

16.11.17
Smart Building Expo

La rivoluzione dell'IoT e l'edificio 4.0

Razvan Pitic

Ricercatore dell'Osservatorio Internet of Things
School of Management - Politecnico di Milano

L'Osservatorio IoT: la nostra storia

2004: Nascita
dell'Osservatorio RFIId

2009: Nascita
dell'Osservatorio
Mobile Payment

2006: Nascita
dell'RFId
Solution Center

2013: L'RFId
Solution Center
evolve nell'IoT Lab



*Internet of Things:
Smart Present or
Smart Future?*

*Attenda, la stiamo
collegando
all'oggetto
desiderato*

*Aziende,
Consumatori,
Cittadini: cresce
l'Internet of Things*

*Internet of Things:
l'Innovazione che
crea Valore*

*Internet of Things:
il futuro è già
presente!*

*Internet of Things:
oltre gli oggetti,
verso i servizi*

2012

2013

2014

2015

2016

2017

2018

Mission:

Generare e condividere conoscenza sull'Internet of Things e contribuire allo sviluppo del mercato italiano

Ricerca



- Sviluppare analisi e ricerche che aiutino i player a comprendere il fenomeno dell'Internet of Things (ambiti applicativi, evoluzione tecnologica, benchmark internazionale, struttura della catena del valore, analisi dei consumatori, normativa, etc.)

Comunicazione



- Creare cultura e diffondere la conoscenza sui temi dell'Internet of Things presso le aziende del settore e i potenziali utenti (organizzazioni pubbliche e private, consumatori)

