

COMUNE DI  
**FIRENZE**

---

**Direzione Sistemi Informativi**

Irrigare i giardini pubblici in  
modo intelligente: un'esperienza  
del Comune di Firenze

# Connettività: LoRa

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



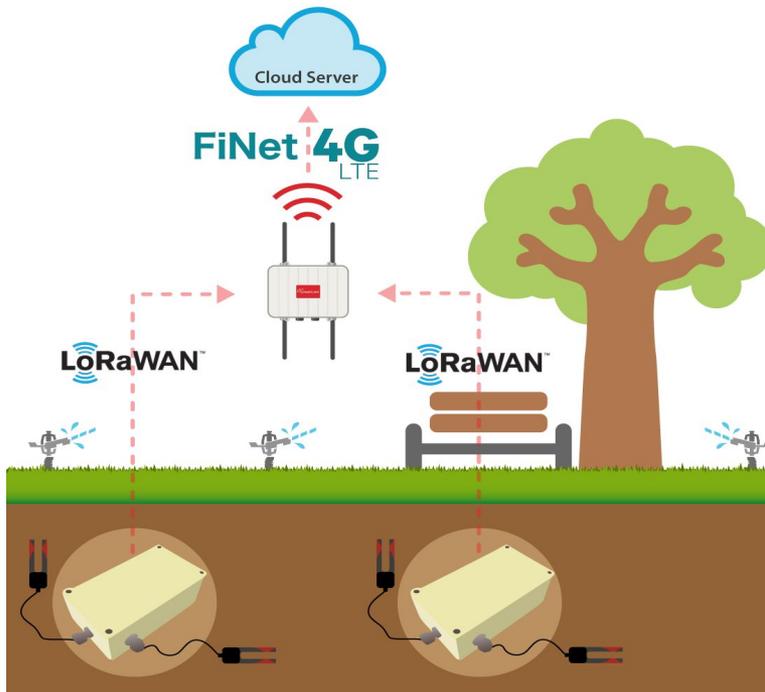
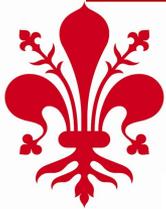
57 operatori pubblici annunciati  
