



## Osservatorio Internet of Things

# L'Internet of Things per la Smart City: sinergie per creare valore

**Giorgia De Bernardi**  
*Ricercatore dell'Osservatorio Internet of Things*  
*[giorgiaelisabetta.debernardi@polimi.it](mailto:giorgiaelisabetta.debernardi@polimi.it)*

10 Novembre 2016

### CRESCITA POPOLAZIONE URBANA

#### Nel mondo:

- 3,9 miliardi nel 2014 (54% della popolazione mondiale)
- 6,3 miliardi nel 2050 (66% della popolazione mondiale)

#### In Italia:

- 42 milioni nel 2014 (69% della popolazione)
- 46,6 milioni nel 2050 (78% della popolazione)



[Fonte: United Nations, 2014]

### SOSTENIBILITÀ VIVIBILITÀ DINAMISMO ECONOMICO

#### Le città sono responsabili di:

- oltre il 75% della produzione di rifiuti
- 80% delle emissioni di gas serra
- 75% del consumo di energia



[Fonte: United Nations, 2013]

### FINANZIAMENTI PUBBLICI RILEVANTI

#### Finanziamenti significativi da parte dell'Unione Europea:

- Oltre 85 miliardi di euro stanziati tra il 2014 e il 2020 (in primis Horizon 2020)





SMART CITY

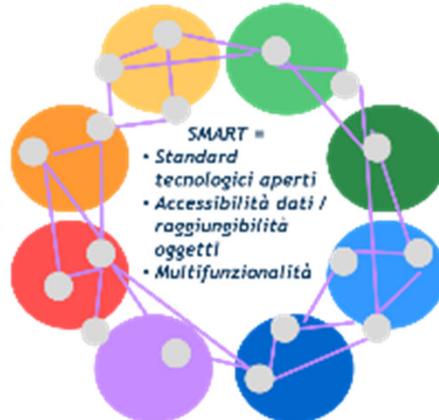
IOT & SMART CITY

INTERNET OF THINGS

Oggetti intelligenti (Smart objects)



Reti intelligenti (Smart networks)





SMART CITY

IOT & SMART CITY

INTERNET OF THINGS

Oggetti intelligenti (Smart objects)



Reti intelligenti (Smart networks)



*Efficienza / Riduzione costi*



*Miglioramento servizi esistenti*



*Nuovi servizi*



L'Internet of Things abilita tante soluzioni in grado di rendere più "smart" le città...

SMART BUILDING



TRASPORTO PUBBLICO



MONITORAGGIO AMBIENTE



SMART METERING



RACCOLTA RIFIUTI



GESTIONE VIABILITÀ



SERVIZI TURISTICI



SMART GRID



MONITORAGGIO TERRITORIO



SICUREZZA



ILLUMINAZIONE PUBBLICA





- Numerosi progetti Smart City...

Il **60%** dei comuni ha avviato almeno un progetto Smart City negli ultimi 3 anni



*Base survey: 124 comuni italiani con popolazione superiore a 20.000 abitanti*

53%

Gestione della mobilità

48%

Servizi turistici



46%

Illuminazione  
intelligente

Ambiti prioritari  
ultimi 3 anni



41%

Gestione rifiuti



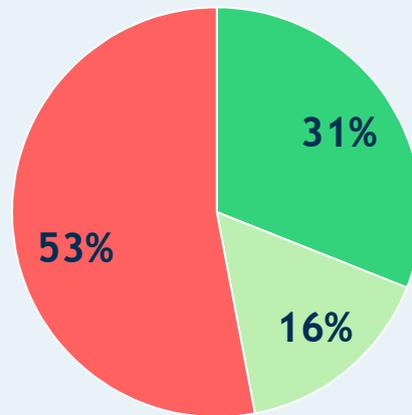
Per il prossimo anno, a fianco ad alcune conferme,  
cresce l'interesse verso la **Gestione dei rifiuti**



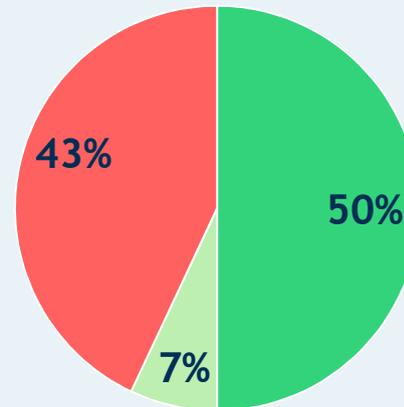


Indipendentemente dalla dimensione delle città, l'Internet of Things è un **elemento chiave** nell'abilitare nuovi servizi per la Smart City

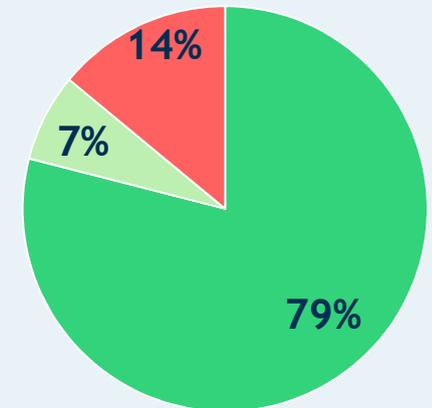
- Almeno un progetto basato su IoT
- Nessun progetto basato su IoT
- Nessun progetto Smart City



20.000 - 40.000 abitanti  
(66% basati su IoT)



40.000 - 80.000 abitanti  
(87% basati su IoT)



> 80.000 abitanti  
(92% basati su IoT)

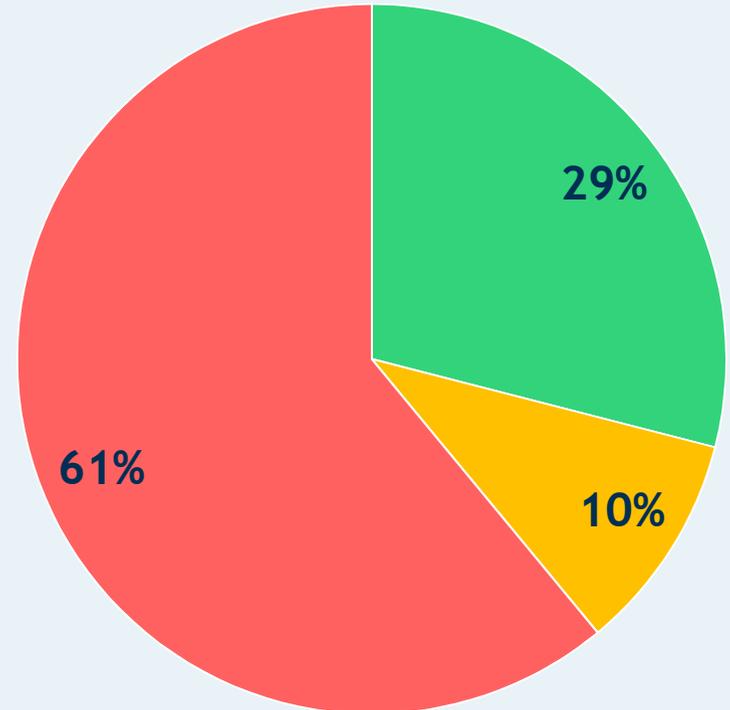
Base survey: 124 comuni italiani

Solo il 40% dei comuni italiani riconosce l'importanza di una infrastruttura tecnologica condivisa tra più applicazioni

- Sì, abbiamo considerato l'utilizzo di un'unica infrastruttura tecnologica
- Non ancora, ma ci stiamo pensando
- No, non lo abbiamo considerato

*Esempio: A2A (Milano, Brescia, Bergamo)*

- *Utilizzo di una rete comune (169MHz) per lo sviluppo di nuovi servizi Smart City: Smart Metering gas, Raccolta rifiuti, Gestione parcheggi, Monitoraggio ambientale, etc.*



Base Survey: 59 comuni

### □ La norma in sintesi (Mass Market, GdM minori o uguali a G6)

- Obbligo di installazione di Smart Meter presso il 50% dei punti di riconsegna entro la fine del 2018
- 100% di sostituzione dei misuratori con validità del bollo metrico scaduta al 31 dicembre 2018

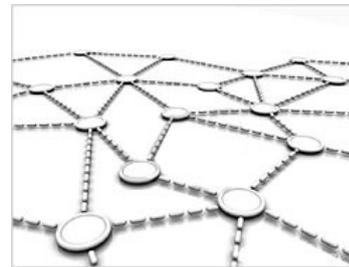


□ Lo “spirito” della norma è certamente condivisibile (trasparenza verso il consumatore, ottimizzazione della filiera) ... ma come ripagare l'investimento?



Aumentano i costi dei **contatori**

- Tradizionale: 20-25 €
- Smart Meter: 90-100 €



E' necessario predisporre una **rete** di concentratori per raccogliere i dati (limitata distanza di lettura a causa del posizionamento sfavorevole dei contatori)

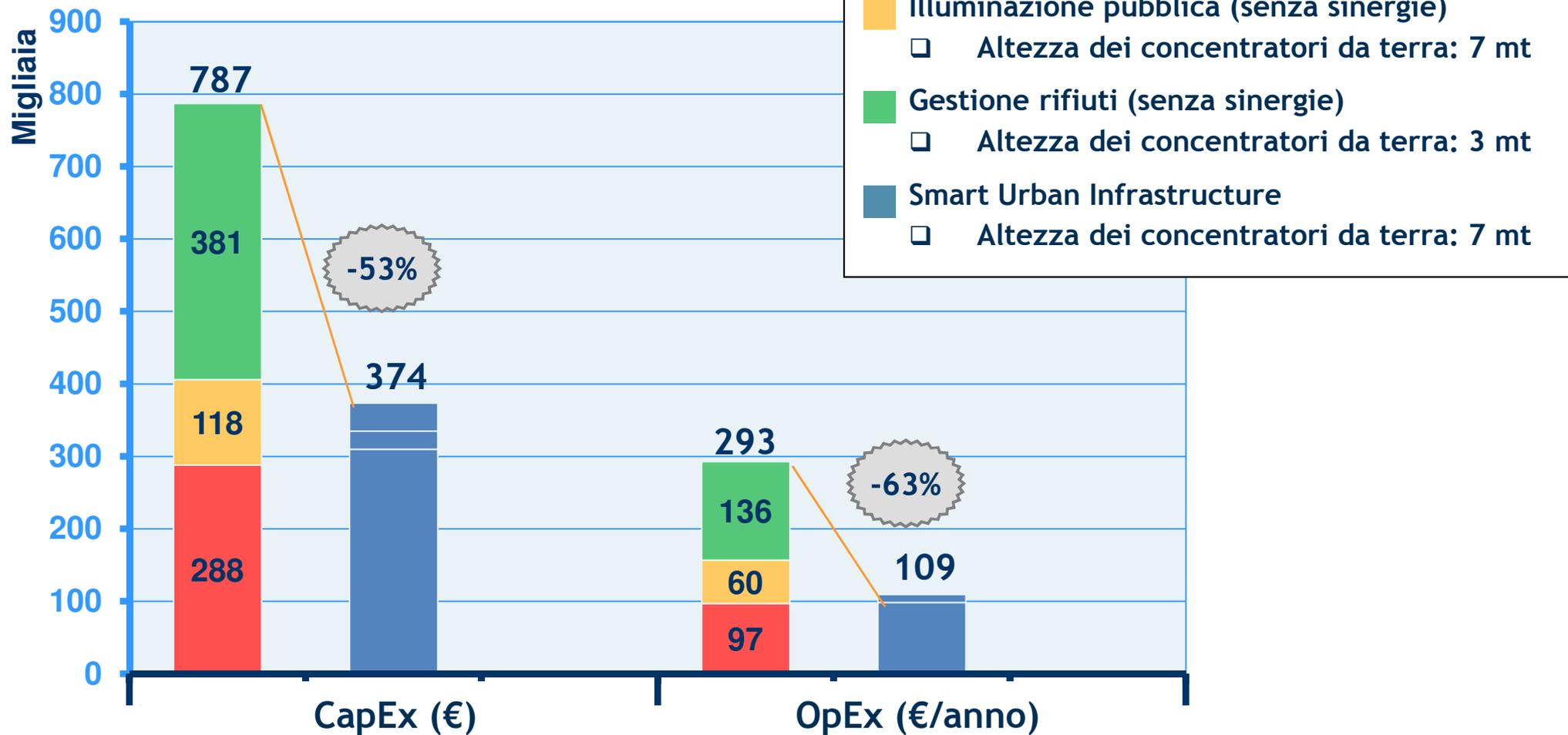


La durata della **batteria** è un tema rilevante

La Smart Urban Infrastructure (SUI) è una **infrastruttura di comunicazione** nativamente progettata per essere **condivisa tra più applicazioni** i cui nodi non possano (per ragioni energetiche, funzionali o economiche) appoggiarsi a reti esistenti



