



*ByteOps.swe@gmail.com*

## Analisi dei requisiti

### Informazioni documento

---

<b>Redattori</b>	A. Barutta R.Smanio E.Hysa L. Skenderi F.Pozza E. Hysa
<b>Verificatori</b>	E. Hysa A.Barutta N.Preto D.Diotto L.Skenderi
<b>Destinatari</b>	ByteOps T. Vardanega R. Cardin

# Registro delle modifiche

Versione	Data	Autore	Verificatore	Dettaglio
1.0.1	12/02/2024	N. Preto	F. Pozza	Correzioni in seguito a RTB
1.0.0	12/01/2024	E. Hysa	A. Barutta	Revisione completa documento per RTB
0.8.2	08/01/2024	F. Pozza	D. Diotto	Correzioni grammaticali, impaginazione finale.
0.8.1	27/12/2023	F. Pozza	L. Skenderi	Modifiche casi d'uso.
0.8.0	18/12/2023	L. Skenderi	N. Preto	Aggiunta Req. prestazionali.
0.7.4	14/12/2023	L. Skenderi	A. Barutta	Aggiustamenti Req. vincolo.
0.7.3	14/12/2023	L. Skenderi	A. Barutta	Aggiustamenti Req. qualità.
0.7.2	12/12/2023	L. Skenderi	A. Barutta	Aggiustamenti Req. Funzionali.
0.7.1	10/12/2023	L. Skenderi	A. Barutta	Aggiustamenti casi d'uso.
0.7.0	09/12/2023	R. Smanio	D. Diotto	Riepilogo.
0.6.0	08/12/2023	E. Hysa R. Smanio	D. Diotto	Tracciamento.
0.5.0	07/12/2023	E. Hysa R. Smanio	D. Diotto	Refactor sez. Req.
0.4.3	06/12/2023	E. Hysa R. Smanio	D. Diotto	Casi d'uso UC21, UC22, UC23, UC24, UC25, UC26, UC27, UC28, UC29.
0.4.3	05/12/2023	E. Hysa R. Smanio	D. Diotto	Casi d'uso UC18, UC19, UC20 e sottocasi.
0.4.2	04/12/2023	E. Hysa R. Smanio	D. Diotto	Casi d'uso UC12, UC13 e sottocasi
0.4.1	02/12/2023	E. Hysa R. Smanio	D. Diotto	Refactor sottocasi di UC1.
0.4.0	01/12/2023	E. Hysa R. Smanio	D. Diotto	Refactor UC1, UC2.
0.3.0	25/11/2023	E. Hysa	D. Diotto	Sez. R. Vincolo.
0.2.0	22/11/2023	A. Barutta R. Smanio	E. Hysa	Sez. R. Funzionali.
0.1.9	21/11/2023	A. Barutta R. Smanio	E. Hysa	Sottocasi di UC6, UC7.
0.1.8	21/11/2023	A. Barutta R. Smanio	E. Hysa	Casi d'uso UC6, UC7, UC9, UC10.
0.1.7	20/11/2023	A. Barutta R. Smanio	E. Hysa	Sottocasi di UC1, UC2, UC3.
0.1.6	18/11/2023	A. Barutta R. Smanio	E. Hysa	Casi d'uso UC1, UC2, UC3.

0.15	17/11/2023	A. Barutta R. Smanio	E. Hysa	Obiettivi del prodotto.
0.14	16/11/2023	A. Barutta R. Smanio	N. Preto	Aggiunto Glossario.
0.13	15/11/2023	A. Barutta R. Smanio	N. Preto	Integrazione di casi d'uso.
0.12	13/11/2023	A. Barutta R. Smanio	N. Preto	Casi d'uso.
0.11	12/11/2023	A. Barutta R. Smanio	N. Preto	Descrizione del Prodotto.
0.10	12/11/2023	A. Barutta R. Smanio	N. Preto	Introduzione.

# Indice

ByteOps

## Contents

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>9</b>
1.1	Scopo del documento . . . . .	9
1.2	Glossario . . . . .	9
1.3	Riferimenti . . . . .	9
1.3.1	Riferimenti normativi . . . . .	9
<b>2</b>	<b>Descrizione del prodotto</b>	<b>9</b>
2.1	Obiettivi del prodotto . . . . .	9
2.2	Funzionalità del prodotto . . . . .	10
2.3	Caratteristiche utente . . . . .	11
2.4	Tecnologie . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Casi d'uso</b>	<b>13</b>
3.1	Introduzione . . . . .	13
3.2	Attori . . . . .	13
3.3	Elenco dei casi d'uso . . . . .	14
3.3.1	UC1 - VISUALIZZAZIONE DASHBOARD . . . . .	14
3.3.2	UC1.1 - VISUALIZZAZIONE COMPLESSIVA DEI WIDGET DI MISURAZIONE PER OGNI TIPOLOGIA DI SENSORE . . . . .	15
3.3.3	UC1.2 - VISUALIZZAZIONE WIDGET MAPPA INTERATTIVA DEI SENSORI . . . . .	16
3.3.4	UC1.3 - VISUALIZZAZIONE WIDGET PUNTEGGIO DI SALUTE . . . . .	17