350+ sperimentazioni in corso  
500+ membri alliance



Offerta di dispositivi e soluzioni estremamente ampia e in espansione (censiti più di 400 sensori e board)

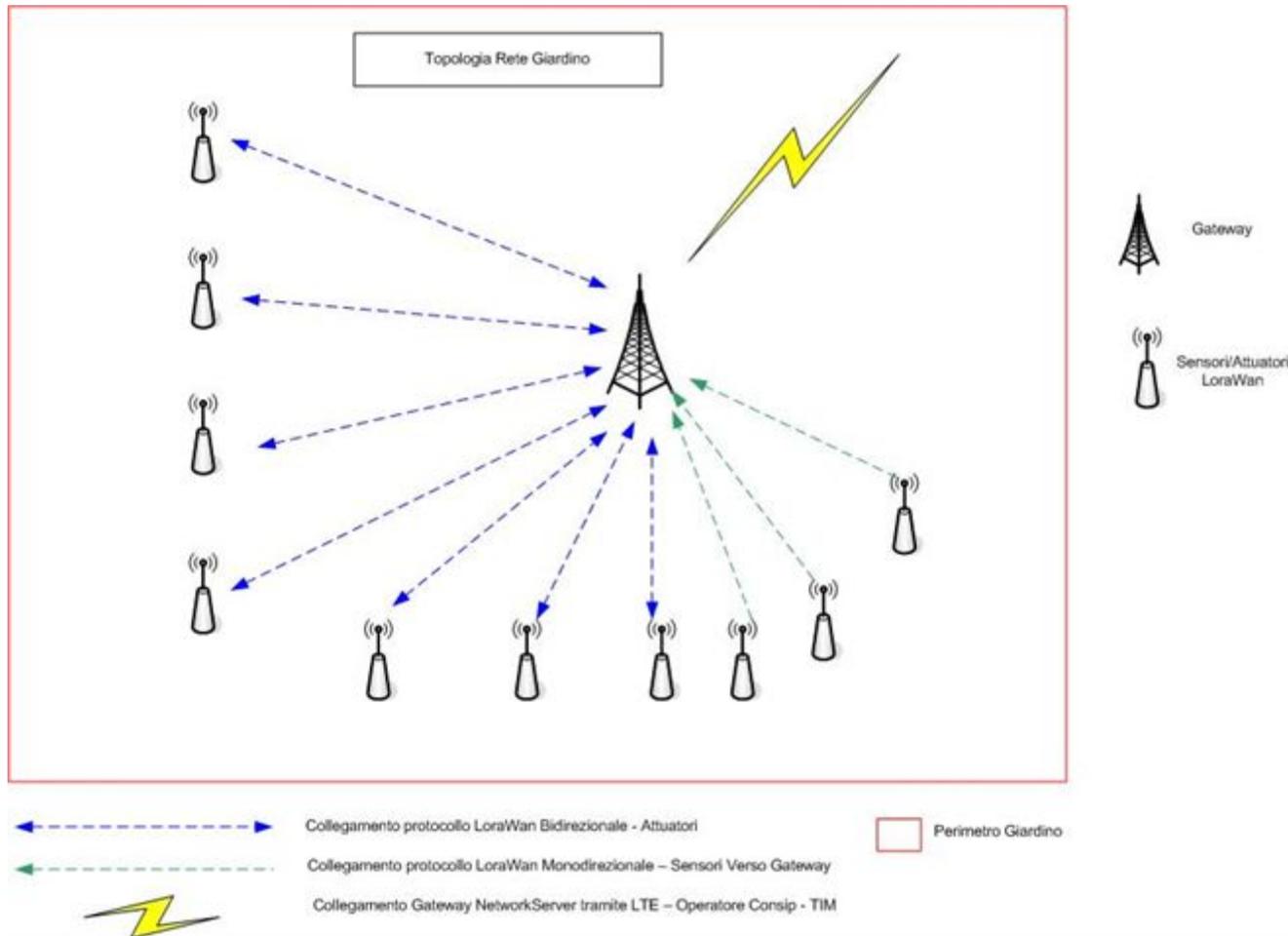
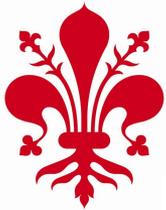
Sviluppo di reti per applicazioni verticali che possono poi aprirsi ad altri servizi