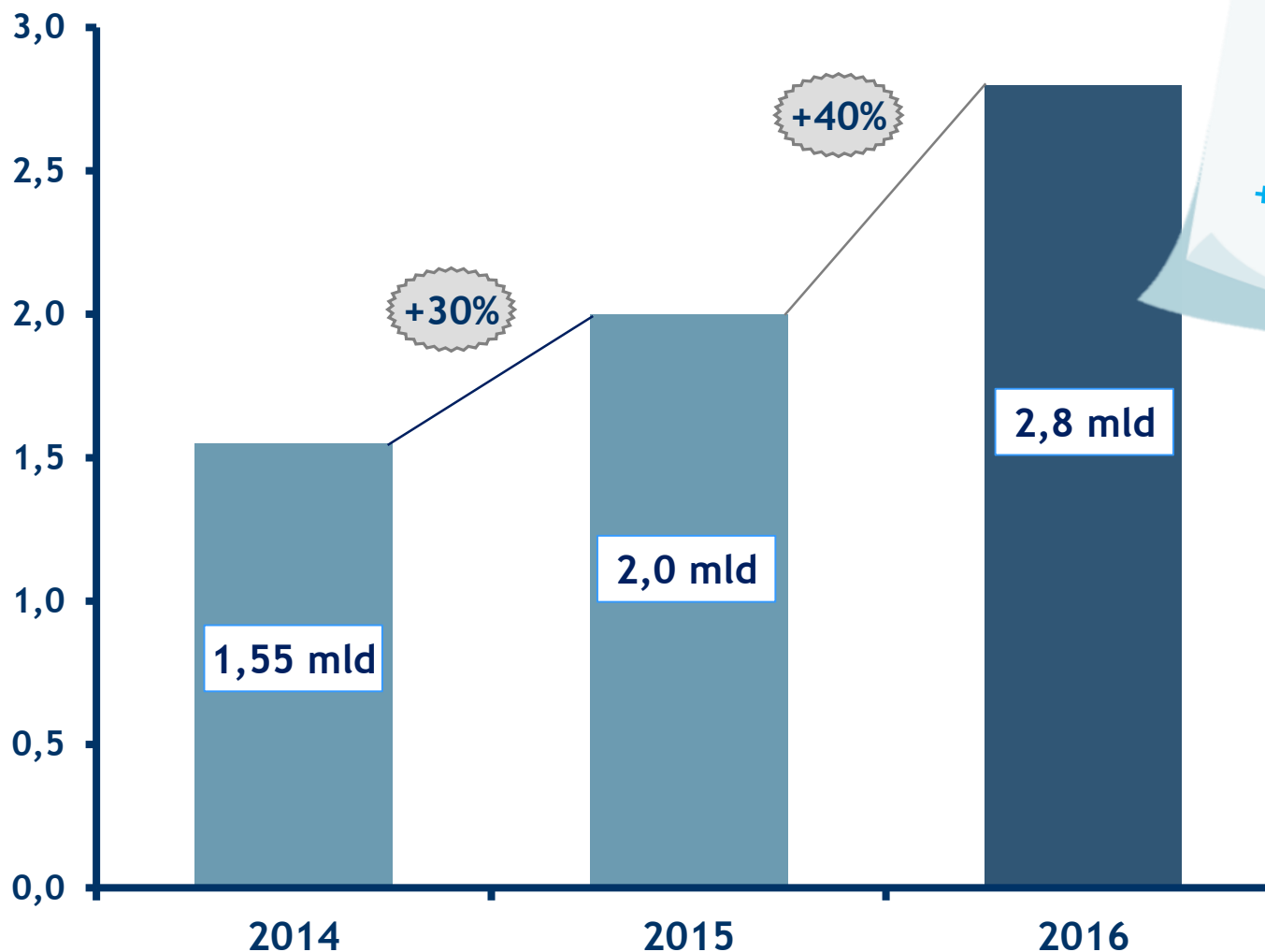
Community



- Creare occasioni di incontro e di confronto tra i principali player che compongono questo mercato in un contesto pre-competitivo con l'obiettivo di promuovere lo sviluppo del mercato stesso

Contesto: la crescita del mercato IoT

Mercato IoT * (mld €)

