

**TOO(L)
SMART**

La tua città **nelle tue mani**

WEBINAR
**«DA SMARTME A
TOOLSMART: IL RIUSO
DELLA BUONA PRATICA»**

Maurizio Giacobbe
smartme.IO Srl

02 marzo 2020

**LA TUA CITTÀ
DIVENTA SMART,**

E TOOL?



Presentazione caso di studio su stazione monitoraggio ambientale

Comuni:

- Torino (N. 7 stazioni con connettività WiFi, 4G, LoRa®)
- Padova (N. 10 stazioni con connettività WiFi, 4G, LoRa®)
- Lecce (N. 5 stazioni con connettività WiFi, 4G)
- Siracusa (N. 5 stazioni con connettività WiFi, Ethernet)
- Messina (N. 5 stazioni con connettività WiFi, Ethernet, LoRa®)



Cui si aggiunge l'impiego di starter kits:

- Torino (N. 7 starter kits)
- Siracusa (N. 8 starter kits)
- Messina (N. 8 starter kits)



Risultanti complessivamente in:

- N. 32 stazioni di monitoraggio
- N. 23 starter kits

Sul territorio nazionale per i suddetti Comuni.

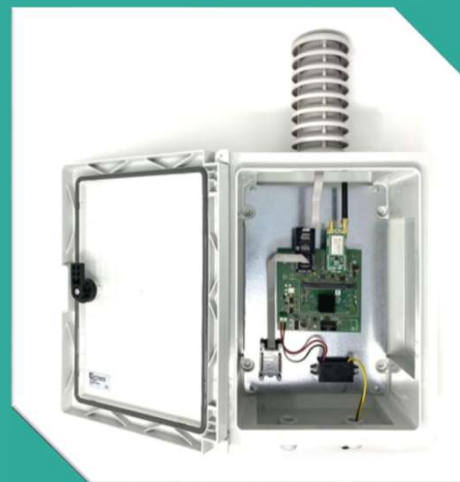
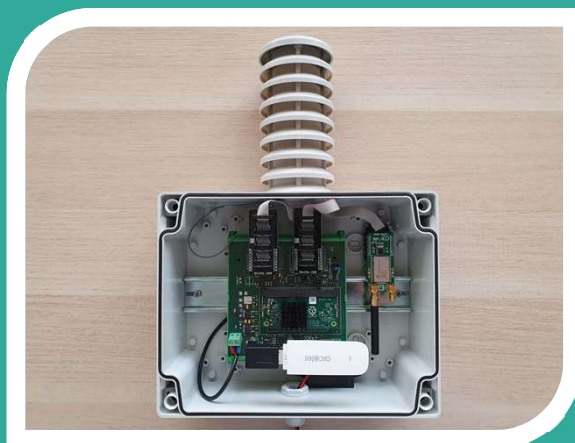
**TOO(L)
SMART**

La tua città **nelle tue mani**

Presentazione caso di studio su stazione monitoraggio ambientale

Caratteristiche tecnologiche delle stazioni di monitoraggio:

- Misure dei parametri ambientali: temperatura, umidità relativa, pressione aria
- Qualità dell'aria: particelle (PM1/PM2,5/PM10)
- Meteo: pioggia, direzione e velocità del vento
- Architettura arancino.cc™
- Sistema Operativo Open Source arancino.cc™ OS e Stack4Things®
- Connettività WiFi - 3G/4G/LTE e/o LoRa® (LoRaWAN™ Classe A)
- Incapsulamento IP65
- Alimentazione 12V in tensione continua



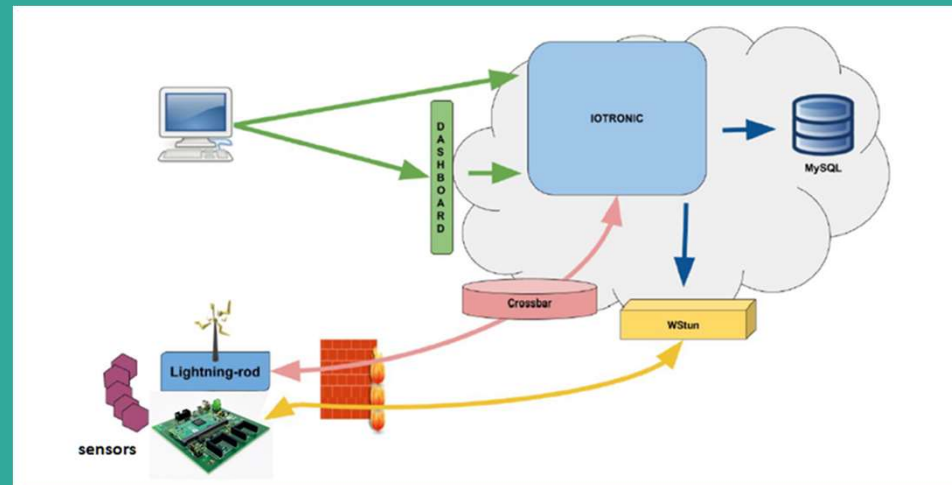
**TOO(L)
SMART**

La tua città **nelle tue mani**

Presentazione caso di studio su stazione monitoraggio ambientale

Stack4Things®:

Stack4Things® (abbrev. S4T) è una tecnologia Open Source (Apache 2 License) che permette la raccolta dati e la gestione remota dei dispositivi IoT (fisici e virtuali) senza la necessità di aver conoscenza della loro configurazione di rete (con o senza firewall) e della tecnologia hardware usata. S4T fornisce una out-of-the-box experience per i più popolari sistemi embedded e sistemi mobile. E' sviluppato in NodeJS e Python e si compone di una parte server (cloud-side), Iotronic, una parte client (device-side) Lightning-rod (LR) e di un'interfaccia web di management. Il canale di comunicazione tra Iotronic e le varie istanze di LR è basato sul protocollo WAMP, gestito lato cloud da un'istanza Crossbar.IO (autobahn library). La figura illustra la struttura generale di S4T.



**TOO(L)
SMART**

La tua città **nelle tue mani**

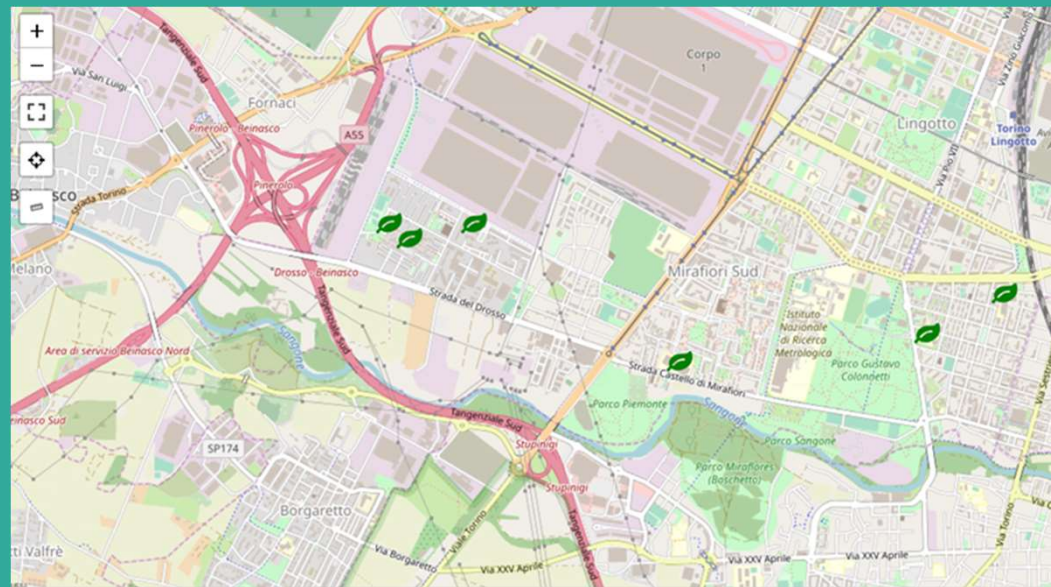
Presentazione caso di studio su stazione monitoraggio ambientale

Analisi e Visualizzazione (Web Dashboard):

La piattaforma include una Dashboard (cruscotto o pannello di controllo) per il monitoraggio dei dispositivi IoT.

Grafana è lo strumento di visualizzazione dei dati Open Source che permette un'interazione nativa con tutti i dati e la creazione semplificata di dashboard, grafici e tabelle, istogrammi e mappe termiche basate sulla geo-localizzazione.