3.3.5	UC1.1.1 - VISUALIZZAZIONE WIDGET MISURAZIONI DI UNA TIPOLOGIA SPECIFICA DI SENSORI . . . . .	18
3.3.6	UC1.1.1.1 - VISUALIZZAZIONE INFORMAZIONI SENSORI . . . . .	19
3.3.7	UC1.1.1.2 - VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI SENSORI . . . . .	20
3.3.8	UC4 - VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI IN FORMATO TESTUALE TIME SERIES . . . . .	21
3.3.9	UC5 - VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI IN FORMATO GRAFICO TIME SERIES . . . . .	21
3.3.10	UC14 - VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI IN FORMATO MAPPA INTERATTIVA . . . . .	22
3.3.11	UC2 - FILTRO VISUALIZZAZIONE DASHBOARD CONTENTENTI MISURAZIONI E SENSORI CORRELATI A SPECIFICHE CELLE . . . . .	23
3.3.12	UC6 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI TEMPERATURA . . . . .	24
3.3.13	UC7 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI UMIDITÀ . . . . .	25
3.3.14	UC8 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI DI POLVERI SOTTILI . . . . .	26
3.3.15	UC9 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI DI GUASTI ELETTRICI . . . . .	27
3.3.16	UC10 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI ISOLE ECOLOGICHE . . . . .	28
3.3.17	UC11 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI COLONNINE DI RICARICA . . . . .	29
3.3.18	UC33 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI LIVELLO DELL'ACQUA . . . . .	30
3.3.19	UC12 - FILTRO WIDGET MISURAZIONI . . . . .	31
3.3.20	UC12.1 - FILTRO VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI IN UN INTERVALLO TEMPORALE . . . . .	32
3.3.21	UC30 - VISUALIZZAZIONE ERRORE INTERVALLO TEMPORALE NON VALIDO . . . . .	33
3.3.22	UC12.2 - FILTRO VISUALIZZAZIONE PER MISURAZIONI . . . . .	34
3.3.23	UC32 - VISUALIZZAZIONE ERRORE INTERVALLO DI RILEVAMENTO NON VALIDO . . . . .	35
3.3.24	UC12.3 - FILTRO VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI PER CELLA . . . . .	36
3.3.25	UC12.4 - FILTRO VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI PER SENSORE . . . . .	37
3.3.26	UC13 - AGGREGAZIONE MISURAZIONI PER UNITÀ TEMPORALI . . . . .	38
3.3.27	UC31 - RIMOZIONE FILTRI . . . . .	39
3.3.28	UC18 - VISUALIZZAZIONE INFORMAZIONI SENSORE . . . . .	40