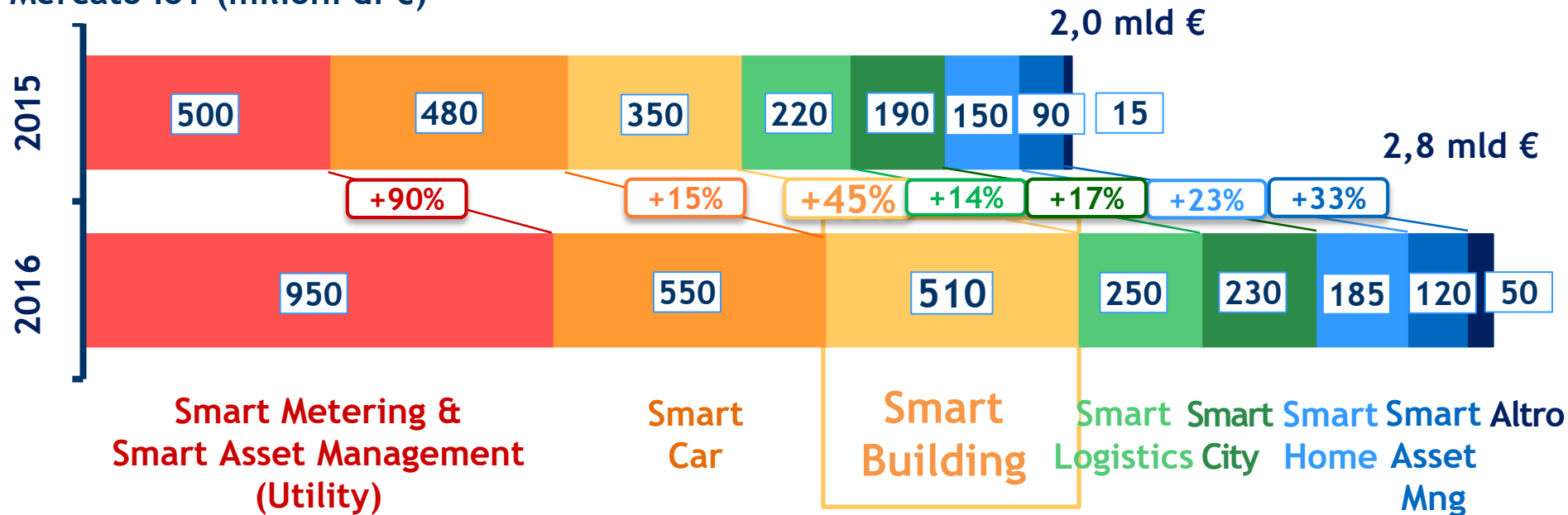


Assinform
Mercato ICT in
Italia: 66,1 mld €,
+1,8% (+2,1 mld€)
rispetto al 2015

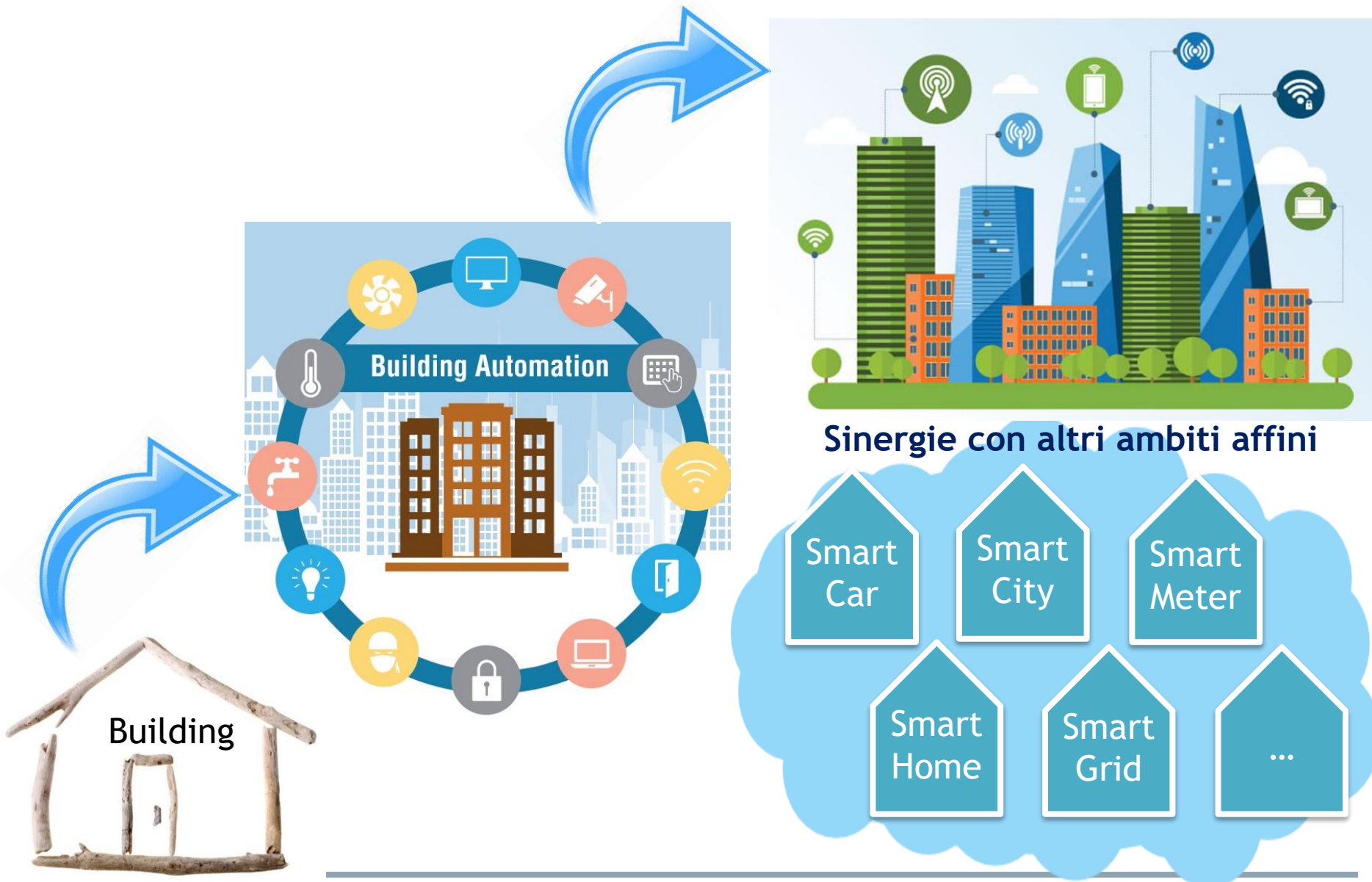
* La stima non comprende: wearable consumer, sistemi cablati in campo industriale e domestico, soluzioni RFID passive in ambito logistico