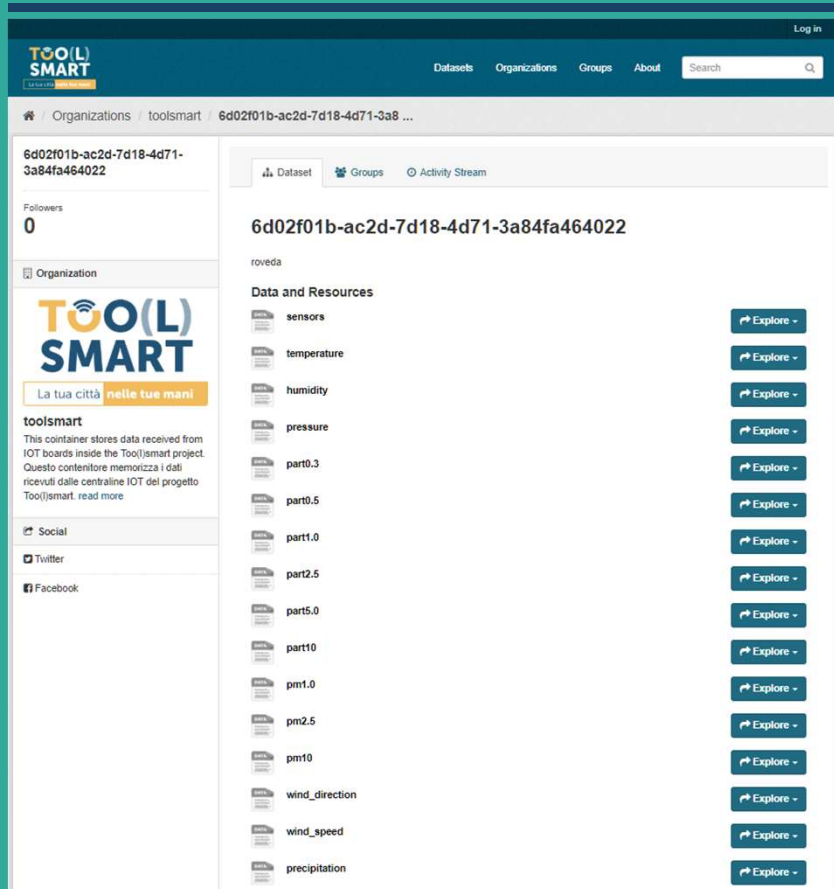
Grafana produce layout di visualizzazione che permettono di catturare a colpo d'occhio l'intero valore dei dati facilitandone la visione complessiva e il monitoraggio.



**TOO(L)
SMART**

La tua città **nelle tue mani**

Presentazione caso di studio su stazione monitoraggio ambientale



The screenshot displays the TOOL SMART Open Source Data Portal interface. The top navigation bar includes 'Datasets', 'Organizations', 'Groups', and 'About', along with a search bar and a 'Log in' link. The main content area shows the organization 'toolsmart' and a list of datasets under the heading '6d02f01b-ac2d-7d18-4d71-3a84fa464022'. The datasets listed include 'sensors', 'temperature', 'humidity', 'pressure', 'part0.3', 'part0.5', 'part1.0', 'part2.5', 'part5.0', 'part10', 'pm1.0', 'pm2.5', 'pm10', 'wind_direction', 'wind_speed', and 'precipitation'. Each dataset has an 'Explore' button next to it. The left sidebar contains information about the organization, including its logo and social media links for Twitter and Facebook.

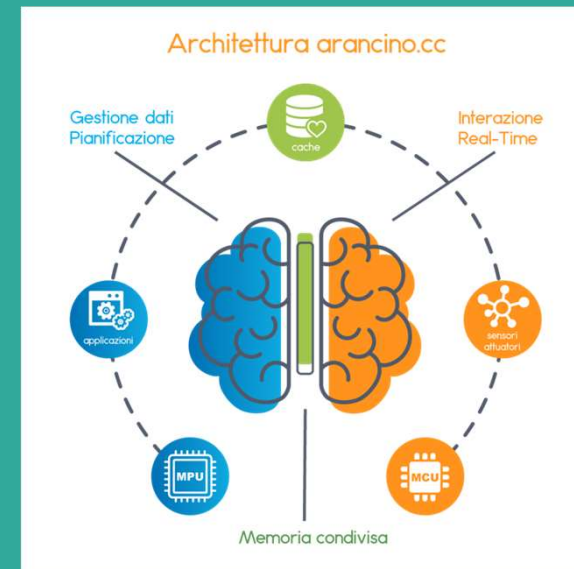
Open Source Data Portal:

La piattaforma include un modulo Open Source per la pubblicazione e la fruibilità degli open data. Il modulo si basa su CKAN. L'estensione CKAN DataStore fornisce un database ad hoc per l'archiviazione di dati strutturati dalle risorse CKAN. Il modulo ha funzionalità geospaziali avanzate che coprono l'anteprima, la ricerca e il rilevamento dei dati. La piattaforma S4T fornisce un ricco set di metadati per ogni set di dati.

Presentazione caso di studio su stazione monitoraggio ambientale

Architettura arancino.cc™:

arancino.cc™ è un'architettura sviluppata da smartme.IO® basata sullo stesso concetto di comunicazione tra emisfero destro ed emisfero sinistro del cervello umano. L'**emisfero sinistro** è dominante per le funzioni del calcolo e dell'abilità logica e matematica (**Gestione dati, Pianificazione**); l'**emisfero destro** invece risulta dominante per la capacità di riconoscere le facce, le abilità spaziali e le immagini (**Real-time, Interazione**). L'attività dei due emisferi è coordinata grazie al continuo scambio di informazioni che avviene attraverso il **corpo calloso**, l'elemento che li collega (**Memoria condivisa**). Le specializzazioni diverse dei due emisferi consentono loro di lavorare insieme con maggiore efficacia. Le due parti lavorano insieme e una prende il "controllo delle operazioni" a seconda dei casi. L'architettura arancino.cc™ semplifica l'interazione cloud-IoT e facilita l'implementazione dei Cyber Physical System, inoltre sfrutta l'edge e il fog computing e si adatta perfettamente alle soluzioni di intelligenza artificiale e di machine learning.



