAN* è in grado di supportare tutti questi aspetti, le principali tecnologie che già supportano questo tipo di rete son SigFoxTM, LoRaWANTM, NB-IoTTM e WeightlessTM.

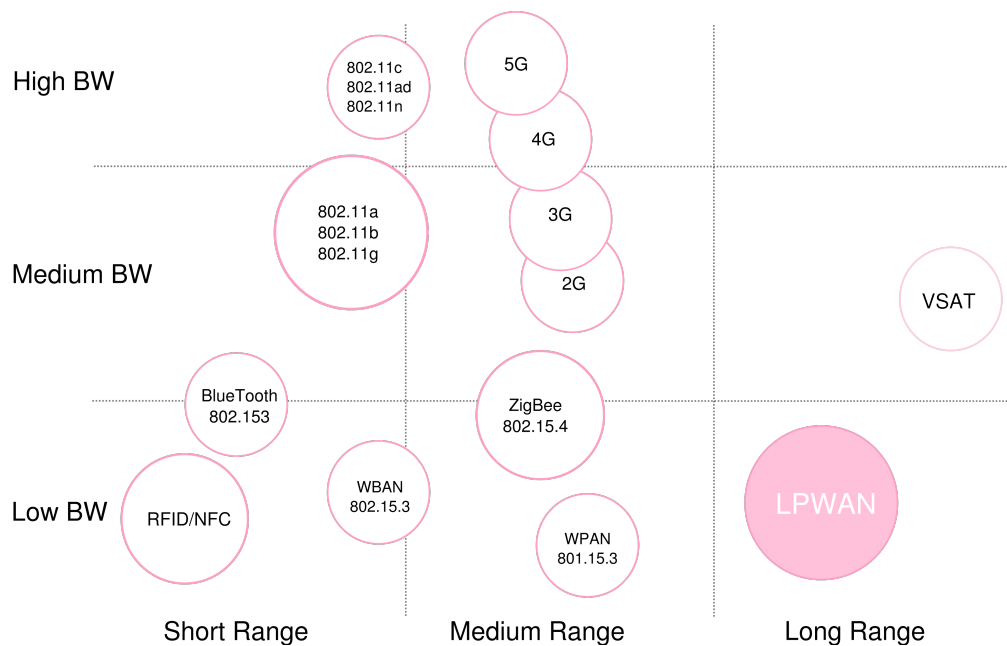


Figura 2: Comparazione tipologia di reti

Con questa tesi si è voluto studiare i casi applicativi della tecnologia LoraTM nel ambito della agricoltura di precisione, utilizzando il framework open-source KuraTM messo a disposizione da EurotechTM, andando a creare un applicativo OSGI[®].

Bibliografia

- [1] Gartner says 8.4 billion connected 'things' will be in use in 2017, up 31 percent from 2016. *[Online]*, 2016. <http://www.gartner.com/newsroom/id/3598917>.
- [2] Remco Schrijver. Precision agriculture and the future of farming in europe. *Scientific Foresight Study*, 2016. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/581892/EPRS_STU\(2016\)581892_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/581892/EPRS_STU(2016)581892_EN.pdf).