La ripartizione per ambito applicativo

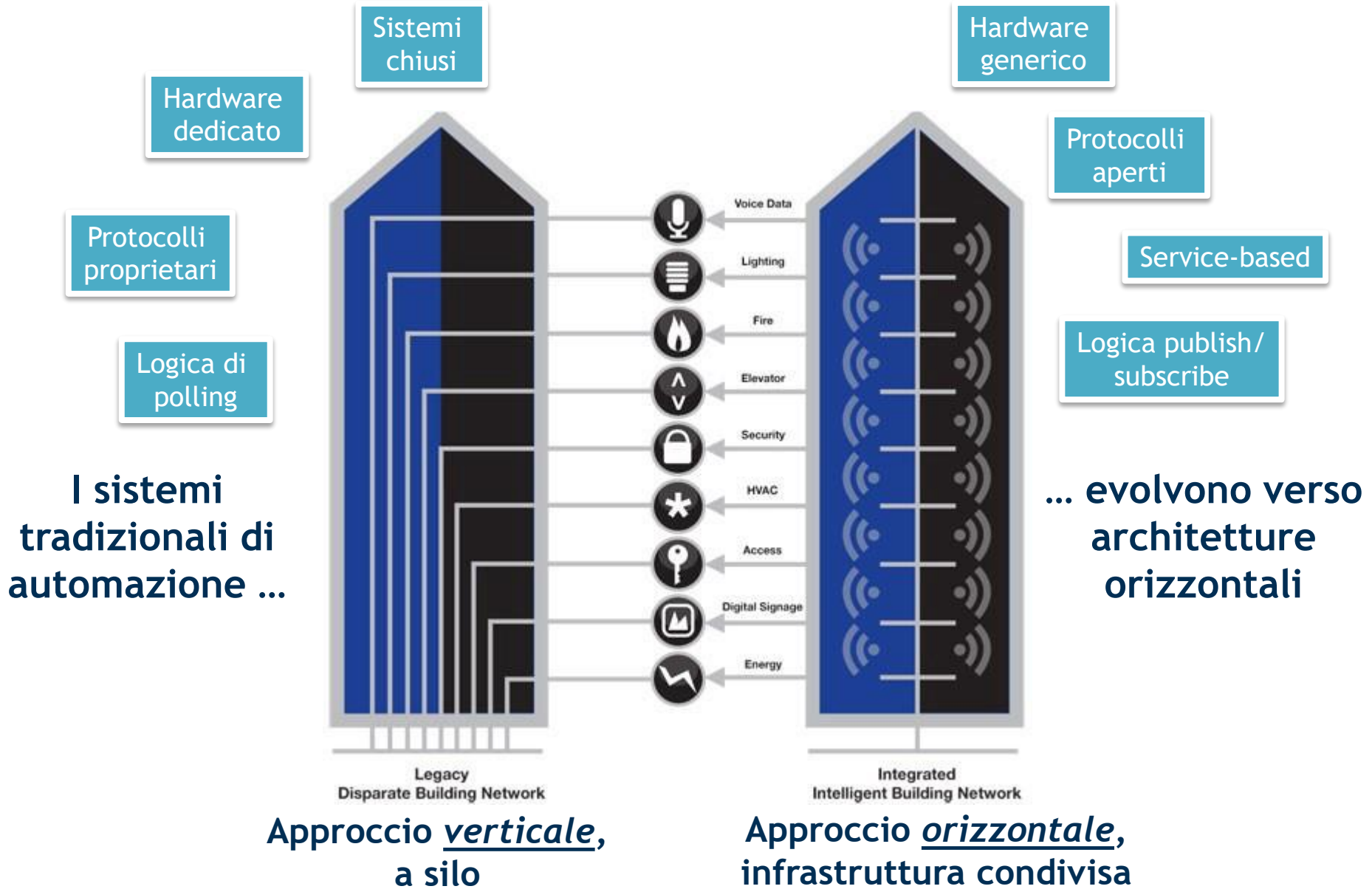
Mercato IoT (milioni di €)