**TOO(L)
SMART**

La tua città **nelle tue mani**

Presentazione caso di studio su stazione monitoraggio ambientale

arancino.cc™ Board

Microcontrollore

- ARM Cortex M0+ running at 48MHz
- 256kB Flash
- 32kB SRAM

Microprocessore

Raspberry Pi CM/CM3/CM3+

- CPU: Broadcom BCM2837 @ 1.2GHz
- RAM: 1 GB LPDDR2
- STORAGE: 4 GB eMMC

I/O e Device

- Up to 32 GPIO
- Up to 6x 350ksps 12-bit ADC with programmable gain
- 1x 10-bit 350ksps DAC
- 12 Channels DMA Controller
- 12 Channels Event System
- Programmable Interrupt Controller
- 32-bit Real Time Clock and calendar
- 3x 24-bit Timer/Counter
- Watchdog Timer (WDT)
- 1x USB Full-Speed 2.0 port
- 1x I2C Interface
- 1x SPI Interface
- 1x I2S Interface
- 2x UART
- 1x arancino.cc Connector*



**TOO(L)
SMART**

La tua città **nelle tue mani**

Presentazione caso di studio su stazione monitoraggio ambientale

Metriche oggetto del monitoraggio ambientale:

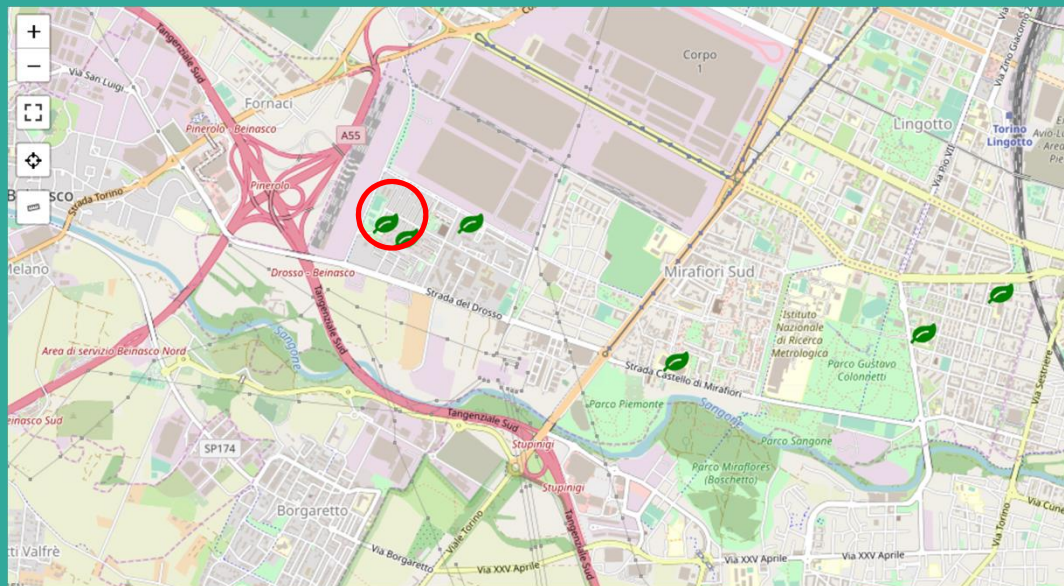
- Umidità (%)
- Pressione (hPa, 1hPa = 1 mbar)
- Temperatura (°C)
- Particolato 0.3 / 0.5 / 1.0 / 2.5 / 5.0 / 10 um (num. Particelle per 0.1 litri aria)
- Particolato PM 1.0 / 2.5 / 10 (ug / m3)
- Direzione del vento (gradi)
- Velocità del vento (km / h)
- Precipitazione / quantità di pioggia (mm)

**TOO(L)
SMART**

La tua città **nelle tue mani**

Presentazione caso di studio su stazione monitoraggio ambientale

Comune di Torino (roveda) Visualizzazione tramite Grafana



roveda ×

ID: 6d02f01b-ac2d-7d18-4d71-3a84fa464022 [graphs]

24-02-2020 15:52:05

Temperature 22.08 °C	Humidity 39.53 %H
Pressure 987 mbar	Precipitation 0 mm

Wind speed: 0.47 Km/h
Wind direction: ESE - Solano

Particulate Matter (PM) [ug/m^3]