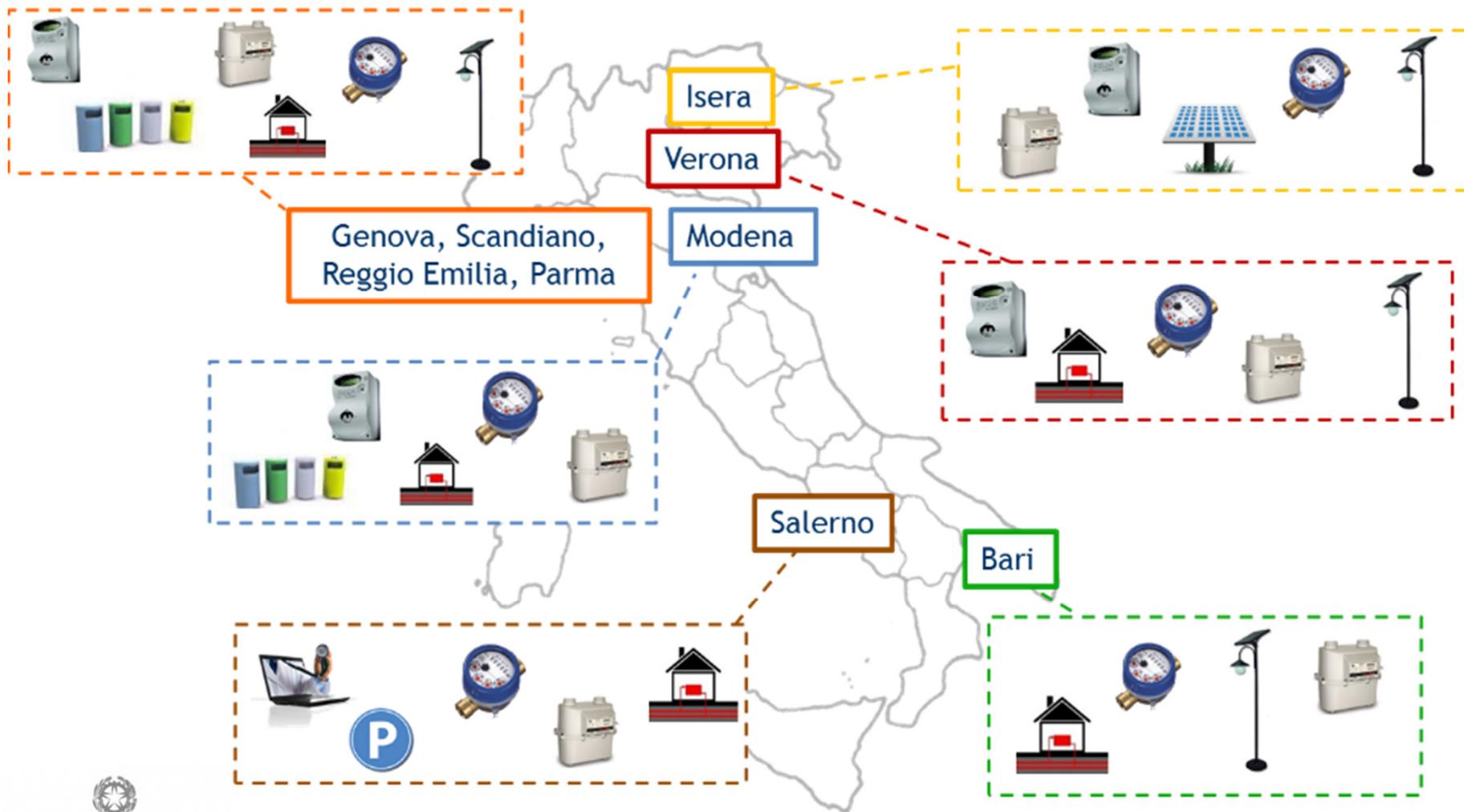
Frequenze supportate: 169 + 868 MHz



Fonte: Osservatorio Internet of Things, marzo 2013

# Dallo Smart Metering gas alla Smart City

## Le sperimentazioni finanziate dall'AEEGSI\* (in corso)



\* (Delibera n.334/2014/R/Gas)

Lo scenario è in rapida evoluzione: stanno nascendo anche in Italia nuove **iniziative multiservizio** (partendo dall'obbligo sullo Smart Metering gas) e **nuove reti di comunicazione dedicate all'IoT**

**Ottobre 2015**

Accordo tra **SigFox** e Nettrotter (Gruppo El Towers) per la creazione di una **rete IoT** a livello **nazionale**

**Febbraio 2016**

Rete **SigFox** già installata da Nettrotter in **oltre 40 città italiane**. Entro il 2017 sarà coperto l'intero territorio nazionale

**Maggio 2016**

Implementazione in corso da parte di Unidata della rete **LoRaWAN**, partendo da Roma e altri comuni della Regione **Lazio**

**Gennaio 2016**

A Milano arriva The Things Network (TTN) per realizzare una rete IoT basata su protocollo **LoRaWAN**

**Marzo 2016**

A **Milano, Bergamo e Brescia** A2A Smart City sta installando una rete multi-protocollo (basata su Wireless M-Bus 169 MHz e reti Low Power Wide Area)

**Ottobre 2016**

Entro fine mese la provincia di **Vicenza** sarà interamente coperta dalla rete **LoRaWAN**, con estensione futura all'intera regione Veneto grazie a Telemar



### Le barriere dichiarate dai comuni:

"Non abbiamo  
competenze adeguate"

63%



Strategia nazionale



Formazione a  
livello locale



"Non abbiamo  
sufficienti risorse  
economiche per  
realizzare i progetti"

88%



...dal concetto di  
"spesa"...

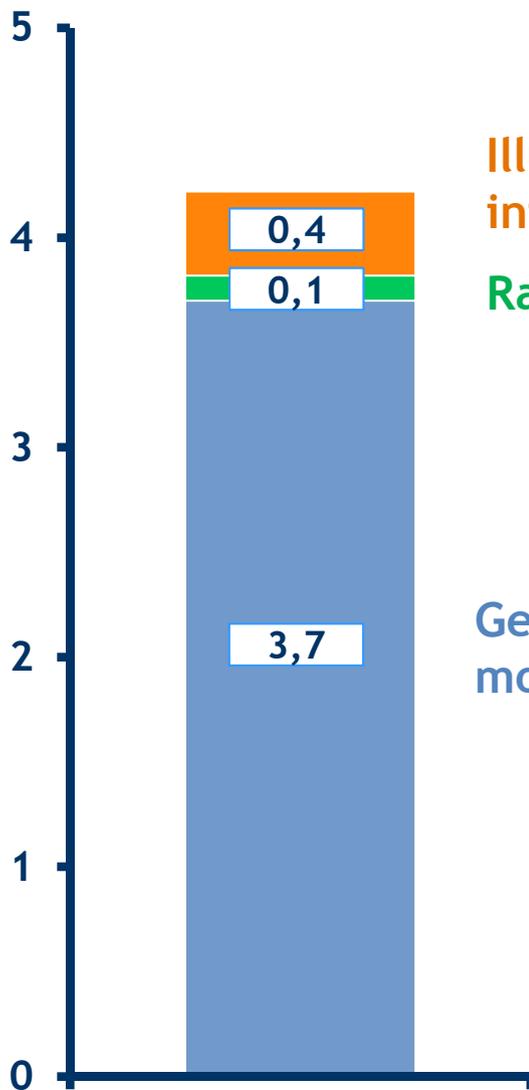


...a quello di  
"investimento"





Miliardi € / anno



Illuminazione intelligente

Raccolta rifiuti

Gestione della mobilità

**~4,2 mld €/anno**



~7,2 mln tCO<sub>2</sub> / anno

- Oltre 150 mln di alberi
- Oltre 16.000 barili di petrolio



~ 5 gg annui / city user

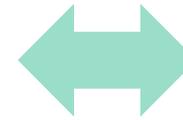
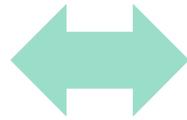
- Tempo in coda nel traffico
- Tempo alla ricerca di un parcheggio
- Tempo in coda sui mezzi pubblici



Valore ottenibile

Fonte: Osservatorio Internet of Things, aprile 2015

## Big Data



## Social



Come **finanziare** i progetti?



Quali sono le **competenze** necessarie?



Quali attori coinvolgere e con quale **modello di governance**?



Come passare dai progetti pilota ad **applicazioni estese**?



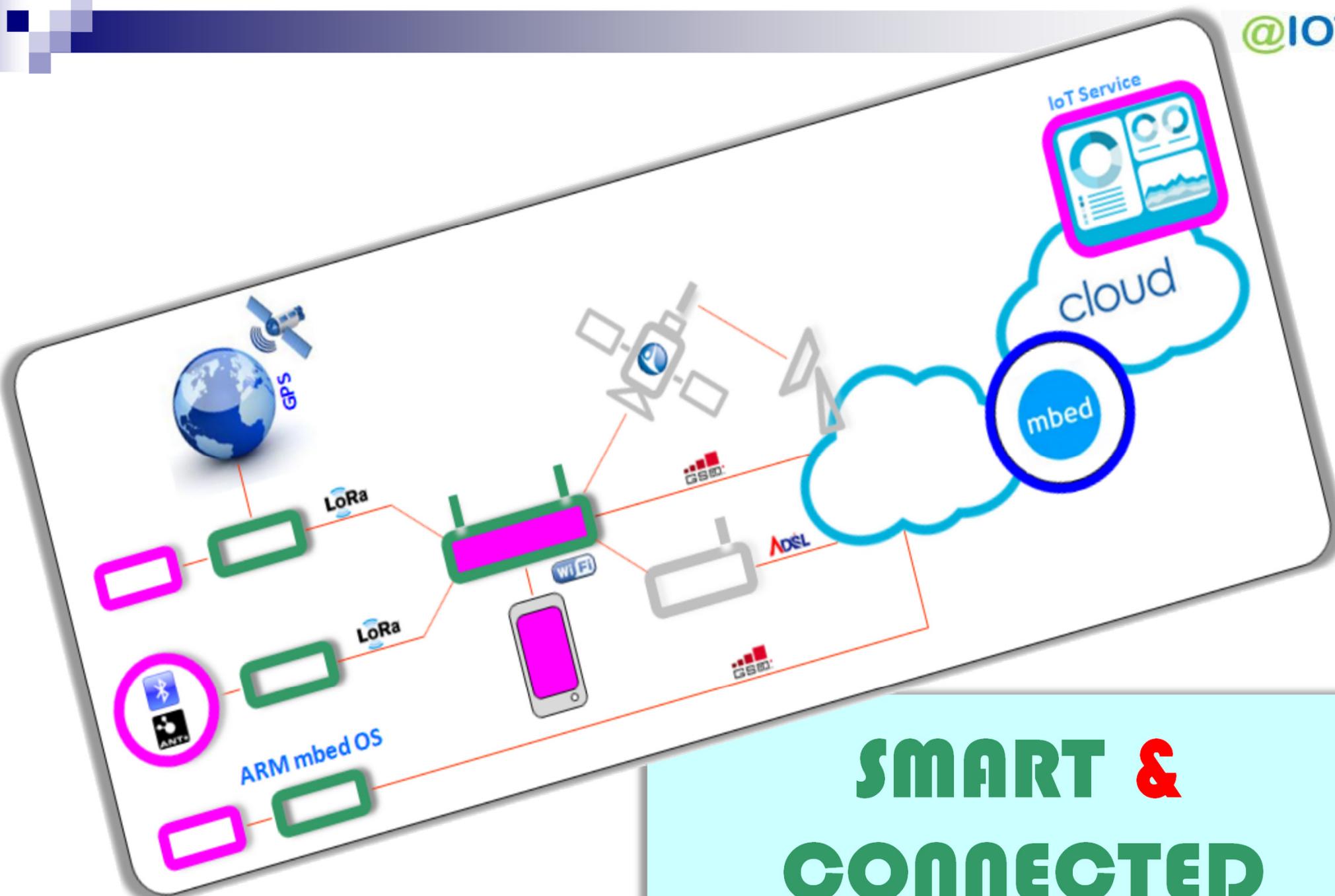


## Osservatorio Internet of Things

# L'Internet of Things per la Smart City: sinergie per creare valore

**Giorgia De Bernardi**  
*Ricercatore dell'Osservatorio Internet of Things*  
*[giorgiaelisabetta.debernardi@polimi.it](mailto:giorgiaelisabetta.debernardi@polimi.it)*