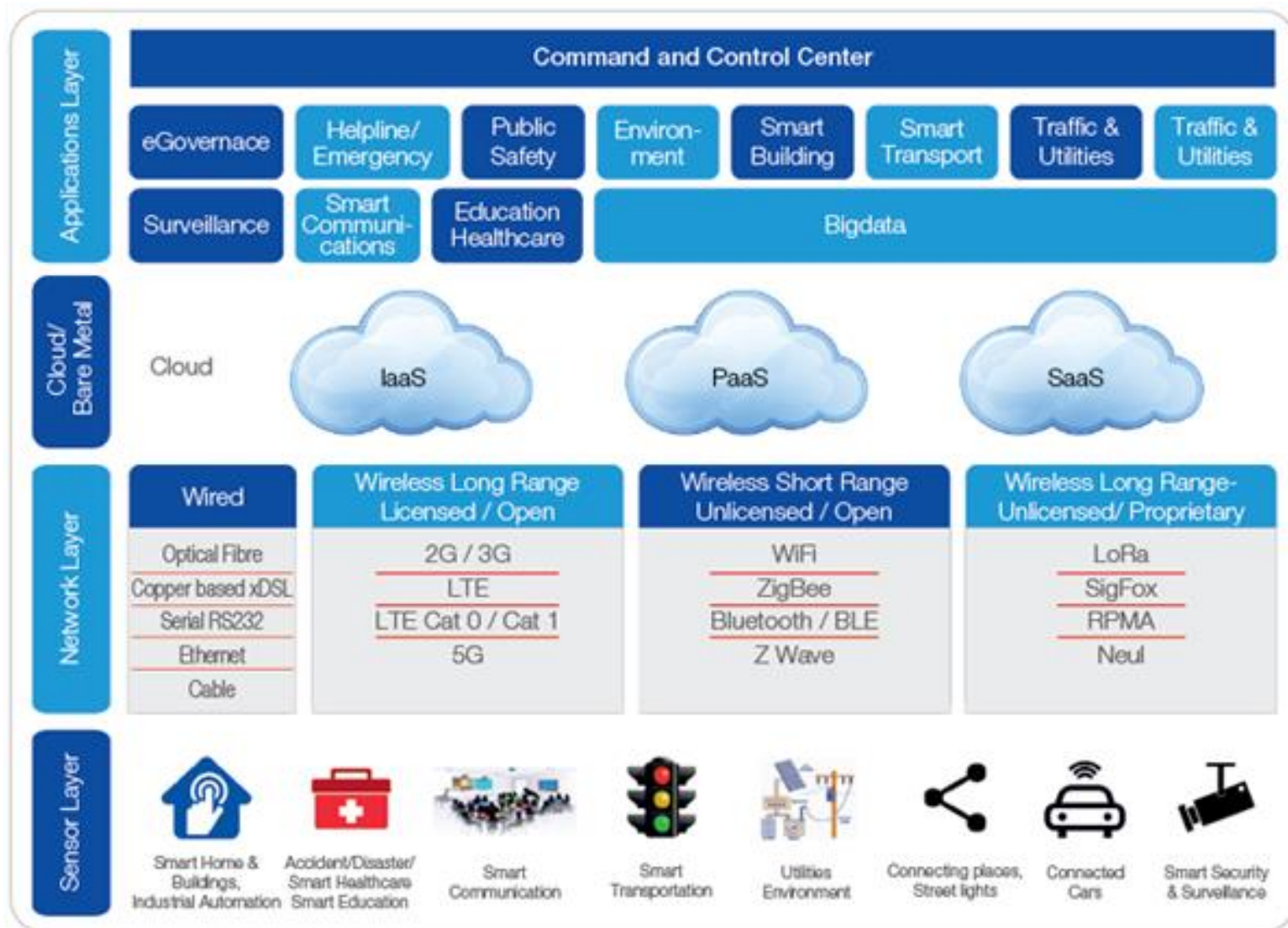
Il percorso verso una Smart Building



L'IoT porta un cambio di paradigma



La Smart Building diventa parte di un ecosistema

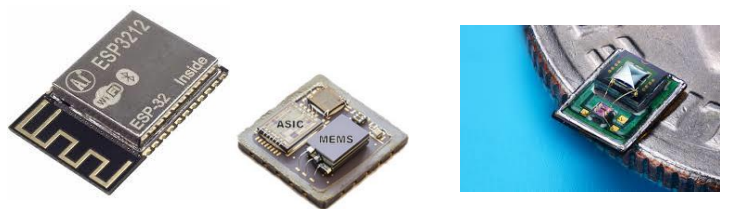


Tendenze a livello dei dispositivi di campo

		Command and Control Center							
Application Layer		eGovernance	Health/ Environmental	Public Safety	Smart Grid	Smart Building	Smart Transport	Traffic & Logistics	Traffic & Logistics
Surveillance		Small Camera/ Sensors	Education/ Healthcare				Integrated IoT Platform		
Cloud		Cloud	IoT	IoT	IoT	IoT	IoT	IoT	IoT
Network Layer		Wired	Wireless Long Range Licensed / Open	Wireless Short Range Licensed / Open	Wireless Long Range Unlicensed / Proprietary				
Device Layer		Optical Fibre	2G / 3G	WiFi	LoRa				
		Copper based DSL	4G	Bluetooth	RFMA				
		Serial / PoE	LTE Cat 0 / Cat 1	Z-Wave	RFMA				
		Cable	5G		RFMA				
Service Layer		Smart Home & Buildings	Accident Detection	Smart Healthcare	Smart Agriculture	Smart Transportation	Urban Environment	Connected Cities	Smart Security & Surveillance



Hardware: Veloce evoluzione delle board grazie alla sinergia con il mondo mobile



Smart sensors: Sistemi integrati con sensori avanzati e cpu



Sistemi operativi: facilità di sviluppo grazie all'uso di OS



Le comunità di sviluppatori



Le comunità di sviluppatori sono l'elemento chiave per la crescita degli ecosistemi

L'ingaggio delle comunità si basa su strumenti di sviluppo e attività di formazione

SDKs & APIs, Web-based compilers, Zero-code platforms (drag&drop), No firmware development, Hardware virtualization/abstraction



Un'offerta interessante per gli sviluppatori/OEM ad oggi attivi nel mondo Android