- 1.0: 20
- 2.5: 31
- 10: 38

Particles number per 0.1L air [N/0.1L]

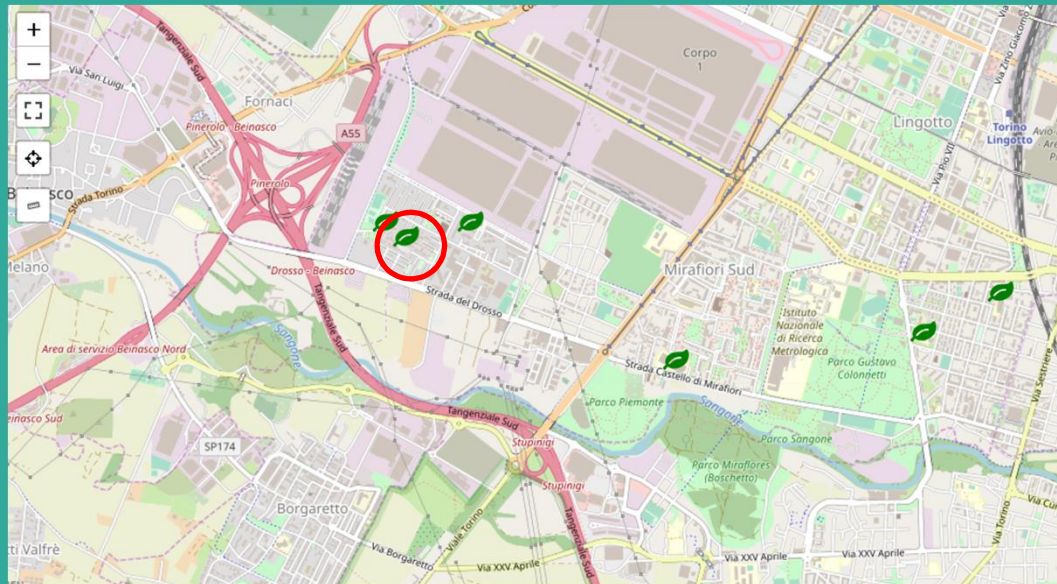
- 0.3: 1032
- 0.5: 4032
- 1.0: 207
- 2.5: 22
- 5.0: 5
- 10: 1

**TOO(L)
SMART**

La tua città **nelle tue mani**

Presentazione caso di studio su stazione monitoraggio ambientale

Comune di Torino (salvemini) Visualizzazione tramite Grafana



salvemini

ID: 08a0809d-3fe8-a544-e4b5-81bb182f392c [graphs]

24-02-2020 15:57:07

Temperature	Humidity
20.44 °C	41.61 %H
Pressure	Precipitation
987 mbar	0 mm

Wind speed: 2.47 Km/h
Wind direction: South - Ostro

Particulate Matter (PM) [ug/m³]

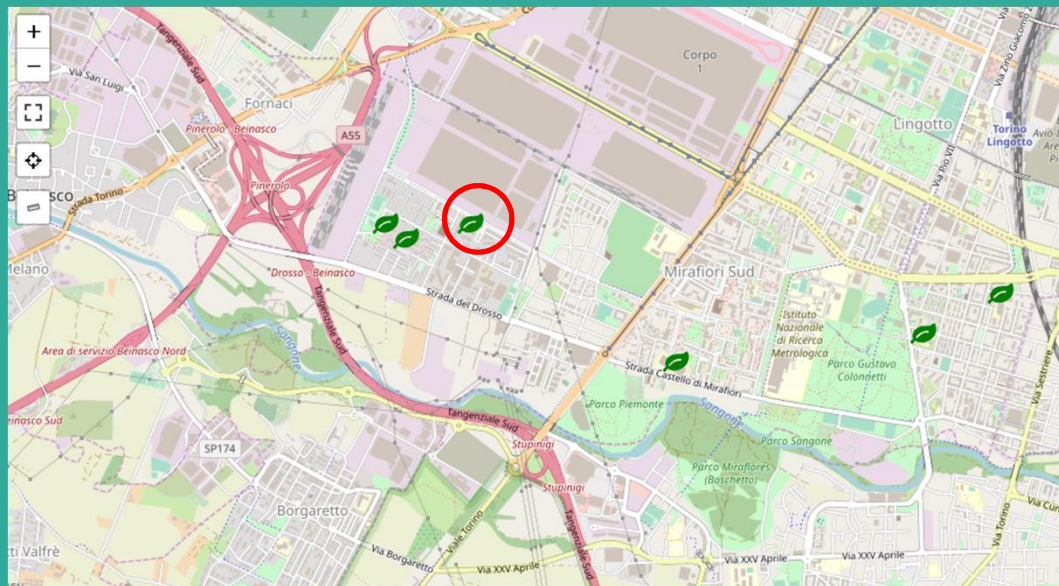
- 1.0: 22
- 2.5: 34
- 10: 35

Particles number per 0.1L air [N/0.1L]