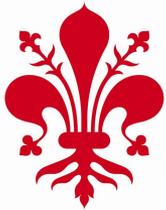
Supporto avanzato di servizi di localizzazione lato rete senza l'ausilio di GPS



## Giardini

- Ex Meccanotessile
- Leopolda





COMUNE DI  
**FIRENZE**

FIRENZE  
CAPITALE  
1865-2015

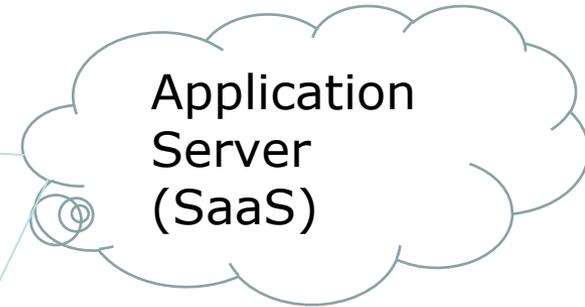
**Direzione Sistemi Informativi - Servizio Gestione Infrastrutture Tecnologiche**



**LoRaWAN™**

LEOPOLDA - VIA BAUSTI

**4G<sup>LTE</sup>**



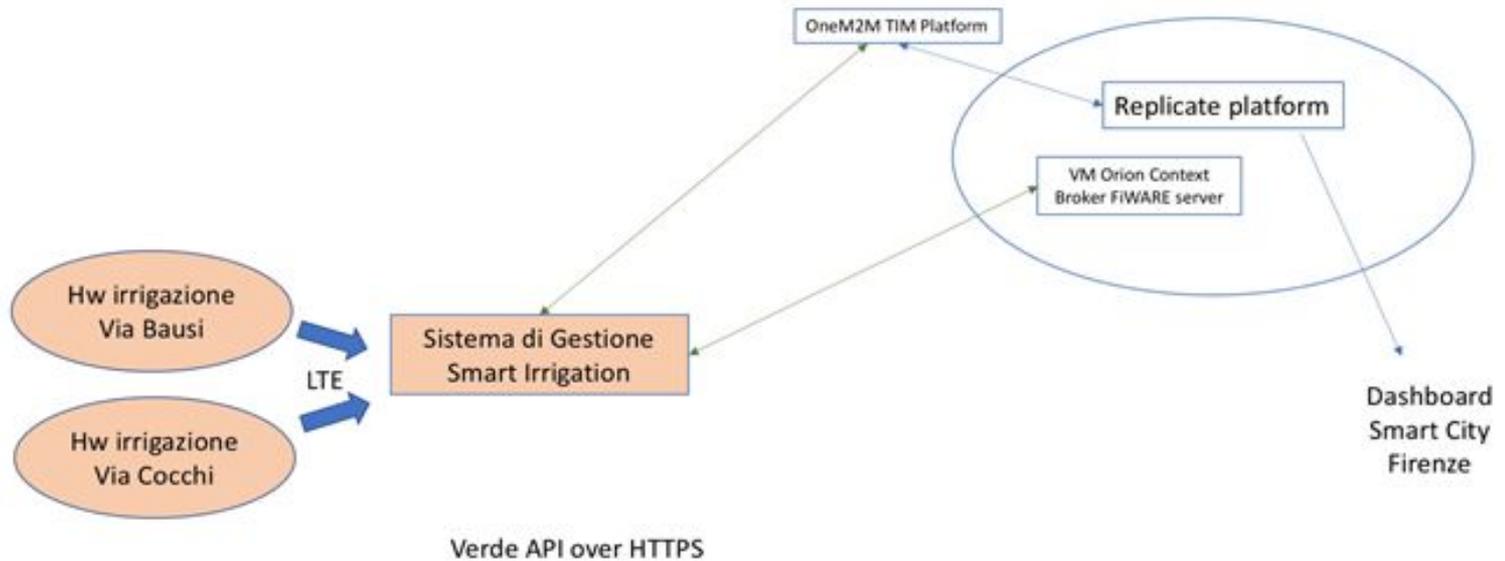
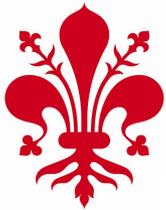
Application  
Server  
(SaaS)