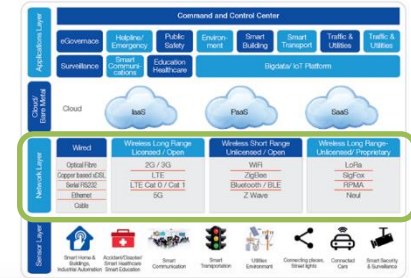
Sviluppo SW a 3 livelli

Cloud/SW platform

GW/UI

Board HW

Protocolli di comunicazione short-range



Ancora nessuna tecnologia “to rule them all”

La tendenza verso comunicazione all-IP continua (lentamente)

Tanti dispositivi eterogenei: parlano “lingue” diverse, sono cablati o senza fili, alimentati dalla rete elettrica, con batterie o senza

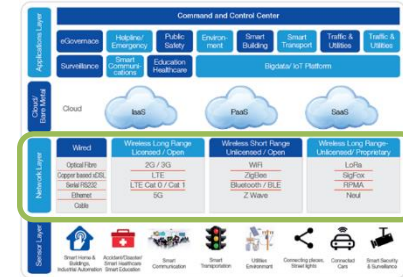
Bluetooth SMART, Wi-Fi, Z-WAVE, ZigBee, KNX, enOcean, X10, UPB, HomeGrid Forum, HomePlug Powerline Alliance, ULE UltraLowEnergy

Workshop Smart Home - Osservatorio Internet of Things 28 Gennaio 2016 3 www.osservatori.net

La frammentazione delle tecnologie gestita a livello gateway e non solo ...

Focus su ecosistemi, alleanze e interoperabilità

Protocolli di comunicazione long-range



Nuovi operatori Bande non licenziate

- First mover
- Tecnologia già maturata
- Ampia copertura nazionale
- Roaming internazionale gratis

- Grande ecosistema
- Interesse di molti nuovi attori per coperture mirate
- Architettura flessibile



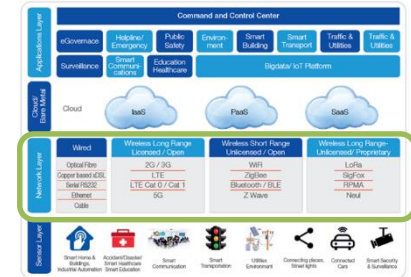
Operatori mobili Bande dedicate

- Prima connettività IoT degli operatori mobili
- Integrazione con architetture M2M esistenti

- Inizio della sperimentazione di soluzioni su frequenze 3,6-3,8 GHz
- Virtualizzazione del servizio su porzioni di rete dedicati



Protocolli di comunicazione long-range



Fase di sviluppo

Servizio già commerciale in numerosi paesi compresa l'Italia

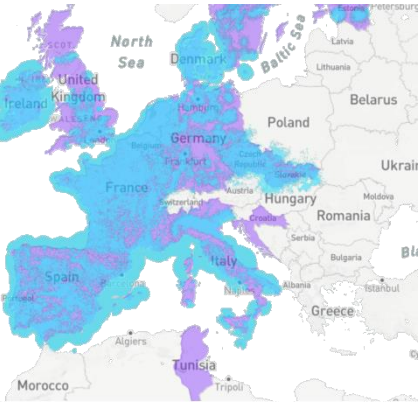
Velocità

Buona velocità di espansione dell'offerta e dei servizi

Caratteristiche

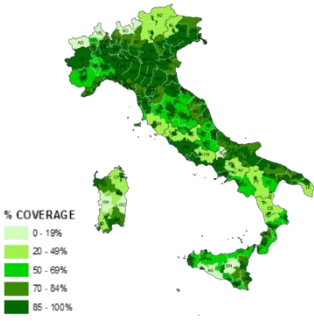
- + Estrema semplicità
- + Banda ultra-stretta
- + Durata della batteria facilmente predicibile
- Bassa flessibilità (alcuni casi d'uso non compatibili)
- Sistema proprietario

Source: SigFox



36 paesi, 2,6 mln km²

Source: Netrotter

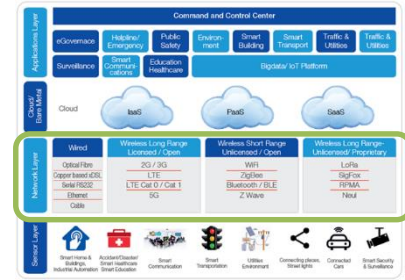


80% della popolazione italiana coperta

Disponibili sul mercato moduli radio ultra-low cost (<2€) che stanno favorendo lo sviluppo di sensori e board