10 Novembre 2016



# SMART & CONNECTED

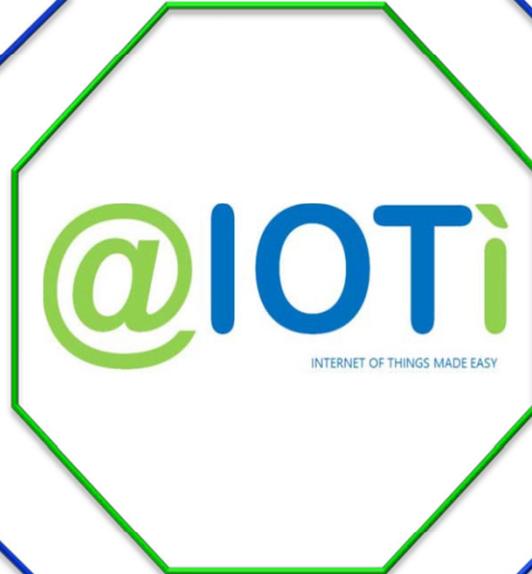
## M2M & Internet of Things



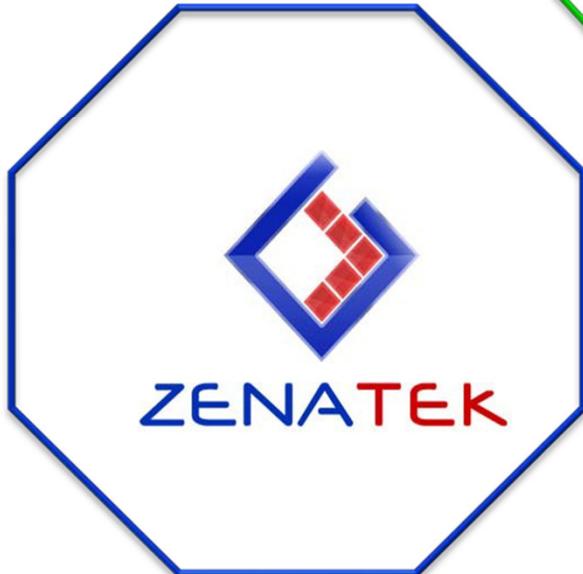
Produzione  
Assistenza



Sviluppo  
Software



Infrastrutture  
Servizi

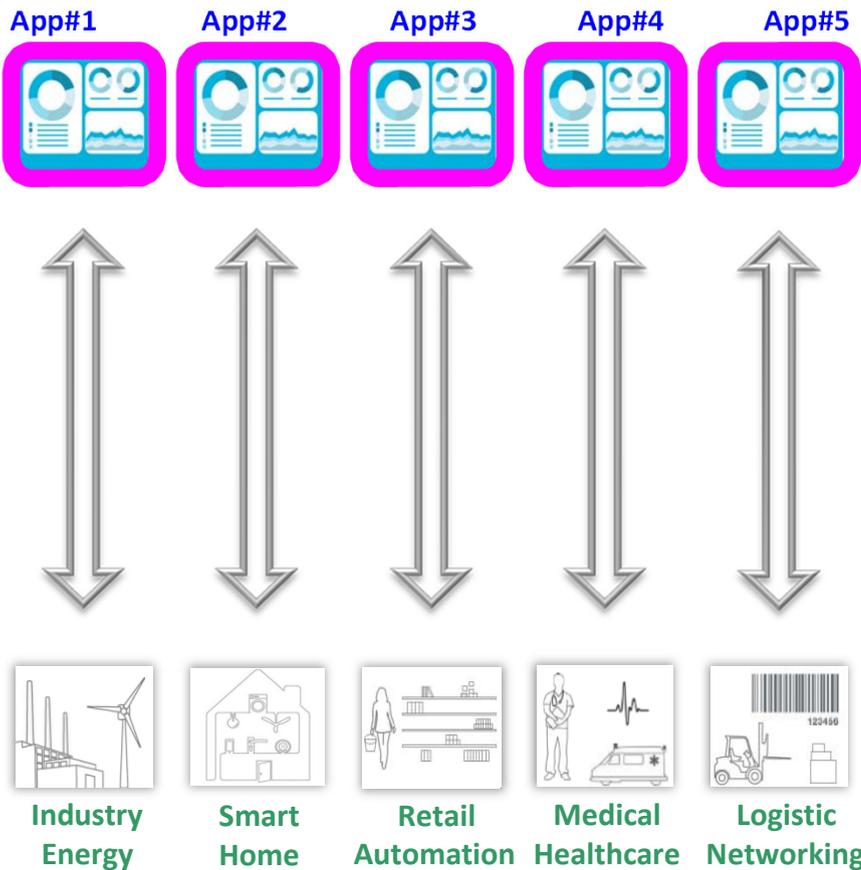


Sviluppo  
Hardware

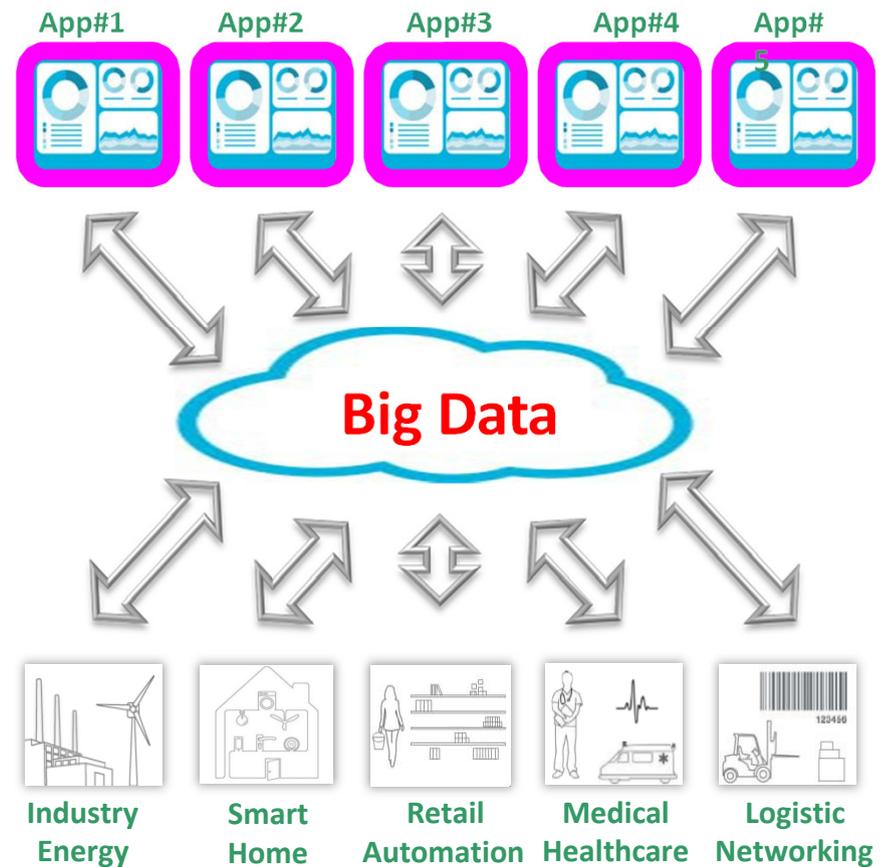


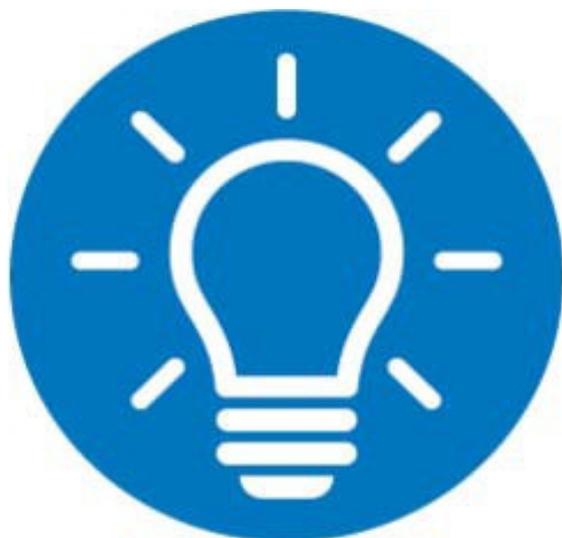
# @IOTi

## Machine to Machine



## Internet of Things





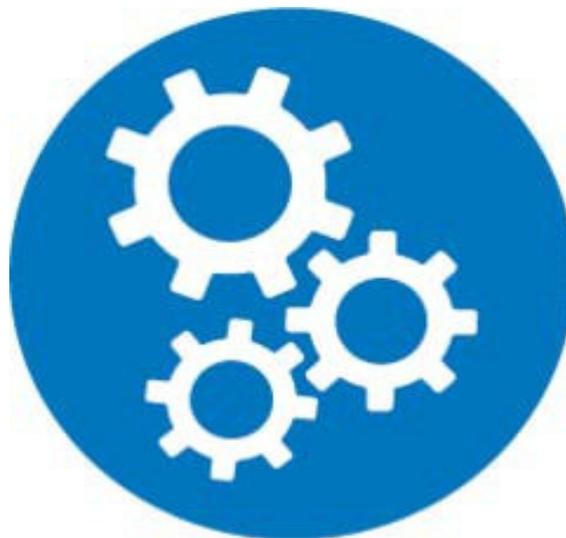
**THINK**

Ricerca & Sviluppo

Architetture

Demo&Concept

Soluzioni



**BUILD**

Dispositivi

Reti

Piattaforme

Applicazioni



**CONNECT**

Telco [LAN-PLMN-Satellite]

LPWAN [LoRa-wM\_BUS]

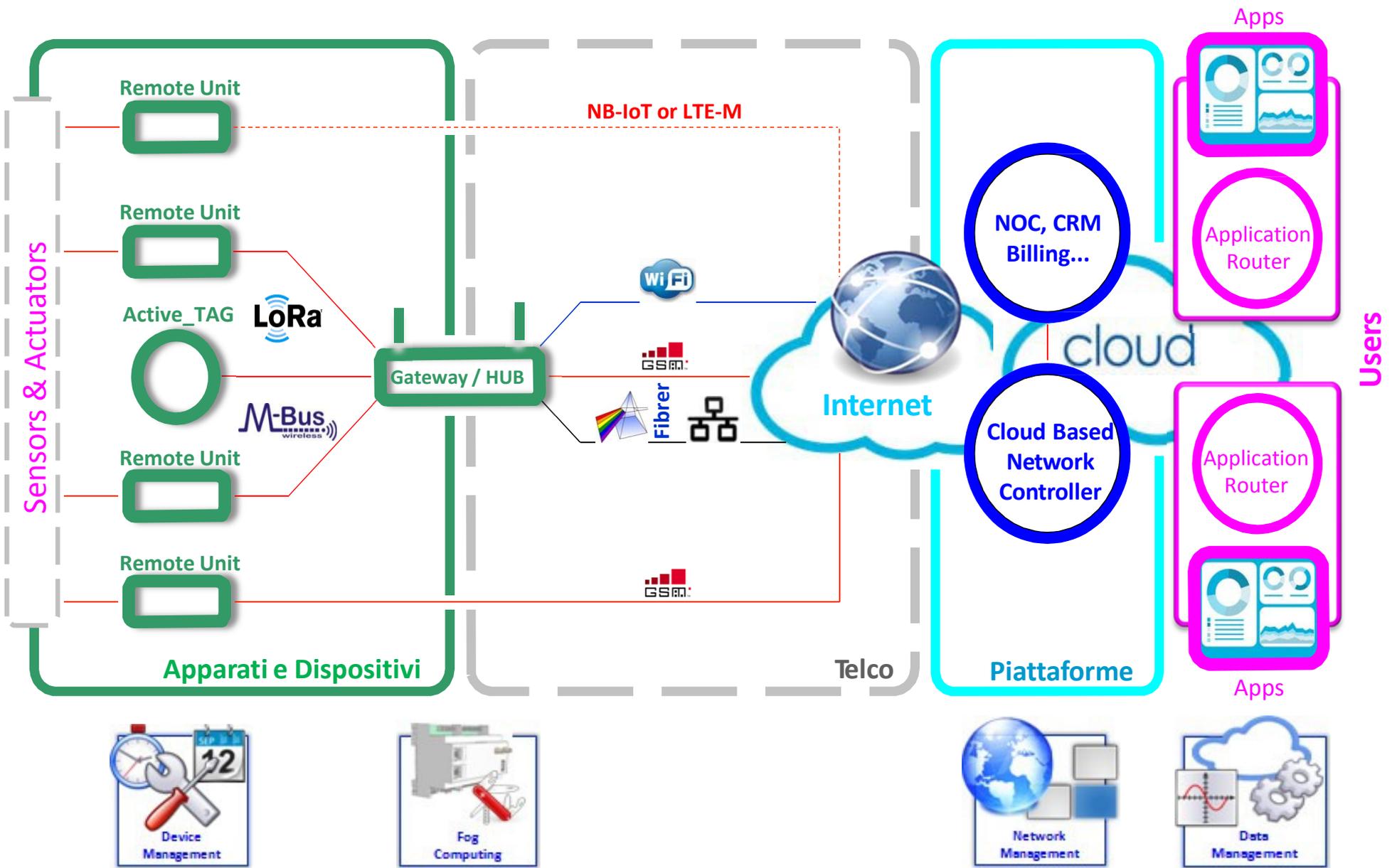
WLAN [WiFi]

WPAN [BLE-Thread]

WBAN [BLE]