- 0.3: 1194
- 0.5: 3915
- 1.0: 255
- 2.5: 17
- 5.0: 0
- 10: 0

Presentazione caso di studio su stazione monitoraggio ambientale

Comune di Torino (morante) Visualizzazione tramite Grafana



morante ×

ID: 525da65b-7f13-3c43-9b0f-b9c8300e064b [[graphs](#)]

24-02-2020 15:57:05

<input checked="" type="checkbox"/> Temperature	<input checked="" type="checkbox"/> Humidity
<input checked="" type="checkbox"/> Pressure	<input checked="" type="checkbox"/> Precipitation

Wind speed: 3.12 Km/h
Wind direction: NNE - Bora

Particulate Matter (PM) [ug/m^3]

- 1.0: 18
- 2.5: 31
- 10: 31

Particles number per 0.1L air [N/0.1L]

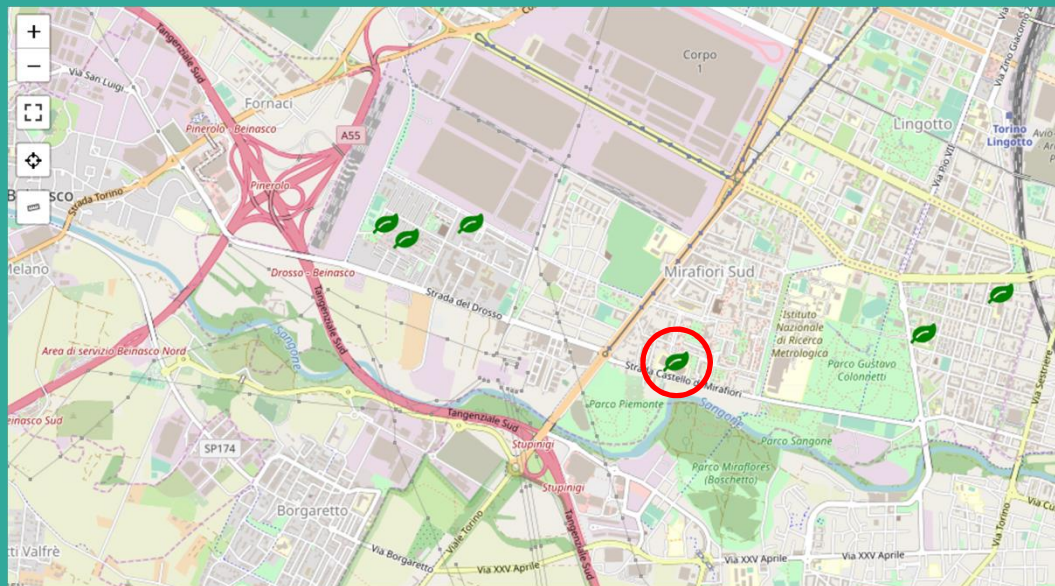
- 0.3: 1159
- 0.5: 3240
- 1.0: 195
- 2.5: 21
- 5.0: 4
- 10: 0

**TOO(L)
SMART**

La tua città **nelle tue mani**

Presentazione caso di studio su stazione monitoraggio ambientale

Comune di Torino (castello_mirafiori)
Visualizzazione tramite Grafana



castello_mirafiori

ID: deffe021-62fa-df49-2f45-5a157dac47c3 [graphs]

24-02-2020 15:51:55

Temperature	Humidity
21.41 °C	30.83 %H
Pressure	Precipitation
987 mbar	0 mm

Wind speed: 2.48 Km/h
Wind direction: ESE - Solano

Particulate Matter (PM) [ug/m^3]