Supporto avanzato di servizi di localizzazione lato rete senza l'ausilio di GPS

Protocolli di comunicazione long-range



Fase di sviluppo

Sviluppo avanzato di reti da parte di moltissimi soggetti nel mondo

Velocità

Elevato interesse generale che spinge la velocità di sviluppo delle reti

Caratteristiche

- + Grande flessibilità di adattamento ad esigenze specifiche
- + Architettura aperta a soluzioni multi-operatore e multi utente
- Media complessità nella configurazione e gestione
- Coperture regionali e verticali

Source: LoRa Alliance

LoRaWAN™ Network Coverage



57 operatori pubblici annunciati
350+ sperimentazioni in corso
500+ membri alliance



Offerta di dispositivi e soluzioni estremamente ampia e in espansione

Sviluppo di reti per applicazioni verticali che possono poi aprirsi ad altri servizi

Supporto avanzato di servizi di localizzazione lato rete senza l'ausilio di GPS

Protocolli di comunicazione long-range



Fase di sviluppo

Deployment in corso, con primi servizi commerciali attivati dagli operatori



Soluzioni verticali in via di sviluppo

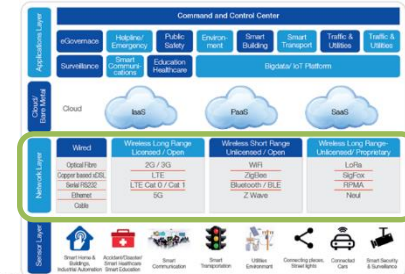
Velocità

Diversi modelli di servizio (M2M o basati su piattaforma)



Caratteristiche

- + Evoluzione dell'offerta M2M degli operatori mobili e integrazione della rete LTE
- + Banda dedicata e data rate più elevato
- Sviluppo delle soluzioni verticali ancora non maturo



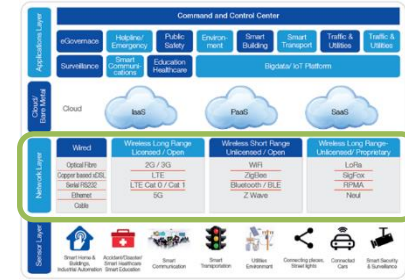
Facilità di migrazione di servizi tradizionalmente basati su servizi M2M con vantaggi in termini di durata batterie e servizi

Elevato interesse per soluzioni di smart metering

Lanci commerciali recenti e forte impegno degli operatori radiomobili

Protocolli di comunicazione long-range

5G



Fase di sviluppo

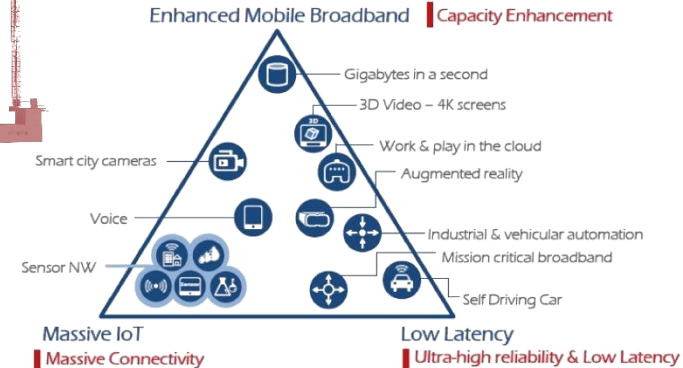
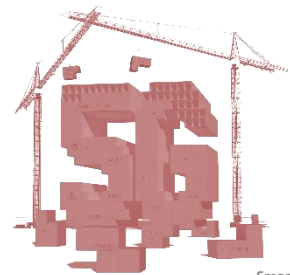
Partiti i 5G trial del bando MiSE
Reti commerciali attese per il 2020-21

Velocità

Evidenti vantaggi rispetto a NB-IoT solo per applicazioni con alti requisiti di banda, latenza, affidabilità, numero di oggetti

Caratteristiche

- + Salto tecnologico rispetto alle soluzioni attuali con “new radio”
- + Nuova architettura dei servizi con slicing della rete
- Coesistenza con soluzioni precedenti (NB-IoT) non chiara

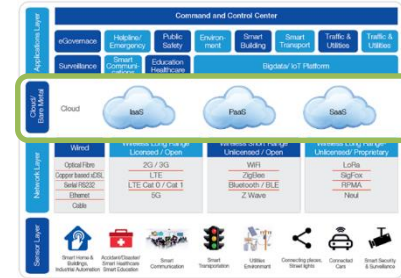


Sistema potenzialmente in grado di scalare su numero di dispositivi connessi di 1-2 ordini di grandezza superiori agli attuali

Possibilità di creazione di reti dedicate a IoT e virtualizzazione in uno “slice” con servizi e prestazioni ottimizzati

Modelli commerciali e di servizio ancora da inventare e in parte dipendenti dal successo delle tecnologie attuali