Things

Big Data



# Soluzioni Smart & Connected



Low Cost



Long Range

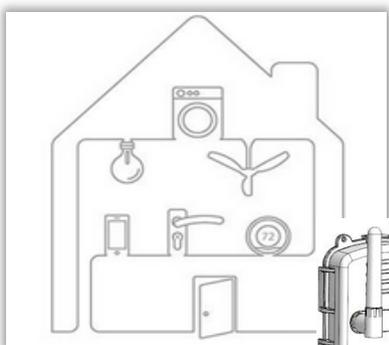


Low Power



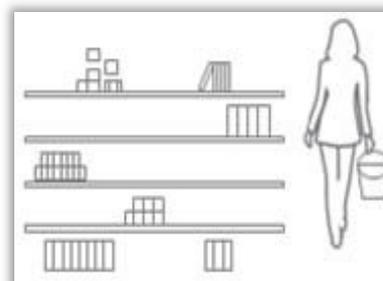
Secure

Smart Home



WLAN

Retail Automation

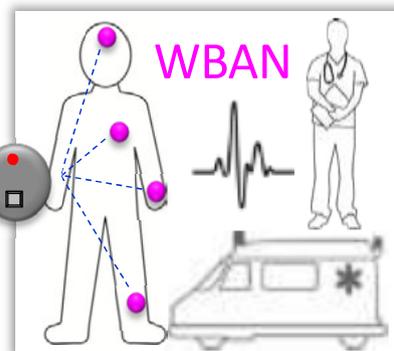


Cash Management



VPN

Medical & Healthcare



WBAN

Logistic & Networking

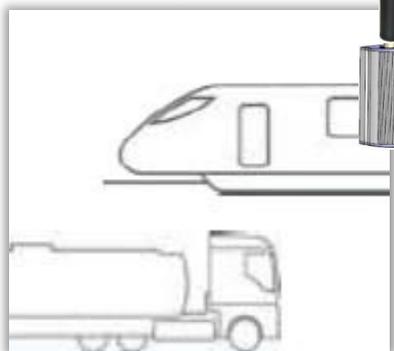


GNSS

Transportation & Mobility

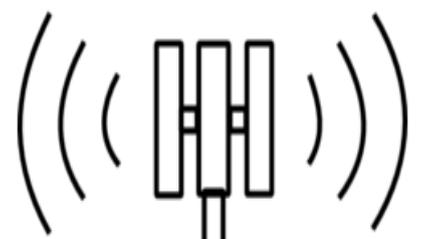


GNSS



LPWAN

LPWAN



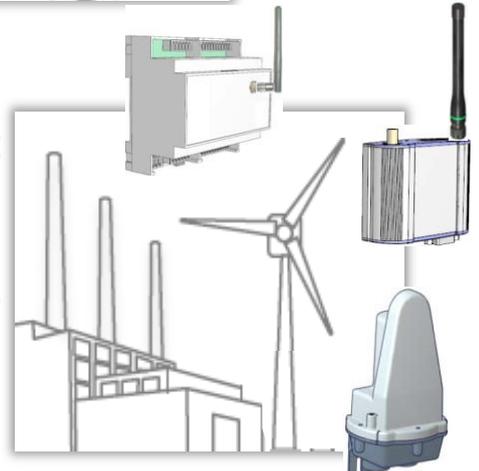
Telco + Internet IoT Platform

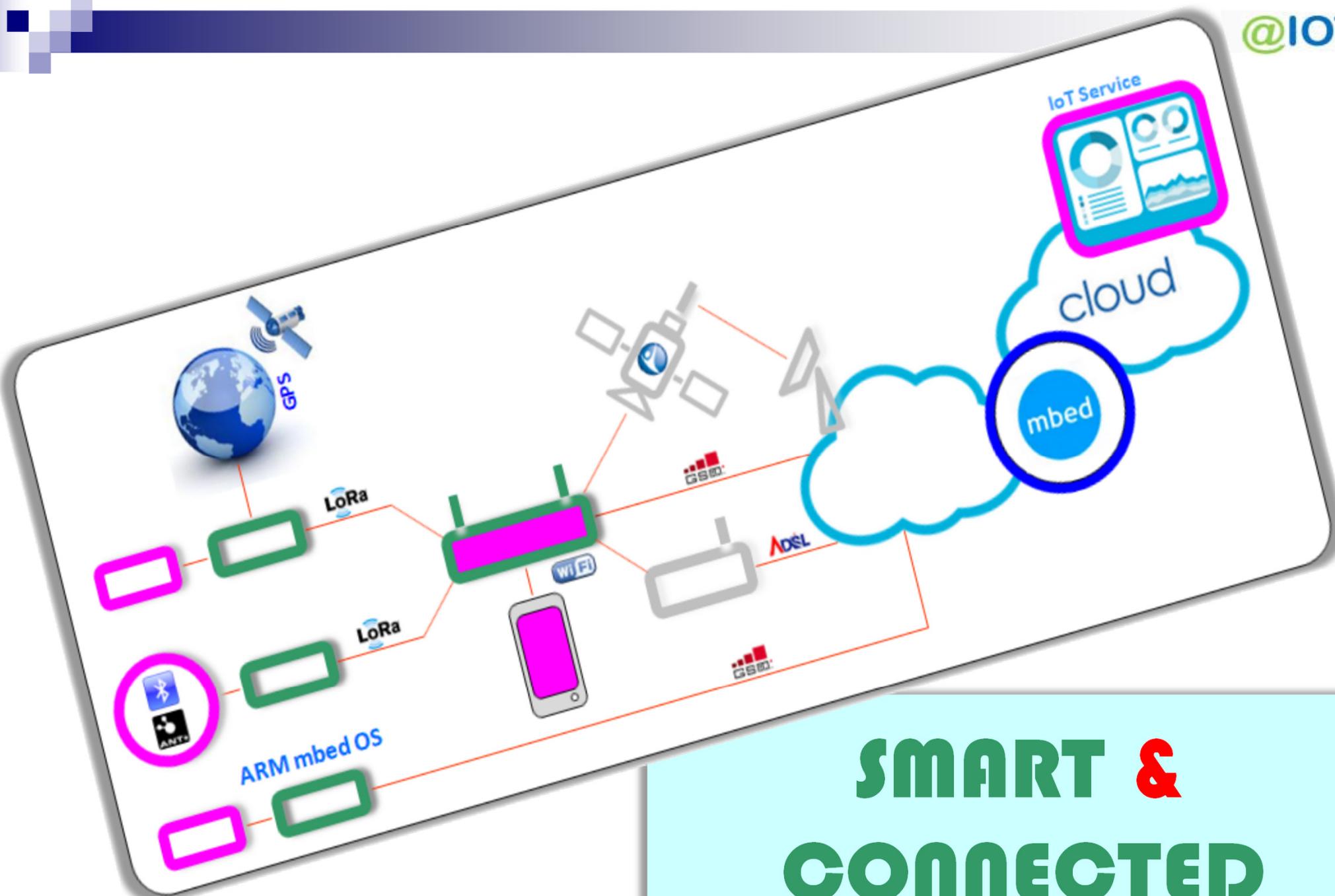


Apps