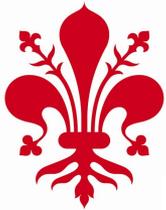
**4G<sup>LTE</sup>**



**LoRaWAN™**

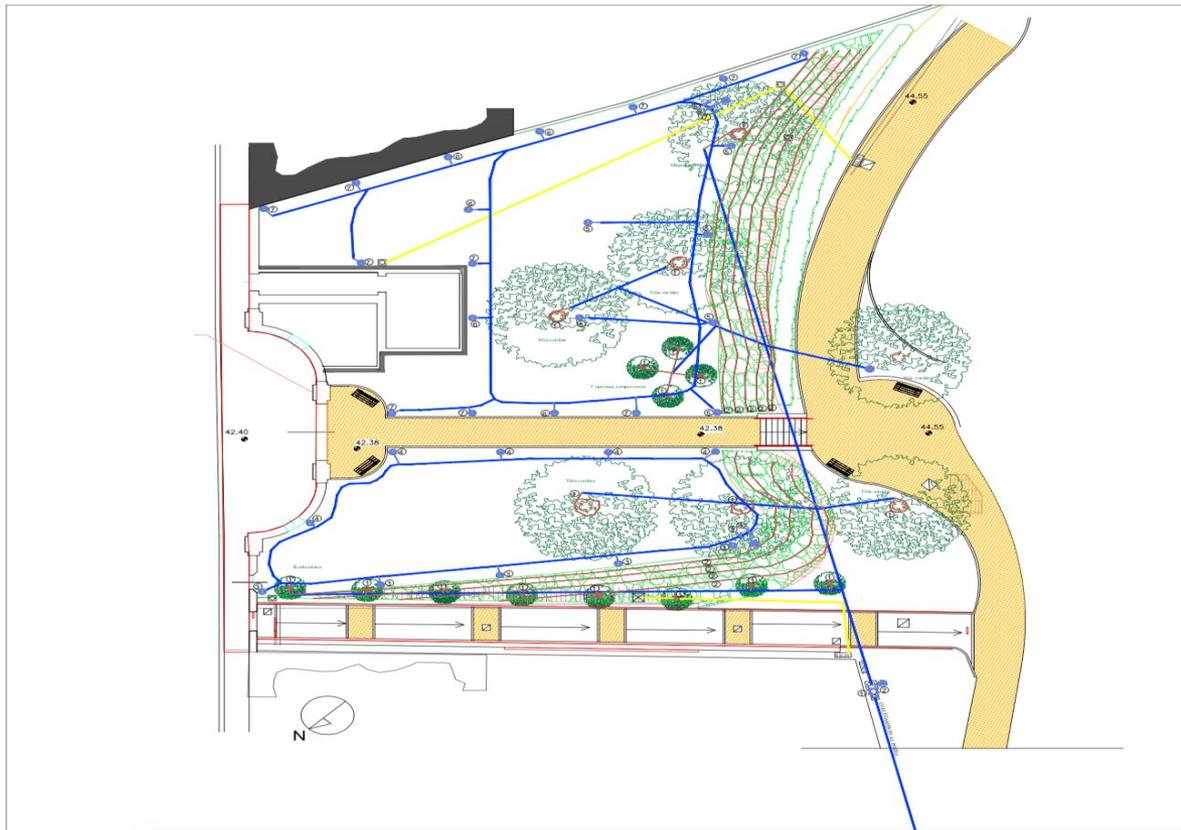
EX MECCANOTESSILE - VIA CESARE COCCHI





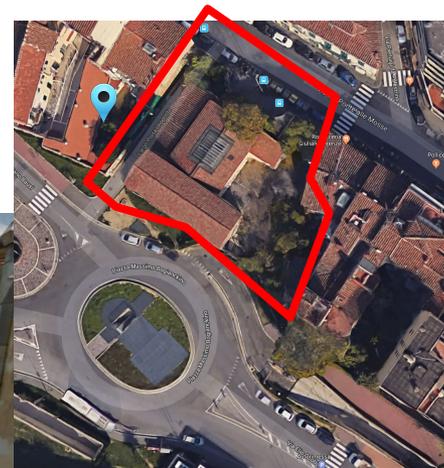
## Smart Irrigation Leopolda – Via Bausi

Superficie di 1300 mq



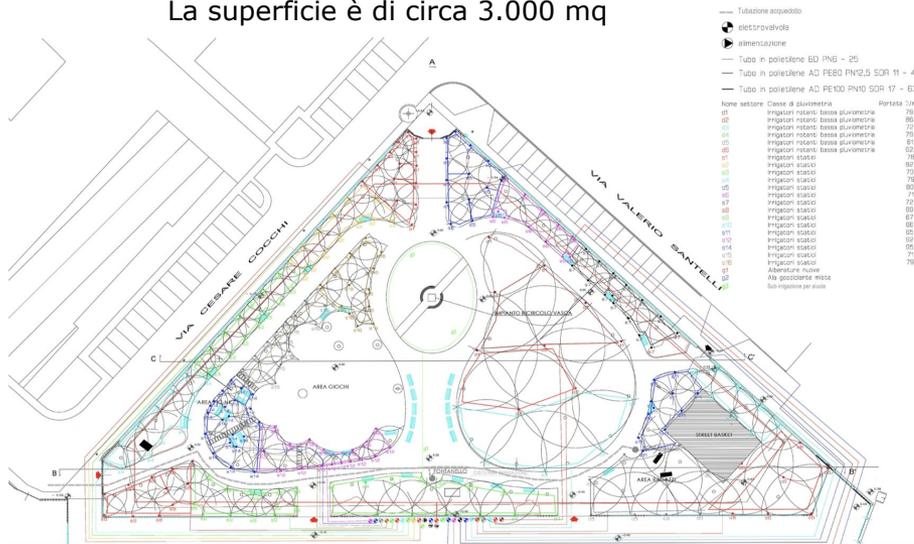
3 elettrovalvole  
1 sensore di portata

LEOPOLDA - VIA BAUSI



## Smart Irrigation Ex Meccanotessile – Via Cesare Cocchi

La superficie è di circa 3.000 mq



20 elettrovalvole:

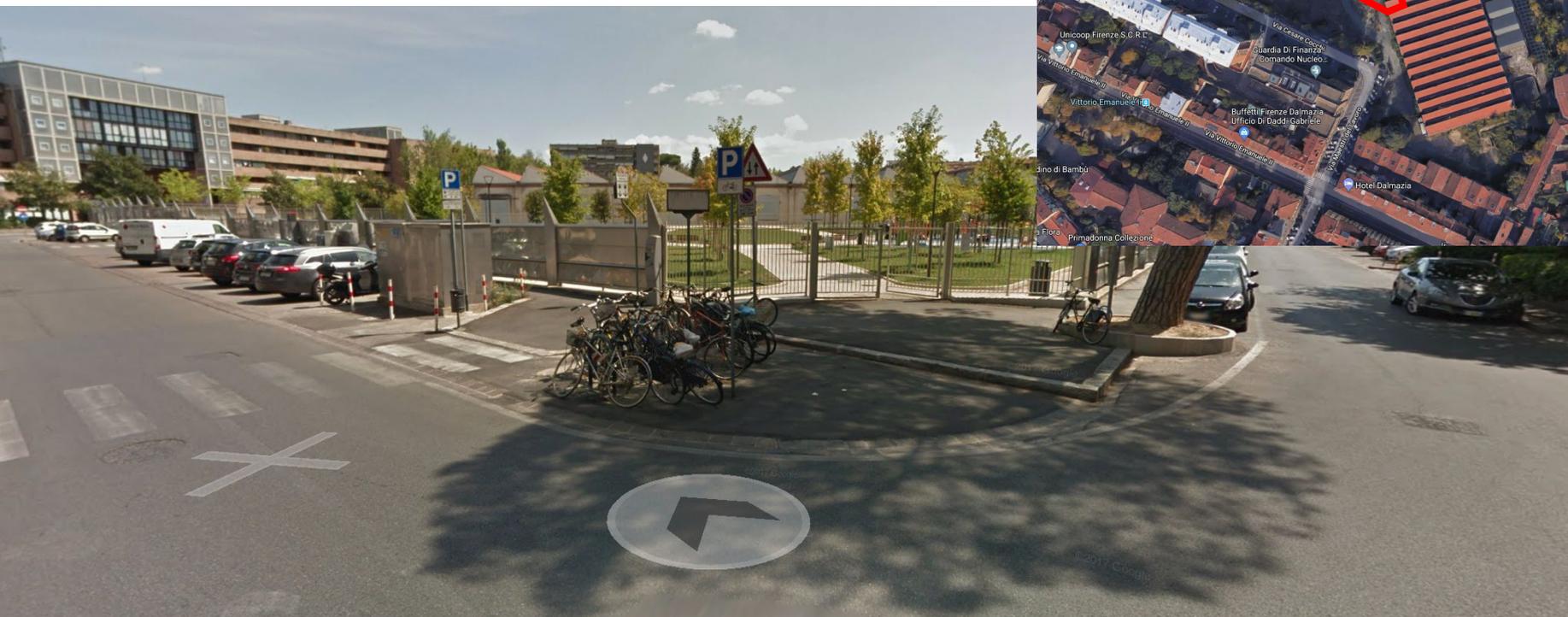
- n° 6 per l'irrigazione a goccia
- n°4 con irrigatori dinamici
- n°10 con irrigatori statici

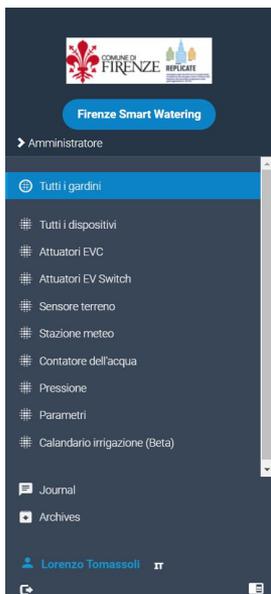
Sensore di livello idrico cisterna  
Contatore elettrico  
Contatore di portata

Stazione Meteo  
Evapotraspirazione  
Sensori Umidità terreno  
Sensori PM10 (opz)

**Direzione Sistemi Informativi - Servizio Gestione Infrastrutture Tecnologiche**

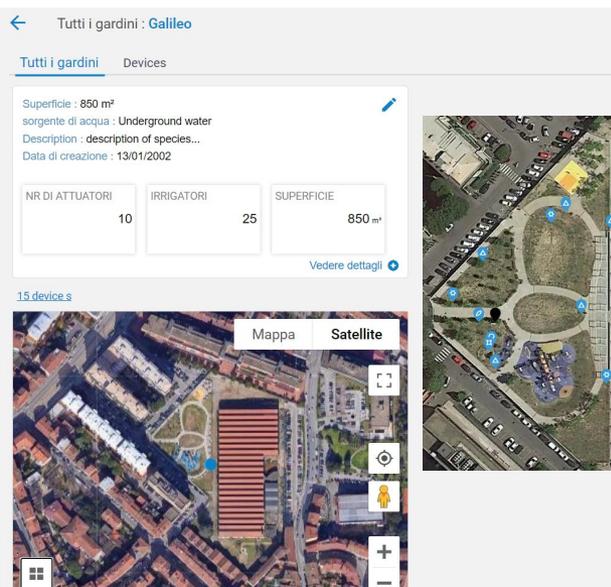
EX MECCANOTESSILE - VIA CESARE COCCHI





Firenze Smart Watering

- Amministratore
- Tutti i giardini
- Tutti i dispositivi
- Attuatori EVC
- Attuatori EV Switch
- Sensore terreno
- Stazione meteo
- Contatore dell'acqua
- Pressione
- Parametri
- Calendario irrigazione (Beta)
- Journal
- Archives
- Lorenzo Tomassoli IT



Tutti i giardini : Galileo

Tutti i giardini Devices

Superficie : 850 m<sup>2</sup>  
 sorgente di acqua : Underground water  
 Description : description of species...  
 Data di creazione : 13/01/2002