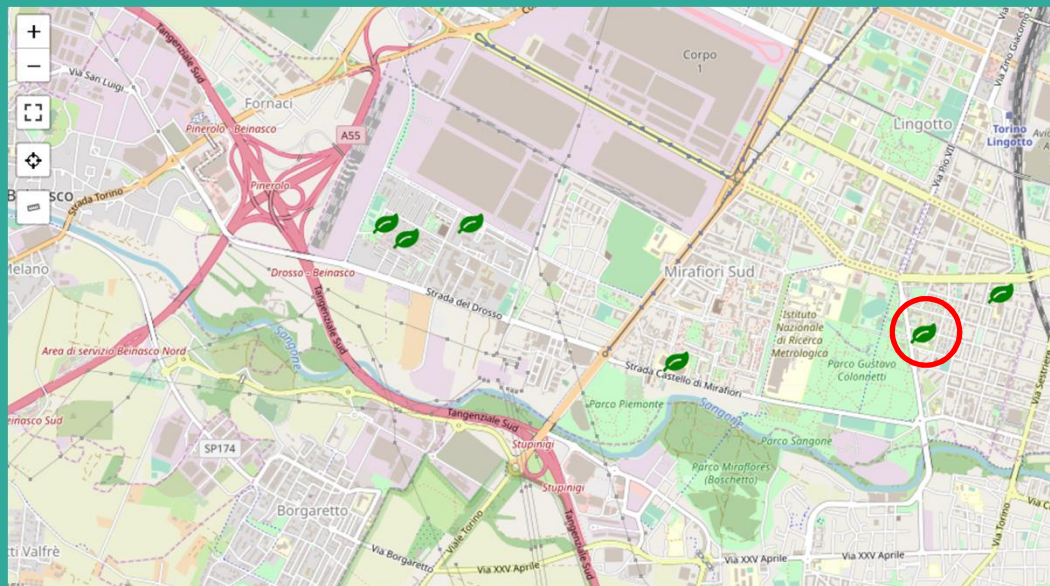
- 1.0: 21
- 2.5: 31
- 10: 35

Particles number per 0.1L air [N/0.1L]

- 0.3: 1097
- 0.5: 3891
- 1.0: 208
- 2.5: 21
- 5.0: 2
- 10: 1

Presentazione caso di studio su stazione monitoraggio ambientale

Comune di Torino (cairoli_rismondo)
Visualizzazione tramite Grafana



cairoli_rismondo

ID: 03e0818b-73d9-aa0f-750b-360161278a5f [graphs]

24-02-2020 15:52:07

Temperature	Humidity
29.45 °C	27.93 %H
Pressure	Precipitation
989 mbar	0.28 mm

Wind speed: 0.76 Km/h
Wind direction: NW - Maestrale

Particulate Matter (PM) [ug/m^3]

- 1.0: 18
- 2.5: 26
- 10: 26

Particles number per 0.1L air [N/0.1L]

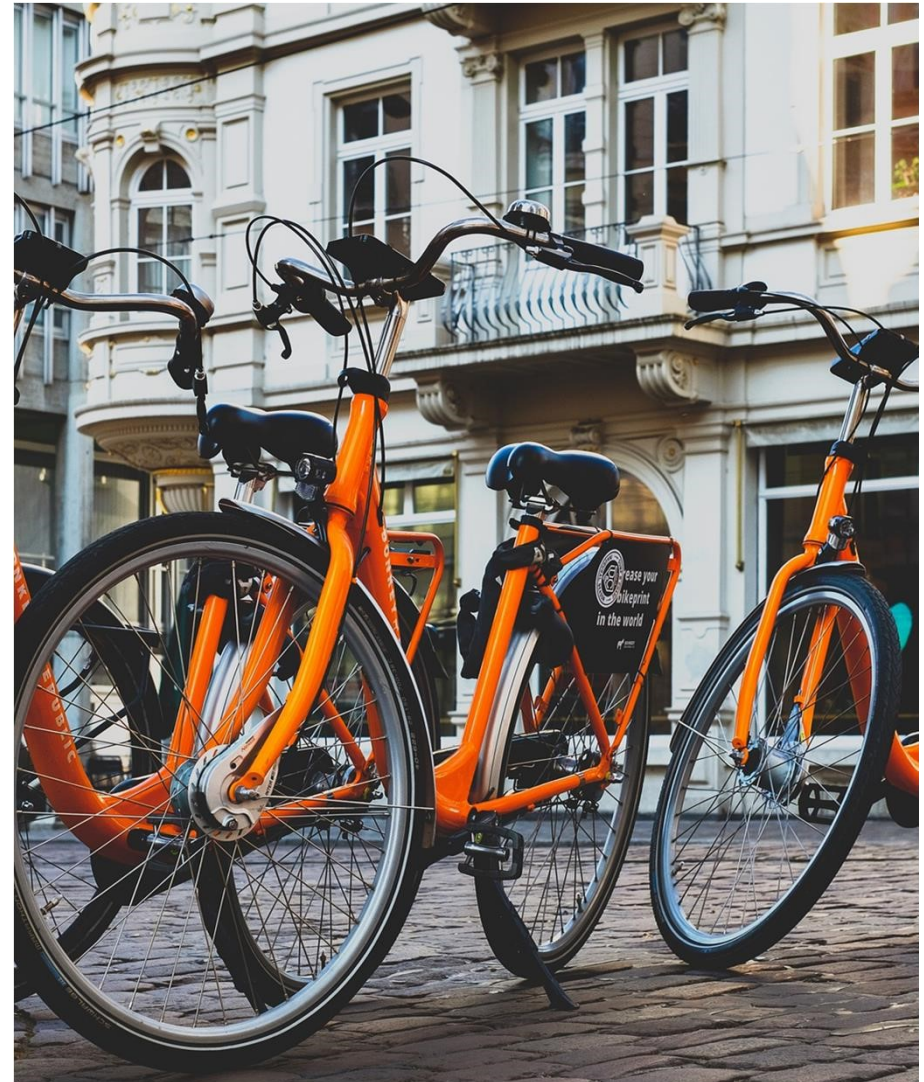
- 0.3: 1262
- 0.5: 3222
- 1.0: 220
- 2.5: 15
- 5.0: 1
- 10: 1