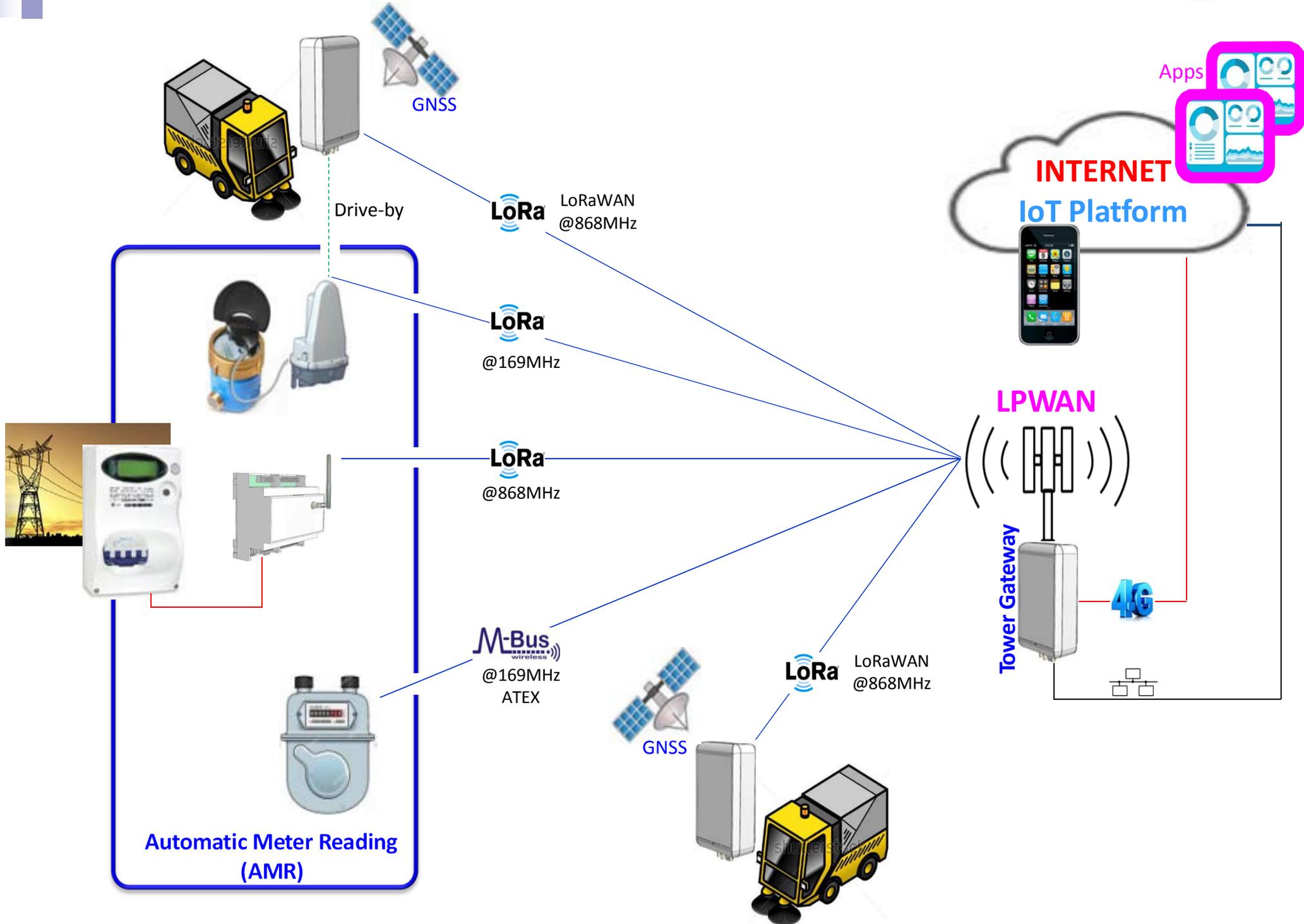


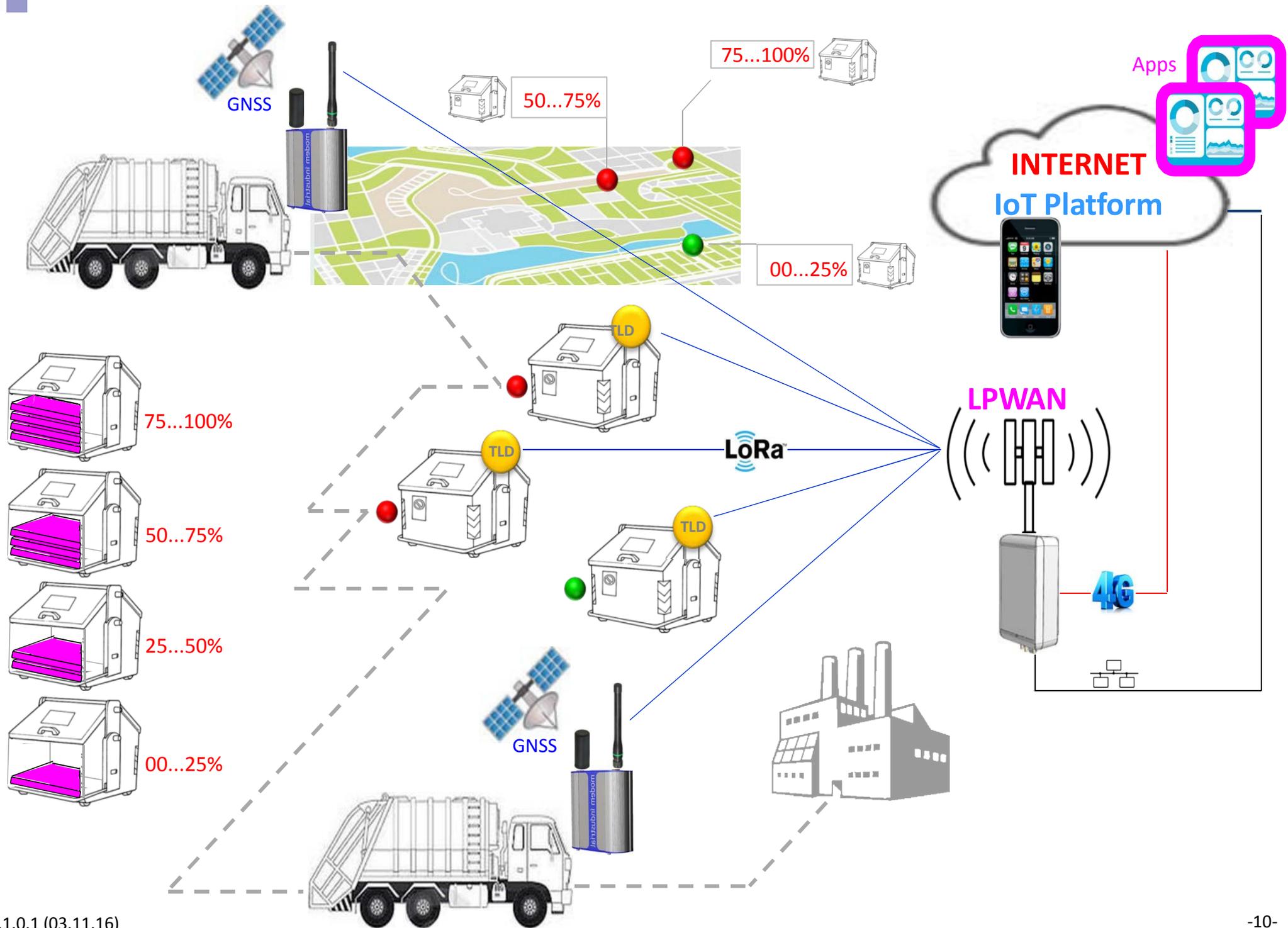
Industry & Energy

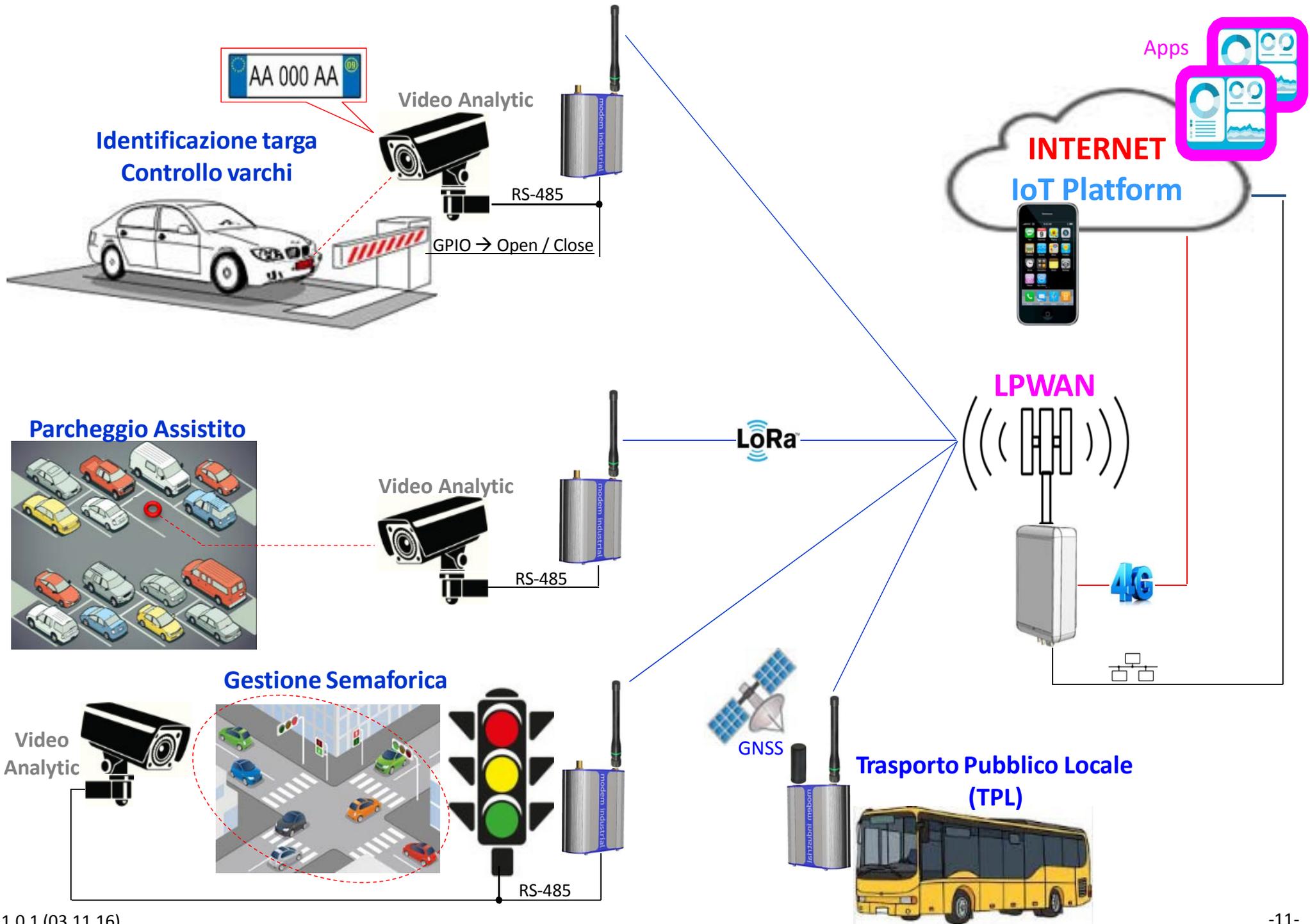


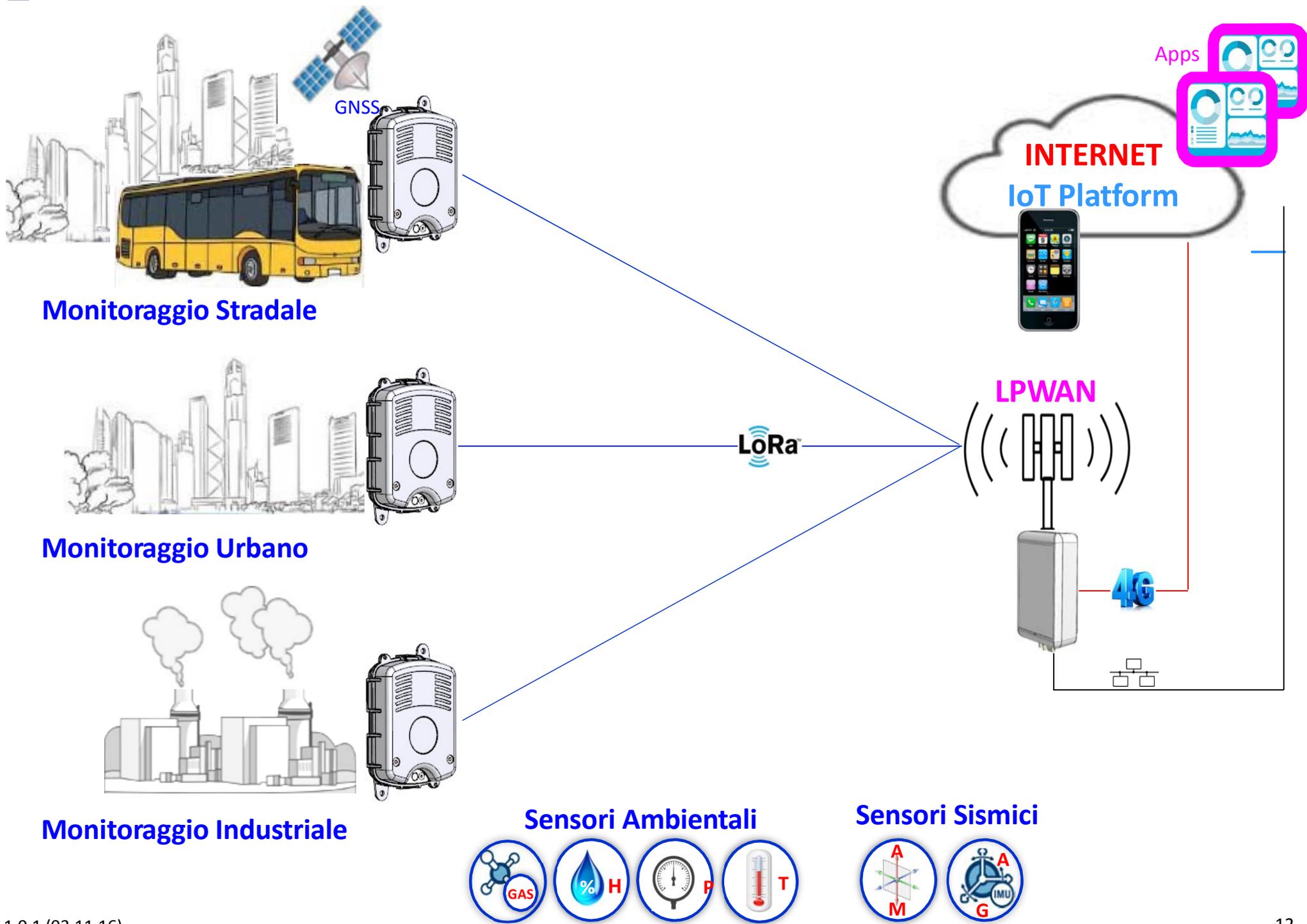


# SMART & CONNECTED Soluzioni







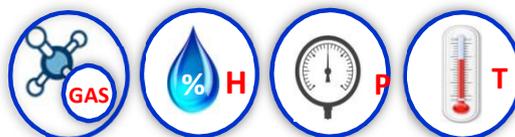


Monitoraggio Stradale

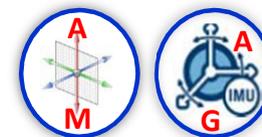
Monitoraggio Urbano

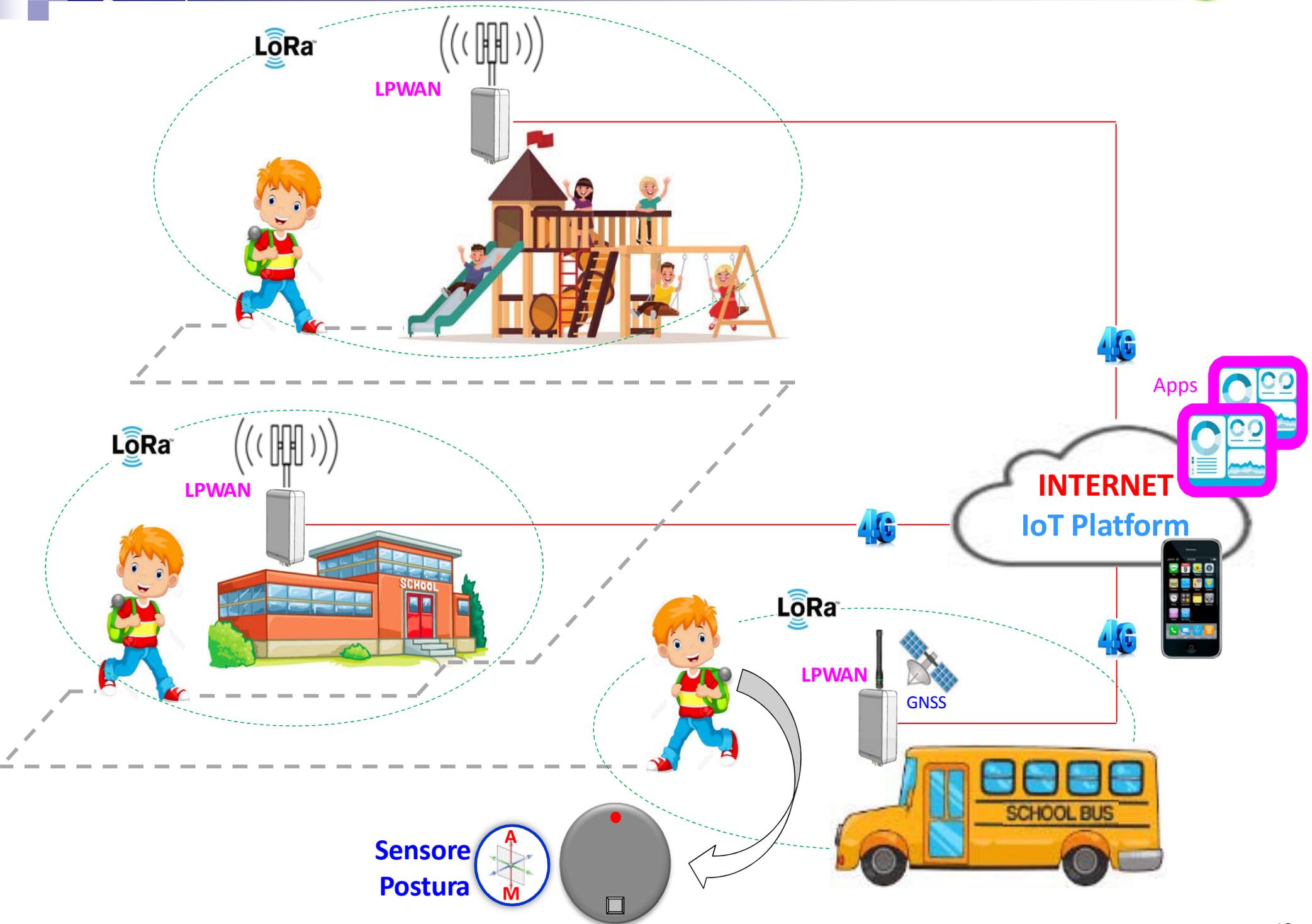
Monitoraggio Industriale

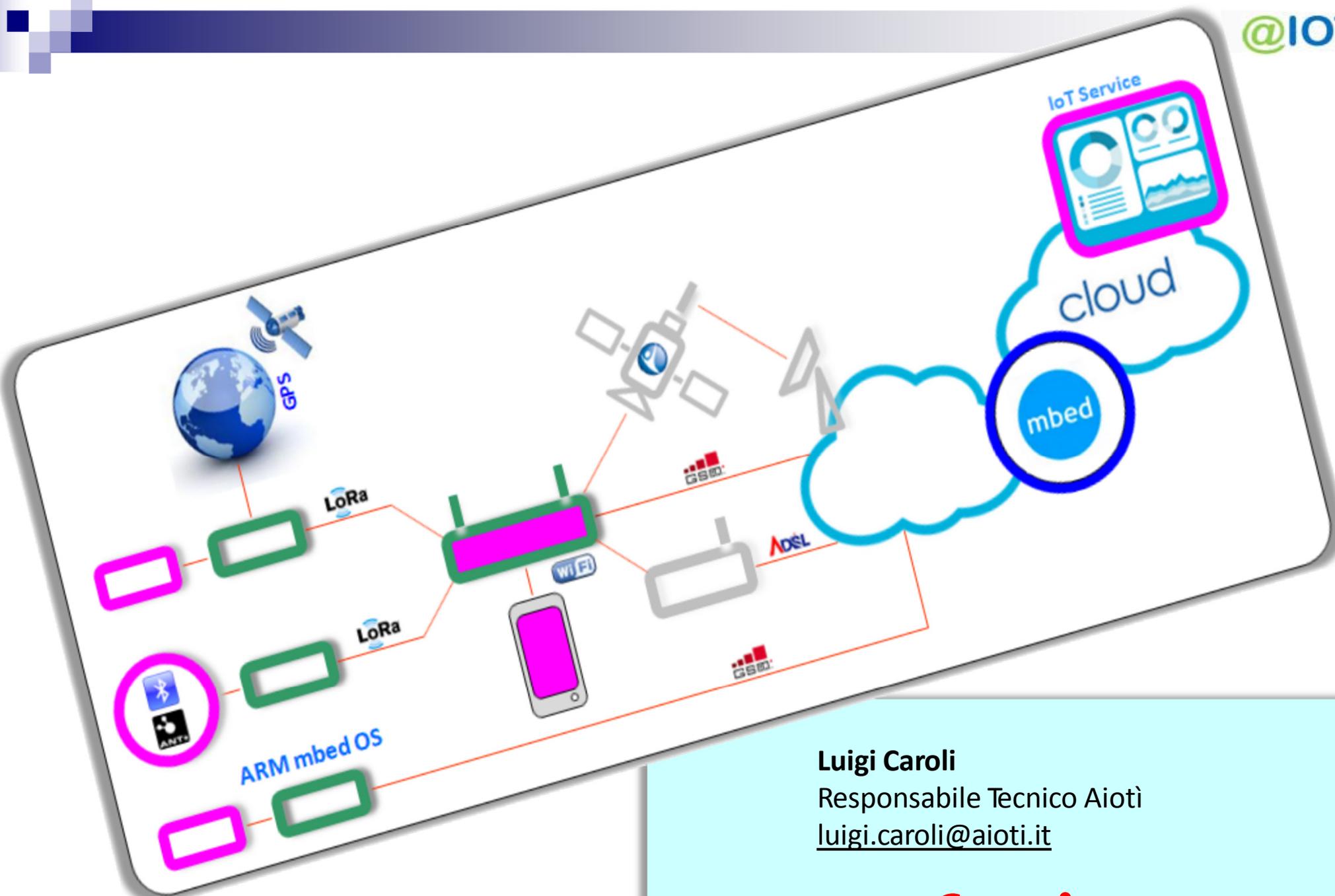
Sensori Ambientali



Sensori Sismici







Luigi Caroli  
Responsabile Tecnico Aioti  
[luigi.caroli@aioti.it](mailto:luigi.caroli@aioti.it)