Le piattaforme abilitanti: funzionalità



Device management

- Gestione connettività
- Provisioning
- Configurazione e accesso da remoto
- Aggiornamenti firmware Over-The-Air
- Monitoraggio e allarmistica

Data management

- Raccolta e filtraggio dati
- Storizzazione
- Gestione eventi
- Visualizzazione dati storici e real-time

Data analytics & BI

- Data analytics evoluto
- Logiche di business intelligence
- Analisi statistica / Machine learning / AI
- Data mining

Le principali funzionalità delle piattaforme IoT si possono raggruppare nelle seguenti categorie*

Automation

- Gestione scenari complessi
- Gestione regole
- Retro-attuazione
- Cross-device data fusion

Security

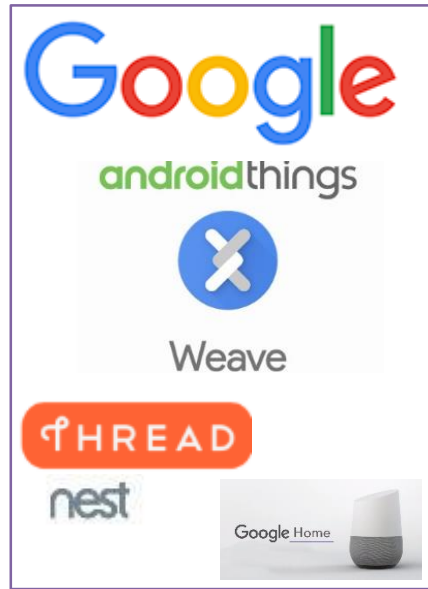
- Identificazione, autenticazione e autorizzazione dispositivi/utenti/processi
- Comunicazione sicura (canale e messaggi criptati)
- Accesso protetto ai dispositivi sul campo

* Classificazione non esaustiva, basata sulle funzionalità

... e l'interoperabilità?



Sistemi operativi, ecosistemi e assistenti vocali



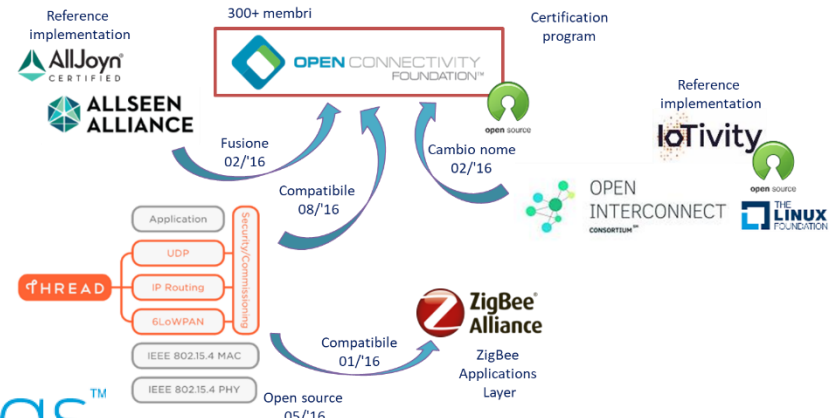
Alleanze e consorzi



Certification program ongoing

Reference implementation

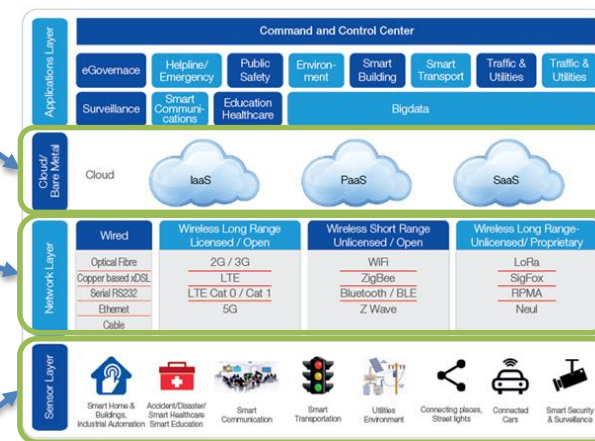
IoTivity



Le piattaforme cloud facilitano lo sviluppo di nuove soluzioni (composizione di servizi)

Ampia scelta di protocolli di comunicazione, short e long range, con infrastruttura condivisa

Sensoristica evoluta e hardware general-purpose potente, con sistemi operativi a bordo



Tutti questi elementi favoriscono lo sviluppo di nuove soluzioni per l'edificio 4.0, permettendo una scalabilità delle soluzioni (sia sul grande che sul piccolo), e aprendo il mercato anche ad attori piccoli



... e la sicurezza?