NR DI ATTUATORI: 10    IRRIGATORI: 25    SUPERFICIE: 850 m<sup>2</sup>

15 device s

Mappa Satellite

**Risparmio della risorsa idrica (fino al 30% annuale), in quanto il sistema decide le quantità di acqua con cui irrigare il terreno in base a valori parametrici riferiti alle condizioni di umidità del terreno stesso, alle condizioni meteo e alla bagnatura fogliare**

**Risparmio di tempo e spostamenti, e la riduzione delle attività "in situ" da parte dei tecnici della Direzione Ambiente che, sulla base dell'irrigazione prevista e dei valori dei sensori e attuatori, possono individuare da remoto delle perdite o rotture agli impianti e, dunque, intervenire sul posto solo se necessario.**



Tutti i dispositivi

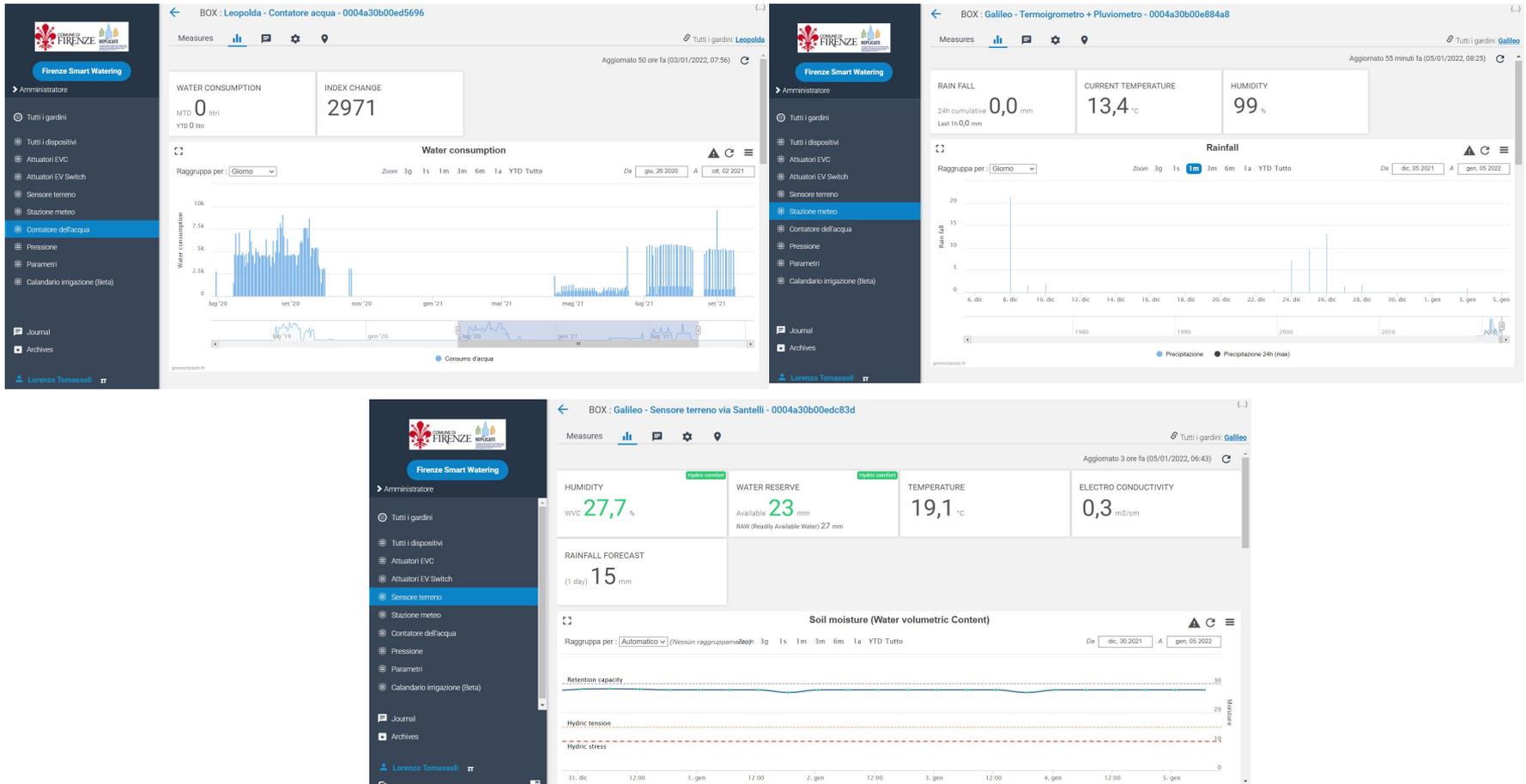
- Attuatori EVC
- Attuatori EV Switch
- Sensore terreno
- Stazione meteo
- Contatore dell'acqua
- Pressione
- Journal
- Archives
- Lorenzo Tomassoli IT