**Grazie**



UN GRUPPO



AL SERVIZIO

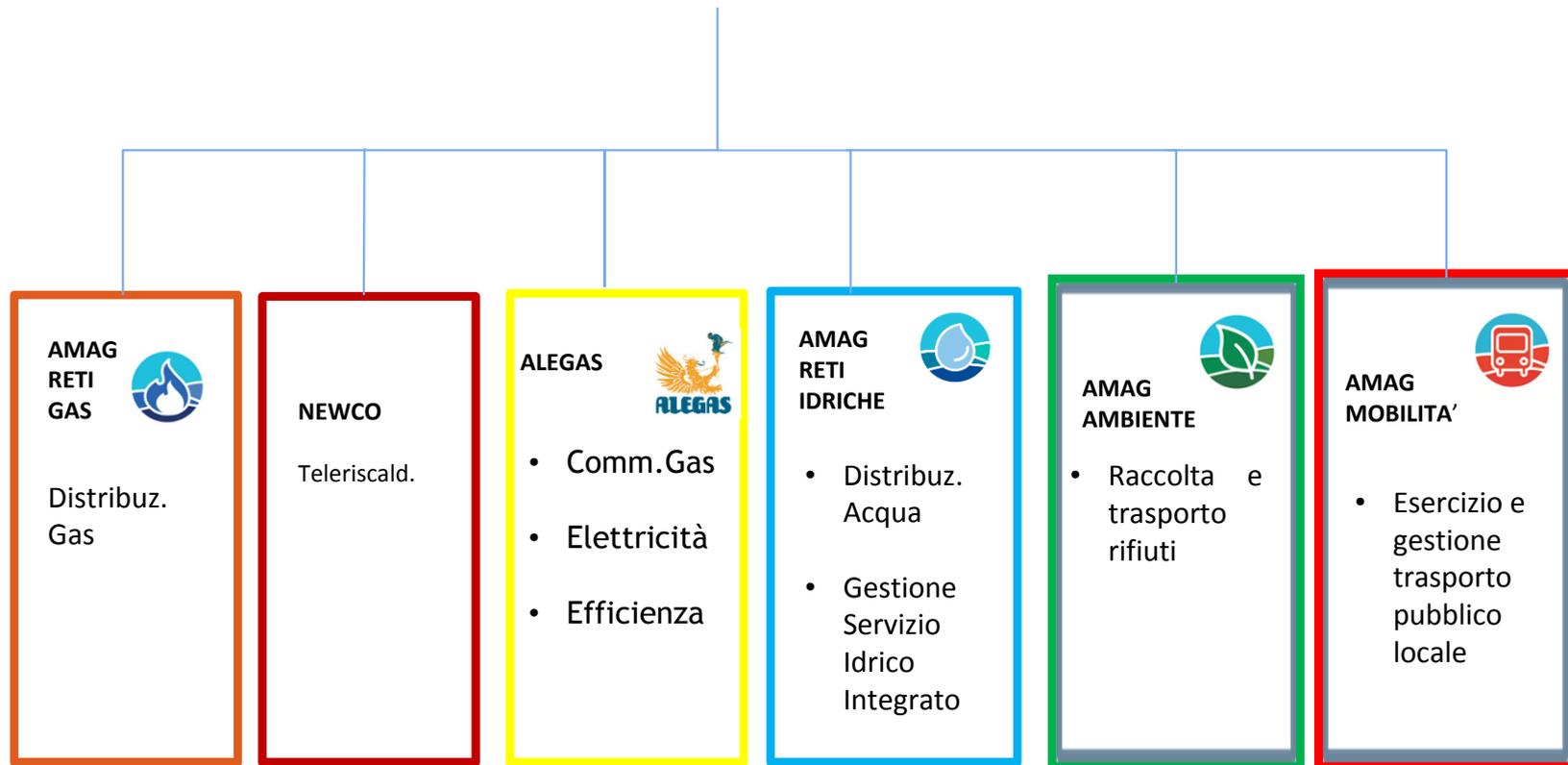


DELLA  
COLLETTIVITA'





- A.M.A.G. è presente sul territorio alessandrino dal 1976, è una società interamente pubblica, partecipata da 61 Comuni ed 1 Comunità Montana



- Fatturato di Gruppo € 79.000.000
- Personale 331 unità

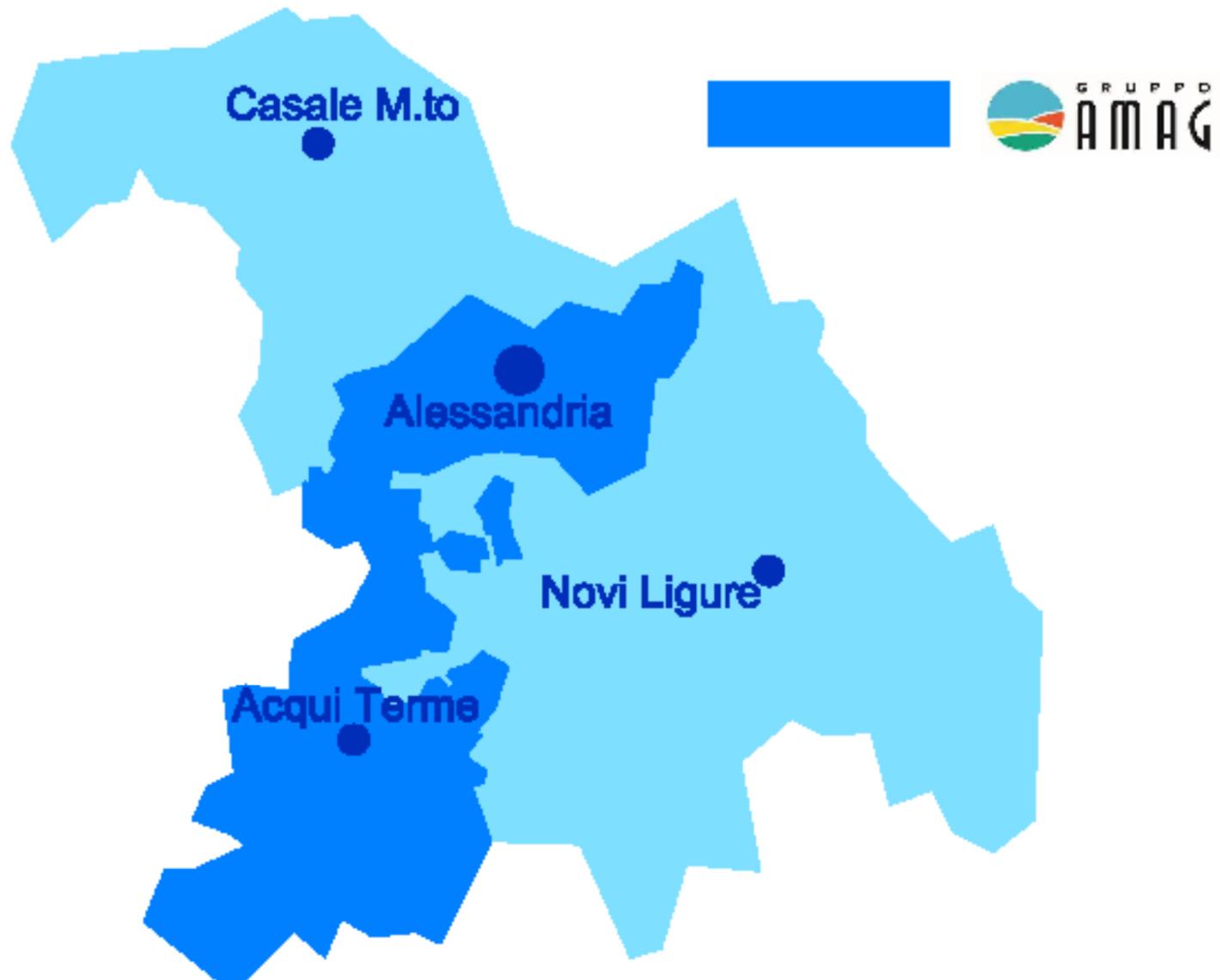
dati 31/12/2015

AMAG MOBILITA' dal 14.06.2016



## SERVIZIO IDRICO INTEGRATO

AMAG SPA si occupa del ciclo integrato dell'acqua (acquedotto, fognatura e depurazione), in un vasto territorio compreso tra l'Alessandrino, l'Acquese, la Valle Bormida e la Langa Astigiana.





Mediante

1.384 km circa di reti di distribuzione

in grado di soddisfare il fabbisogno  
idrico di circa

150.000 abitanti



## SERVIZIO IDRICO INTEGRATO

La quantità di acqua immessa in rete in media è di

15.638.300 mc/anno





## LA RETE FOGNARIA

La rete fognaria ha un'estensione di **560 km**  
I materiali di cui è costituita sono:

- CLS 64%
- pvc 26%
- gress 7,5%, ghisa 2%, pead 0,5%

**Gli impianti gestiti sono:**

- 36 depuratori
- 160 fosse imhoff



## LA RETE FOGNARIA

La quantità media di acqua trattata è di  
12.454.180 mc/anno



## LA RETE GAS

Si estende per

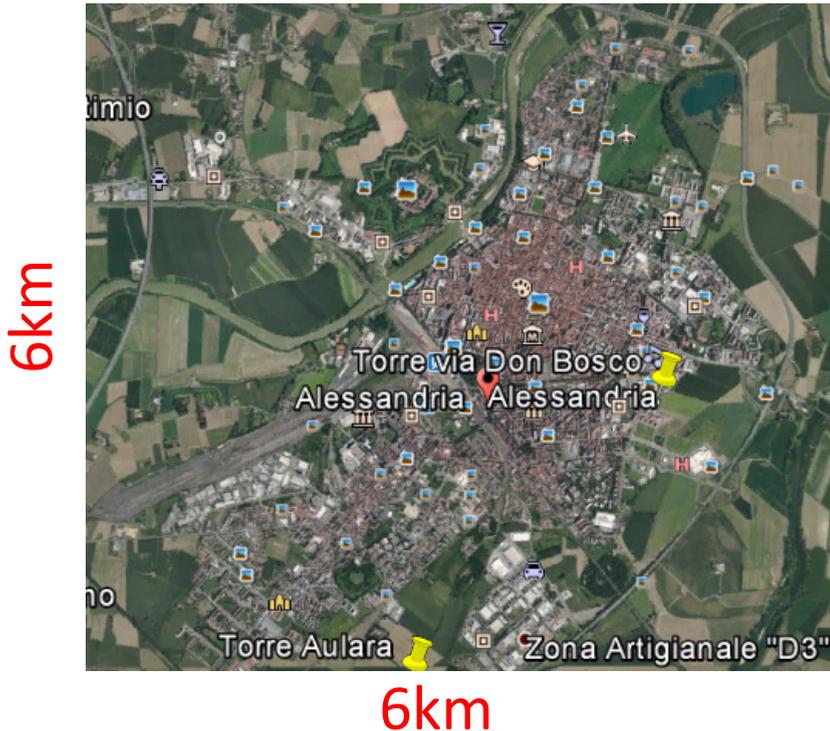
- 117 Km. di rete gas IV<sup>a</sup> specie con pressione di esercizio di 4,5 bar
- 14 Km Di rete gas VI<sup>a</sup> specie con pressione di esercizio di 0,2 bar
- 230 Km. Di rete gas VII<sup>a</sup> specie con pressione di esercizio di 20 mbar



## LA RETE GAS

- E' in grado di soddisfare il fabbisogno dei 90.000 abitanti nel Comune di Alessandria
- La quantità di gas immessa in rete è in media di 85.000.000 stmc di gas

## ALESSANDRIA



## Progetto pilota TELELETTURA ACQUA

- Tecnologia radio **LoRa**
- Tower\_Gateway su torre piezometrica
- Tower\_Gateway per Drive-by e Walk-by
- Utenze Acqua teleletta in Modalità Diretta o via Drive / Walk\_by