Risultati

Il **monitoraggio ambientale** tramite stazioni basate sulle tecnologie **arancino.cc™** e **Stack4Things®** ha consentito di implementare nei Comuni del progetto **TOO(L)SMART** una rete diffusa di sensori utili a raccogliere dati sull'ambiente fisico urbano e a favorire una maggiore interazione tra tecnologie, cittadini e Pubblica Amministrazione.

L'infrastruttura integrata fornisce servizi real-time tramite gli enti riusanti, producendo soluzioni per semplificare e rendere trasparenti i processi amministrativi, nonché per stimolare l'innovazione e la competitività del sistema economico.

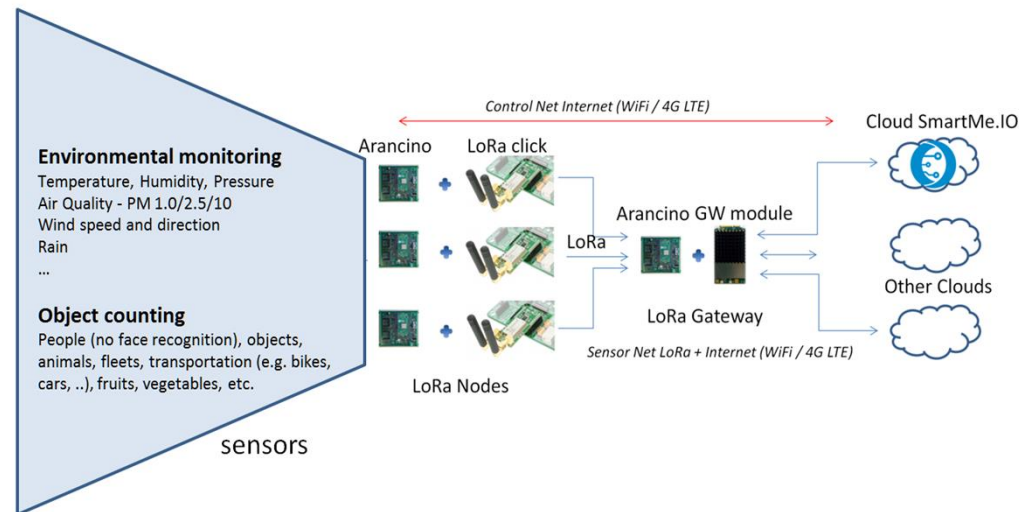
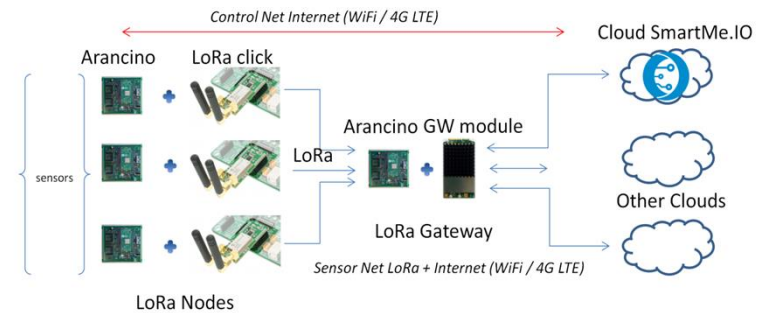


Sviluppi Futuri

Grazie all'impiego della tecnologia **LoRa®** tramite l'architettura **arancino.cc™** la Smart City potrà dotarsi di una soluzione semplice e affidabile per lo sviluppo di reti **IoT LoRaWAN** a basso consumo, e altamente integrate.



Nodo **LoRa®** sperimentale





CITTA' DI TORINO



Università degli Studi
di Messina



Città di Messina



Città di Lecce



Città di Padova



Città di Siracusa

TOO(L) SMART

La tua città **nelle tue mani**

Vai su torinocitylab.com/it/toolsmart e prendi parte anche tu al cambiamento.



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo
Fondo Europeo di Sviluppo Regionale



Agenzia per la
Coesione Territoriale



GOVERNANCE
E CAPACITA'
ISTITUZIONALE
2014-2020