Tutti i dispositivi

Lista Carta

<input type="checkbox"/>	Dispositivo	ID	Tipo di dispositivo	Livello della batteria	▼ Ultimo valore
<input type="checkbox"/>	Leopolda - Termoigrometro + Pluvio...	0004a30b00209f1f	🌡️💧 Air temperature, humidity a...	99 %	(09:49) - 05 gen 22
<input type="checkbox"/>	Galileo - Irrigazione fioriera SX	0004a30b00ed6e5e	🔵⚠️ EV controller	8 %	(09:48) - 05 gen 22
<input type="checkbox"/>	Galileo - Irrigazione via Santelli	0004a30b00e90a68	🔵⚠️ EV controller	89 %	(09:39) - 05 gen 22
<input type="checkbox"/>	Leopolda - Sensore terreno prato DX	0004a30b00e7f991	🔵🌱 Soil humidity, temperature ...	99 %	(09:37) - 05 gen 22
<input type="checkbox"/>	Galileo - Sensore terreno via Cocchi	0004a30b0020f68d	🔵🌱 Soil humidity, temperature ...	93 %	(09:31) - 05 gen 22
<input type="checkbox"/>	Leopolda - Irrigazione goccia esedra	0004a30b00e89ec1	🔵⚠️ EV controller	10 %	(09:00) - 05 gen 22
<input type="checkbox"/>	Galileo - Irrigazione fioriera DX	0004a30b00e8ed2f	🔵⚠️ EV controller	9 %	(08:58) - 05 gen 22
<input type="checkbox"/>	Galileo - Irrigazione campo basket	0004a30b00e8f96d	🔵⚠️ EV controller	10 %	(08:50) - 05 gen 22
<input type="checkbox"/>	Galileo - Irrigazione via Cocchi	0004a30b00e8dbca	🔵⚠️ EV controller	9 %	(08:33) - 05 gen 22
<input type="checkbox"/>	Galileo - Termoigrometro + Pluviom...	0004a30b00e884a8	🔵💧 Air temperature, humidity a...	31 %	(08:25) - 05 gen 22
<input type="checkbox"/>	Leopolda - Irrigazione prato SX	0004a30b00e9048b	🔵⚠️ EV controller	10 %	(07:56) - 05 gen 22
<input type="checkbox"/>	Leopolda - Irrigazione goccia rotonda	0004a30b00e8e2b6	🔵⚠️ EV controller	9 %	(07:53) - 05 gen 22
<input type="checkbox"/>	Galileo - Sensore terreno via Santelli	0004a30b00ede83d	🔵🌱 Soil humidity, temperature ...	99 %	(06:43) - 05 gen 22
<input type="checkbox"/>	Galileo - Livello vasca	0004a30b00229b6c	🔵📏 Ultrasonic level	99 %	(06:03) - 05 gen 22
<input type="checkbox"/>	Leopolda - Bagnatura foliare	0004a30b0020f30a	🔵🍃 Leaf wetness	28 %	(05:08) - 05 gen 22
<input type="checkbox"/>	Galileo - Bagnatura foliare	0004a30b002096c2	🔵🍃 Leaf wetness	25 %	(01:41) - 05 gen 22
<input type="checkbox"/>	Galileo - Contatore acqua	0004a30b00210b1d	🔵💧 Water meter	99 %	(00:08) - 05 gen 22

**Direzione Sistemi Informativi - Servizio Gestione Infrastrutture Tecnologiche**



### **AREA VERDE – SUPERFICIE INTERESSATA (IN MQ)**

Giardino Largo Porta Leopolda 1.352,96

Giardino ex meccanotessile 3.149,47

**TOTALE 4.502,43 (0,45 ha)**

Totale aree verdi gestite dal Comune **8.700.595,71**

Aree verdi escluse quelle sportive **7.149.603,11**

(poco più di 7 kmq o, se si preferisce, ca. 715 ha)

Per ora si parla, quindi, dello 0,06% della superficie verde non sportiva gestita dal Comune (sei decimillesimi, per dare una percezione più immediata)

## I costi

Controller Elettrovalvole (4)	350,00
Sensore Suolo (umidità, temperatura)	330,00
Gateway Multitech (LoraWan - 4G)	1.590,00
Sensore di bagnatura fogliare e controller	580,00
Sensore per contatore acqua e controller	455,00
Stazione meteo con: sensore pioggia, termoigrometro e anemometro	1.350,00
Sensore livello vasca	250,00
Sensore di energia e potenza e controller	415,00
SIM 4G 1 anno a 5Giga	150,00
Network Server fee costo mese	225,00
(COSTI IVA ESCLUSA)	

Il progetto nel periodo 2019-2021 è costato € 68.928,78 IVA compresa –finanziato nell’ambito del progetto Europeo HORIZON 2020 Smart City Lighthouse REPLICATE. Per gli anni successivi il costo annuo di manutenzione si aggira sui 19.000 euro.