## Progetto pilota TELELETTURA ACQUA

Encoder  
optoelettronico



Contatore  
Acqua

Remote  
Unit

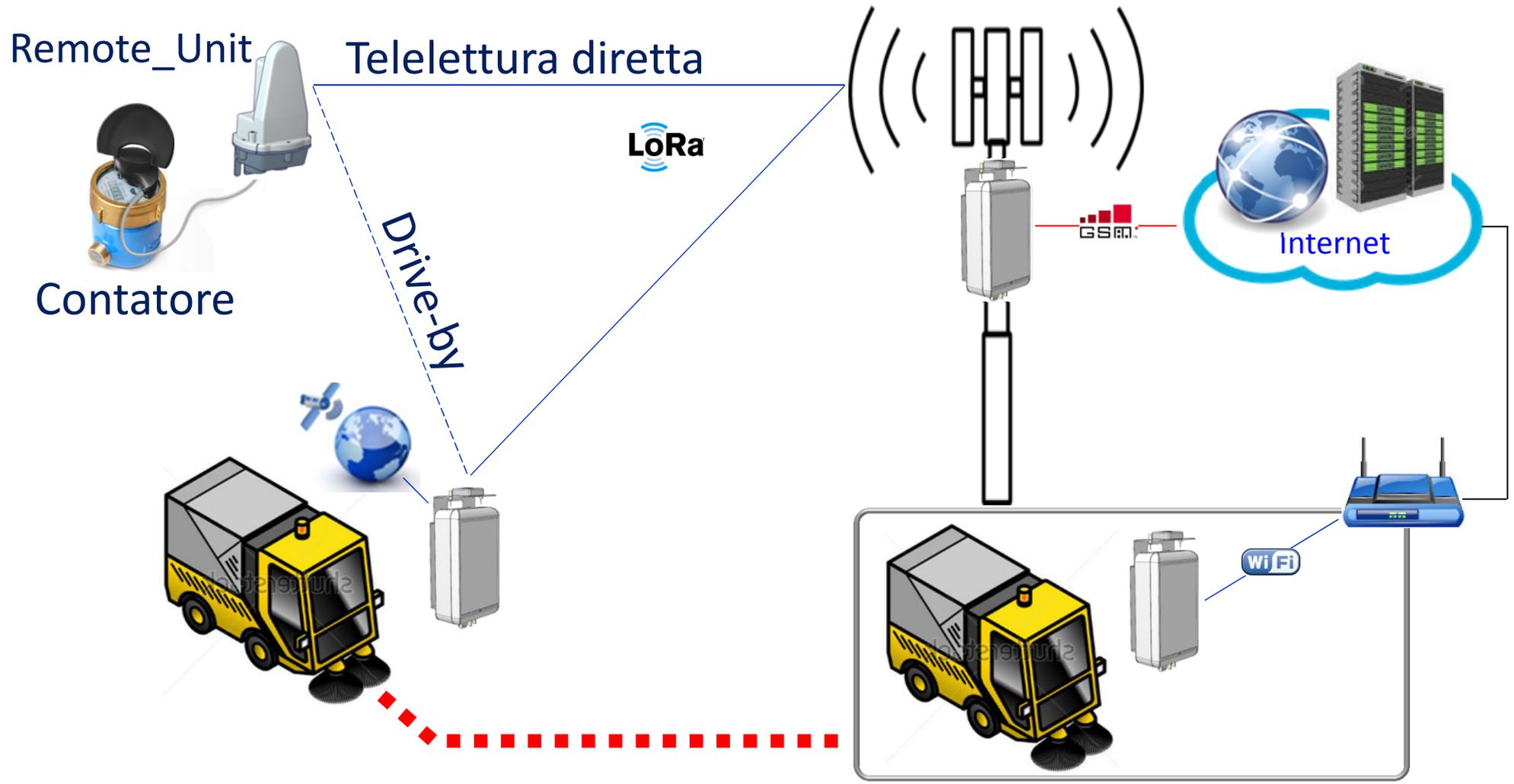


- Tecnologia radio altamente performante per:
  - Copertura
  - Penetrazione
  - Autonomia operativa
- Protezioni contro manomissioni:
  - Frode da calamita
  - Taglio filo
- Monitoraggio anomalie:
  - Riflussi
  - Perdite

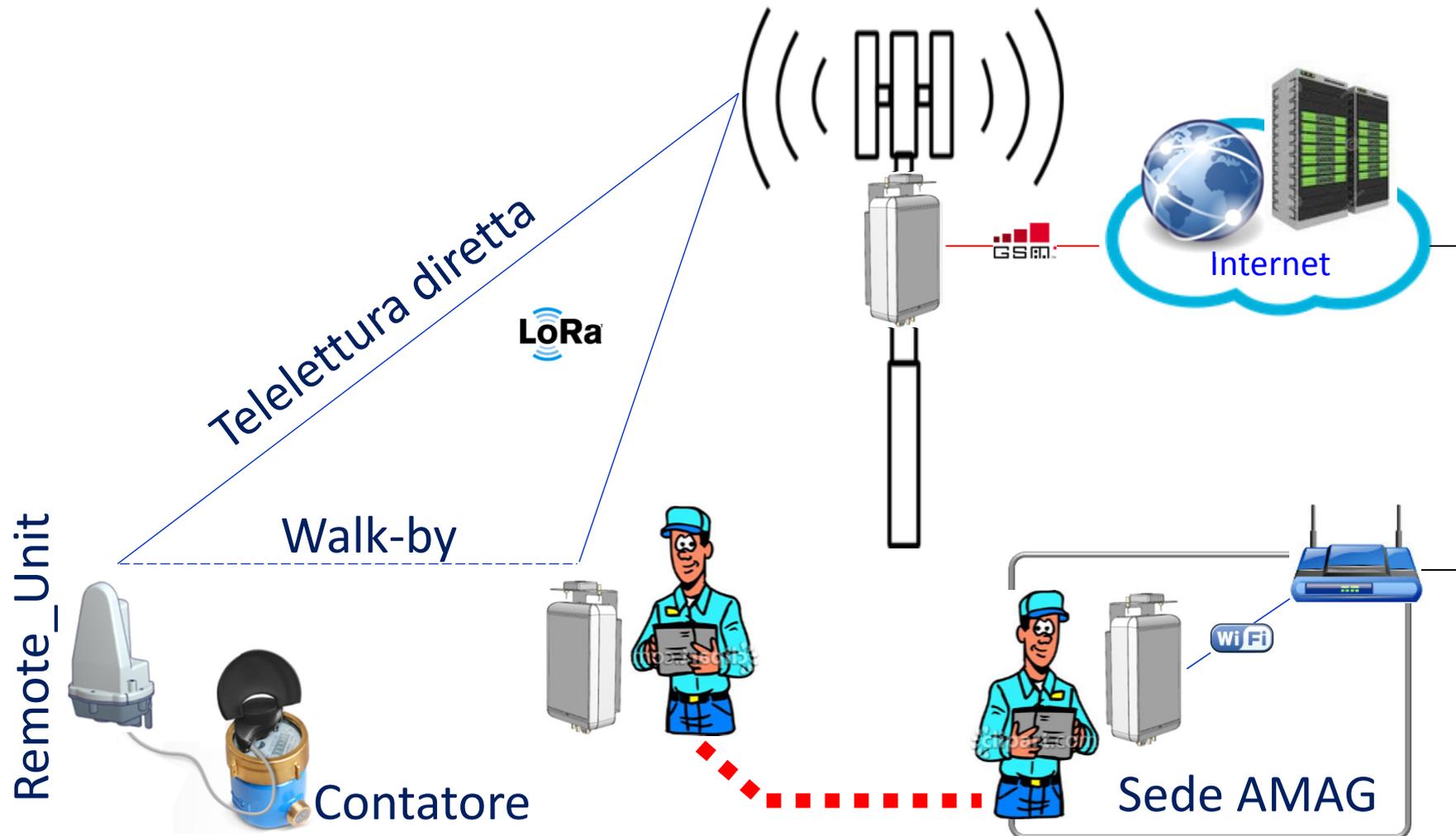
Drive-by



# Progetto pilota TELELETTURA ACQUA



# Progetto pilota TELELETTURA ACQUA





**NOI PROSEGUIAMO DOVE GLI ALTRI SI FERMANO**



**ULTRANET**

TELECOMUNICAZIONI

**Green Optical Fiber Networks**

ULTRANET è proprietaria di un “Compendio Immobiliare”, costituito da 800 immobili (Centraline) e cavidotti di collegamento tra detti immobili (Rete «long distance» in fibra ottica) disponibile lungo le dorsali extraurbane/urbane del territorio italiano, per oltre 9000 km.

✓ **ACCESSO ALLA RETE NAZIONALE IN FIBRA OTTICA**

- Applicazioni a lunga distanza
- Link provinciali / regionali / metropolitani per dorsali a larga banda, servizi a utenza enterprise, applicazioni a larga banda fissa e mobile

✓ **SERVIZIO DI HOSTING IMPIANTI DI TRASMISSIONE E ANTENNE DI DIFFUSIONE**

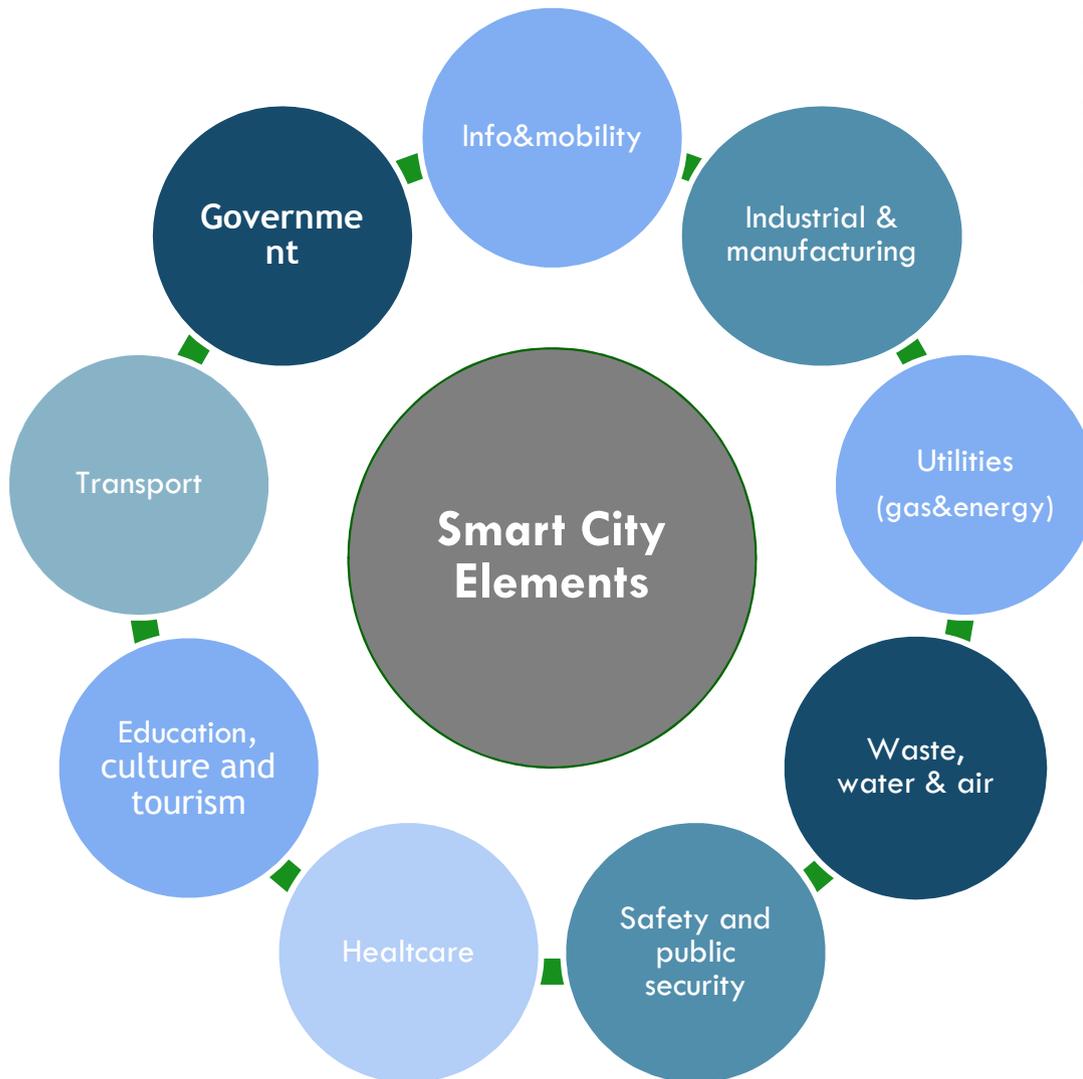
- Alloggiamento apparati indoor/outdoor
- Installazione sistemi radianti sulle strutture esistenti (edifici connected)

✓ **SITI INTERMEDI PER DIVERSE APPLICAZIONI**

- Rilancio Ponti Radio, Rigenerazione ottica a lunga distanza, Realizzazione di eventuali raccordi ottici per collegare siti ulteriori, Applicazioni wireless per reti LTE, WLL, Segnali Televisivi



**SMART CITIES  
AMBITI DI APPLICAZIONE**



Realizzazione di un habitat informatico in grado di compattare e alimentare informazioni sempre più complesse

Sviluppare reti di broadband per il progresso digitale come motore di crescita ed eccellenza nel market intelligence

## Planimetria della dorsale nazionale



## La Replicabilità del Progetto



- tecnologia 'aperta' per connettività larga banda, M2M e IoT
- medesima infrastruttura di rete per un'ampia serie di servizi, forniti da soggetti diversi
- condivisione degli investimenti fra più servizi con conseguente miglioramento dei business case
- modello di riferimento per i servizi di Smart Home e Smart City,
- costruite in logica Big Data

## A. Connettività saltuaria a banda bassa

- Metering domestico (acqua, gas, elettricità, teleriscaldamento)
- Metering pubblico (inquinamento, rifiuti, fognature...)
- Connettività base (pannelli variabili, parcheggi,...)