Ammonta inoltre a 300 euro annui la tassa di concessione governativa dell'autorizzazione temporanea per la sperimentazione di sistema e di apparecchiature di radiocomunicazione LoRa

La domanda sorge spontanea: il gioco vale la candela? Una stima basata su una proporzione diretta darebbe che, avendo speso € 69.000 per lo 0,06% del verde comunale, la copertura di tutto il verde comunale con la *smart irrigation* costerebbe ben 115.000.000 di euro (una linea tramviaria)! Ma consideriamo intanto che si tratta di una sperimentazione.

PERCHE' NON È CORRETTA UNA STIMA LINEARE DELL'INCREMENTO DEI COSTI ALL'AUMENTARE DELLE AREE COPERTE:

In zone cablate, il costo della trasmissione dati tramite 4G può essere azzerato. Inoltre, un singolo gateway LoRa WAN può coprire più giardini.

Una parte del costo comprende la fornitura del software e lo sviluppo delle API di comunicazione verso la piattaforma Replicate, costo che non si ripeterebbe se l'esperienza dei due giardini dovesse estendersi, come si spera, a tutta o gran parte della superficie verde comunale.

I costi dei dispositivi (una volta superata l'attuale situazione di carenza negli approvvigionamenti e di aumento generalizzato dei costi) è prevedibile che si normalizzino, proseguendo il tipico *trend* discendente dei costi HW.

Sono possibili altre economie di scala: la densità di sensori e attuatori nei giardini più grandi (per es. le Cascine) sarà inferiore, stante la maggiore estensione di superfici omogenee.

**Una stima più congrua è che, ai costi attuali, per coprire l'intero verde comunale a Firenze occorranò in tutto ca. 15 mln. di euro, più ca. 4 mln. per la manutenzione.**

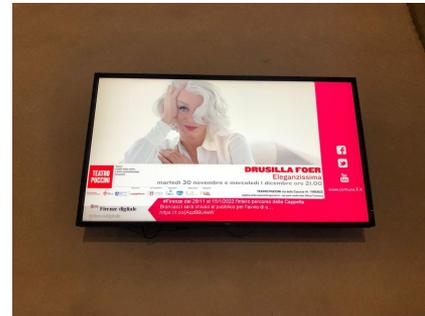
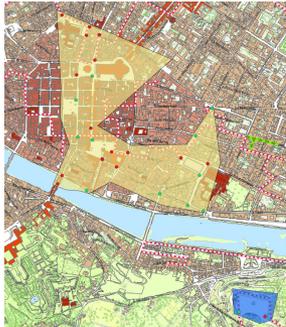
*Lesson learned*, come si dice: cosa si può trarre come insegnamento da questa sperimentazione?

- Naturalmente, che occorre continuare nella ricerca di soluzioni più sostenibili economicamente, cioè:
  - meno costose, certamente,
  - e che permettano di conseguire maggiori risparmi di acqua.
- Il decisore politico è fondamentale:
  - Per imporre una forte direzione e coordinamento tra le diverse strutture di un singolo Comune e con le aziende di pubblico servizio (per es. Publiacqua);
  - Per sollecitare e perseguire sponsorizzazioni;
  - e, magari, immaginare un piano di sviluppo con un orizzonte pluriennale (per es. ventennale).
- **E, soprattutto, che bisogna saper riconoscere e sfruttare, anche in ambiti più ampi, il valore aggiunto dei dati ottenuti.**

Per esempio, i dati inerenti a umidità fogliare e del terreno, in quanto raccolti in vari punti, sparsi a macchia di leopardo nel territorio, possono avere – diffusi come open data e specie se aggregati ad altri indicatori significativi – un valore anche in altri ambiti (es. condominiali, agricoli) e per fornire utili *feedback* ai cittadini.

## Cenno sui prossimi progetti in ambito React EU

### People Counting Anonimo



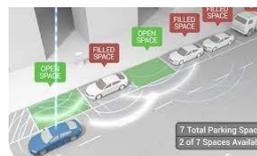
### Digital Signage

### Risparmio Energetico



### P.O.C LoRaWAN

- Smart parking
- Smart parking Disabled



Grazie per l'attenzione !