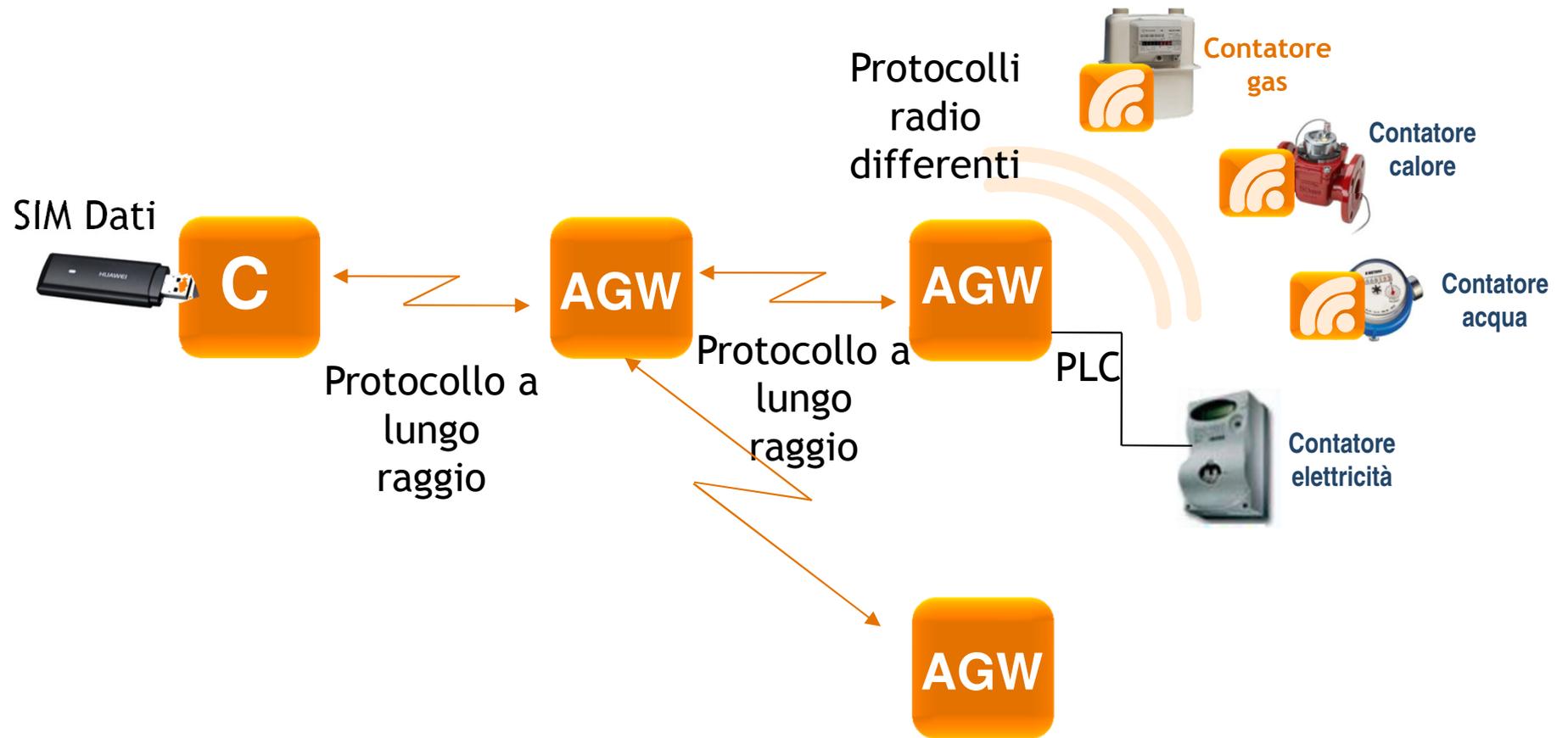
## B. Connettività costante a banda media

- Videosorveglianza non real-time
- ZTL
- Telecontrollo illuminazione pubblica
- Controllo semaforico

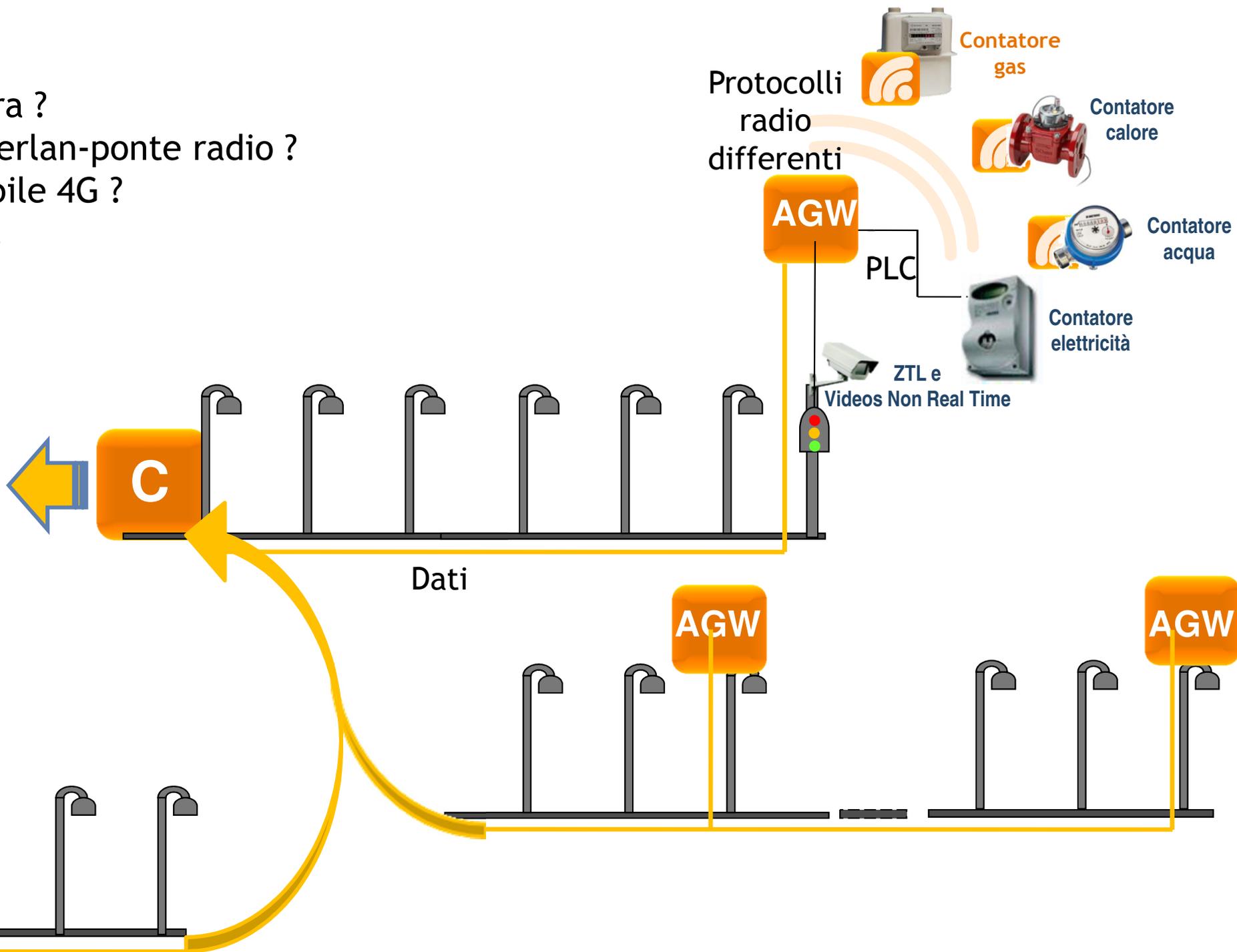
## c. Connettività costante a larga banda

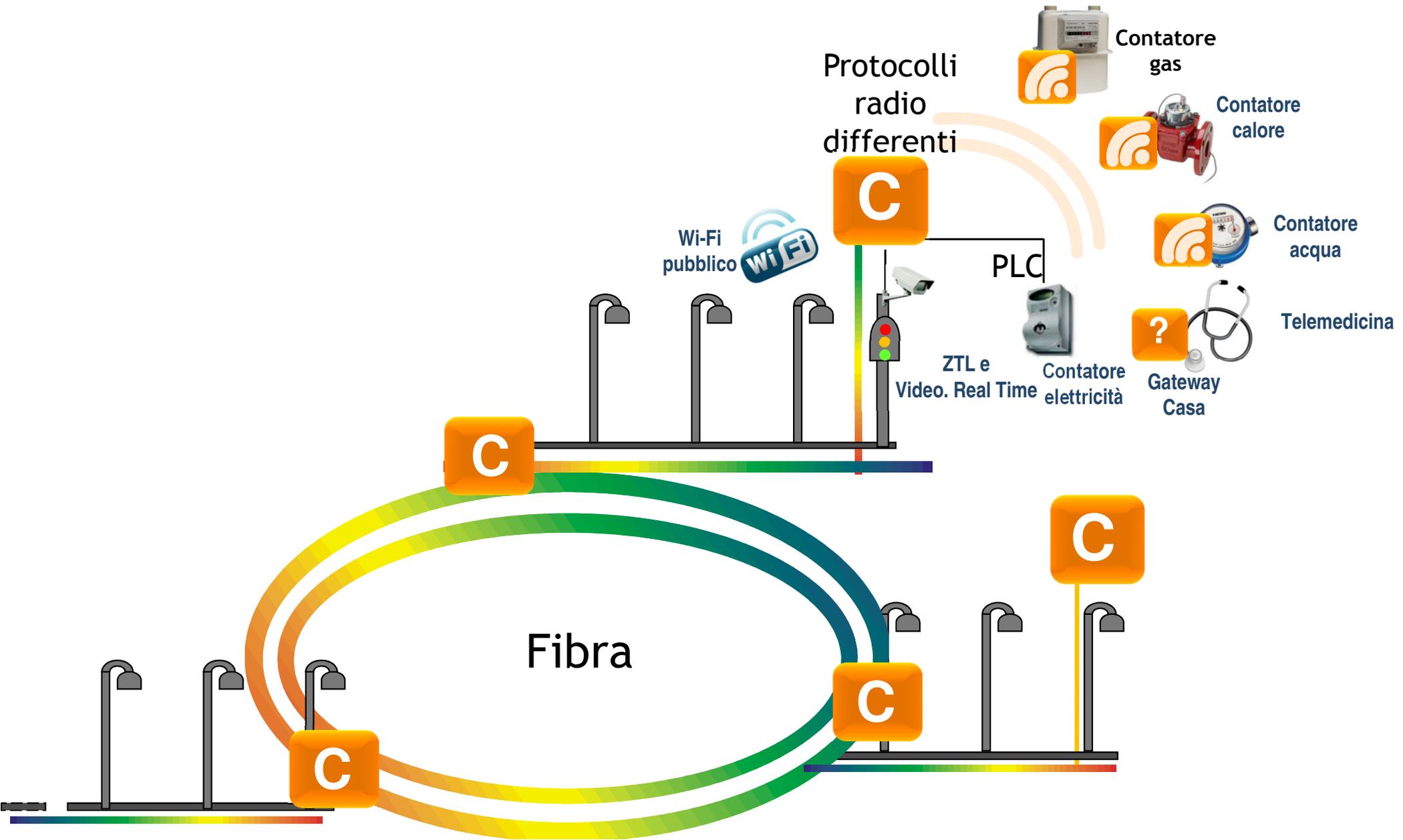
- Videosorveglianza Real-Time
- Servizi di pubblica utilità (turismo telemedicina, e-inclusione, video-assistenza per anziani...)

**LEGENDA :**  
C Concentratore  
AGW Access Gateway



- Fibra ?
- Hiperlan-ponte radio ?
- Mobile 4G ?
- PLC





- consentono la condivisione dell'infrastruttura tecnologica fra più applicazioni e degli investimenti fra tutti gli attori interessati;
- rendono possibili economie di scala nella gestione integrata;
- privilegiano intrinsecamente l'interoperabilità e sono già concepite in ottica di evoluzione futura perché usano una infrastruttura progettata in modo flessibile e modulare;

- **forniscono un sistema avanzato di utilizzo dell'infrastruttura di rete e della sensoristica ad essa attestata senza richiedere la conoscenza delle numerose tecnologie in essa integrate;**
- **stimolano le imprese all'utilizzo del "Digitale" con una piattaforma di rete dove Servizi Applicativi a Valore Aggiunto per la Smart City possono essere sviluppati e combinati tra loro.**

ISO 9001:2008

ISO 14001: 2004

Certificazione Sistemi Gestione OHSAS 18001:2007

Autorizzazioni all'installazione, collaudo, allacciamento e manutenzione di impianti di Telecomunicazione, classe **Installatori Grado Primo**

Attestazione **SOA** per le seguenti categorie e rispettive classifiche:

OG1 Class. I

OS3 Class. I

OS17 Class. IV

OS19 Class. V

OS28 Class. III

OS30 Class. III

Qualificazione per prestazione di PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE  
fino alla Class. V



[info@ultranetitalia.com](mailto:info@ultranetitalia.com)

[www.ultranetitalia.com](http://www.ultranetitalia.com)

[www.hgmspa.com](http://www.hgmspa.com)

**ULTRANET**  
TELECOMUNICAZIONI

end