3.3.29 UC18.1 - VISUALIZZAZIONE IDENTIFICATIVO SENSORE . . . . .	41
3.3.30 UC18.2 - VISUALIZZAZIONE TIPOLOGIA SENSORE . . . . .	42
3.3.31 UC18.3 - VISUALIZZAZIONE POSIZIONE SENSORE . . . . .	42
3.3.32 UC18.4 - VISUALIZZAZIONE CELLA SENSORE . . . . .	43
3.3.33 UC18.5 - VISUALIZZAZIONE DATA INSTALLAZIONE SENSORE . . . . .	43
3.3.34 UC18.6 - VISUALIZZAZIONE UNITA' MISURA SENSORE . . . . .	44
3.3.35 UC19 - INSERIMENTO MISURAZIONE IN LISTA RILEVANTI . . . . .	45
3.3.36 UC20 - VISUALIZZAZIONE WIDGET LISTA RILEVANTI . . . . .	46
3.3.37 UC20.1 - VISUALIZZAZIONE MISURAZIONE RILEVANTE . . . . .	47
3.3.38 UC20.1.1 - VISUALIZZAZIONE IDENTIFICATIVO SENSORE . . . . .	48
3.3.39 UC20.1.2 - VISUALIZZAZIONE TIPOLOGIA SENSORE . . . . .	49
3.3.40 UC20.1.3 - VISUALIZZAZIONE DATA E ORA DI MISURAZIONE . . . . .	49
3.3.41 UC20.1.4 - VISUALIZZAZIONE VALORE DELLA MISURAZIONE CON UNITÀ DI MISURA . . . . .	50
3.3.42 UC21 - RIMOZIONE MISURAZIONE DA LISTA RILEVANTI . . . . .	51
3.3.43 UC22 - VISUALIZZAZIONE ALLERTE SUPERAMENTO SOGLIE . . . . .	52
3.3.44 UC23 - TRASMISSIONE DATI TEMPERATURA . . . . .	53
3.3.45 UC24 - TRASMISSIONE DATI UMIDITA' . . . . .	54
3.3.46 UC25 - TRASMISSIONE DATI LIVELLO ACQUA . . . . .	55
3.3.47 UC26 - TRASMISSIONE DATI ISOLE ECOLOGICHE . . . . .	56
3.3.48 UC27 - TRASMISSIONE DATI COLONNINE DI RICARICA . . . . .	57
3.3.49 UC28 - TRASMISSIONE DATI POLVERI SOTTILI . . . . .	58
3.3.50 UC29 - TRASMISSIONE DATI GUASTI ELETTRICI . . . . .	59
<b>4 Requisiti . . . . .</b>	<b>60</b>
4.1 Requisiti funzionali . . . . .	60
4.2 Requisiti qualitativi . . . . .	73
4.3 Requisiti di vincolo . . . . .	75
4.4 Requisiti prestazionali . . . . .	76
4.5 Tracciamento . . . . .	77
4.5.1 Requisito - Fonte . . . . .	77

4.5.2	Fonte - Requisito . . . . .	80
4.6	Riepilogo . . . . .	82

## List of Figures

1	Stack tecnologico . . . . .	12
2	UC1 - VISUALIZZAZIONE DASHBOARD . . . . .	14
3	Sottocasi UC1 - VISUALIZZAZIONE DASHBOARD . . . . .	15
4	UC1.1.1 - VISUALIZZAZIONE WIDGET MISURAZIONI DI UNA TIPOLOGIA SPECIFICA DI SENSORI . . . . .	18
5	Sottocasi UC1.1.1 - VISUALIZZAZIONE WIDGET MISURAZIONI DI UNA TIPOLOGIA SPECIFICA DI SENSORI . . . . .	19
6	Generalizzazione UC1.1.2 - VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI SENSORI . . . . .	20
7	UC2 - FILTRO VISUALIZZAZIONE DASHBOARD CONTENTENTI MISURAZIONI E SENSORI CORRELATI A SPECIFICHE CELLE . . . . .	23
8	UC6 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI TEMPERATURA . . . . .	24
9	UC7 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI UMIDITÀ . . . . .	25
10	UC8 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI DI POLVERI SOTTILI . . . . .	26
11	UC9 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI DI GUASTI ELETTRICI . . . . .	27
12	UC10 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI ISOLE ECOLOGICHE . . . . .	28
13	UC11 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI COLONNINE DI RICARICA . . . . .	29
14	UC33 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI LIVELLO DELL'ACQUA . . . . .	30
15	UC 12 - FILTRO WIDGET MISURAZIONI . . . . .	31
16	UC12.1 - FILTRO VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI IN UN INTERVALLO TEMPORALE . . . . .	32
17	UC12.2 -FILTRO VISUALIZZAZIONE PER MISURAZIONI . . . . .	34
18	UC12.3 - FILTRO VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI PER CELLA . . . . .	36
19	UC12.4 - FILTRO VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI PER SENSORE . . . . .	37
20	UC13 - AGGREGAZIONE MISURAZIONI PER UNITA' TEMPORALI . . . . .	38
21	UC31 - RIMOZIONE FILTRI . . . . .	39

22	UC18 - VISUALIZZAZIONE INFORMAZIONI SENSORE . . . . .	40
23	SOTTOCASI UC18 - VISUALIZZAZIONE INFORMAZIONI SENSORE . . . . .	41
24	UC19 - INSERIMENTO MISURAZIONE IN LISTA RILEVANTI . . . . .	45
25	UC20 - VISUALIZZAZIONE LISTA RILEVANTI . . . . .	46
26	UC20.1 - VISUALIZZAZIONE MISURAZIONE RILEVANTE . . . . .	47
27	SOTTOCASI UC20.1 - VISUALIZZAZIONE MISURAZIONE RILEVANTE . . . . .	48
28	UC21 - RIMOZIONE MISURAZIONE DA LISTA RILEVANTI . . . . .	51
29	UC22 - VISUALIZZAZIONE ALLERTE SUPERAMENTO SOGLIE . . . . .	52
30	UC23 - TRASMISSIONE DATI TEMPERATURA . . . . .	53
31	UC24 - TRASMISSIONE DATI UMIDITA' . . . . .	54
32	UC25 - TRASMISSIONE LIVELLO ACQUA . . . . .	55
33	UC26 - TRASMISSIONE DATI ISOLE ECOLOGICHE . . . . .	56
34	UC27 - TRASMISSIONE DATI COLONNINE DI RICARICA . . . . .	57
35	UC28 - TRASMISSIONE DATI POLVERI SOTTILI . . . . .	58
36	UC29 - TRASMISSIONE DATI GUASTI ELETTRICI . . . . .	59



# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

Lo scopo del documento è di descrivere i casi d'uso e i requisiti del progetto InnovaCity, dopo un'attenta analisi del Capitolato C6 dell'azienda SyncLab e dal confronto con i responsabili attraverso incontri online su Google Meet.

## 1.2 Glossario

È stato adottato un Glossario per la raccolta delle principali definizioni e terminologie di termini potenzialmente ambigui presenti nella documentazione. È possibile individuare un termine presente nel Glossario per mezzo di un G a pedice del termine. (ex: cella<sub>G</sub>). Il glossario è raggiungibile tramite il link:

<https://github.com/ByteOps-swe/Documents/blob/v1.0.0/RTB/Glossario%20v1.0.0.pdf>

## 1.3 Riferimenti

### 1.3.1 Riferimenti normativi

- Capitolato C6 - InnovaCity: Smart city monitoring platform:
  - <https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2023/Progetto/C6p.pdf>;
  - <https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2023/Dispense/PD2.pdf>.
- Regolamento progetto:
  - <https://www.math.unipd.it/tullio/IS-1/2023/Dispense/PD2.pdf>.
- Norme di progetto.
  - <https://github.com/ByteOps-swe/Documents/blob/main/RTB/Norme%20di%20progetto%20v0.6.0.pdf>

# 2 Descrizione del prodotto

## 2.1 Obiettivi del prodotto

Sviluppare una *piattaforma<sub>G</sub>* di monitoraggio di una "Smart City" che consenta di avere sotto controllo lo stato di salute della città in modo tale da prendere decisioni veloci, efficaci ed

analizzare poi gli effetti conseguenti. A tale scopo il *proponente<sub>G</sub>* richiede di simulare dei sensori posti in diverse aree per reperire informazioni relative alle condizioni della città come, ad esempio, temperatura, umidità, quantità di polveri sottili nell'aria, traffico, livelli di acqua, stato di riempimento delle isole ecologiche, guasti elettrici e molto altro.

I dati trasmessi in tempo reale dai sensori devono poter essere memorizzati in un *database<sub>G</sub>* in modo tale da renderli disponibili per la visualizzazione tramite una *dashboard<sub>G</sub>*, composta da *widget<sub>G</sub>* e grafici, per una visione d'insieme delle condizioni della città in tempo reale.

L'applicativo potrà consentire alle autorità locali di prendere decisioni informate e tempestive sulla gestione delle risorse e sull'implementazione di servizi e, inoltre, si potrebbe rivelare uno strumento essenziale per coinvolgere i cittadini nella gestione e nel miglioramento della città.

L'implementazione di una città monitorata da sensori rappresenta un approccio promettente nell'ottica di ottimizzare l'efficienza e la qualità della vita urbana. Tale *sistema<sub>G</sub>* consente una raccolta continua di dati e informazioni cruciali, fornendo una base solida per l'ottimizzazione dei servizi pubblici, la gestione del traffico, la sicurezza e la sostenibilità ambientale.

## 2.2 Funzionalità del prodotto

Il *software<sub>G</sub>* di monitoraggio della Smart City è progettato per offrire una serie di funzionalità cruciali per gestire e migliorare le condizioni della città.

Le principali funzionalità includono:

1. **Monitoraggio in tempo reale:** Il *sistema<sub>G</sub>* raccoglie dati in tempo reale dai sensori simulati, fornendo uno stato sempre aggiornato della città.
2. **Memorizzazione dei dati:** I dati trasmessi dai sensori vengono memorizzati in un *database<sub>G</sub>* per garantire la disponibilità a lungo termine e consentire analisi storiche.
3. **Visualizzazione attraverso Dashboard:** Gli utenti possono accedere ad una *dashboard<sub>G</sub>* che offre una visione d'insieme delle condizioni della città in tempo reale. La *dashboard<sub>G</sub>* è composta da *widget<sub>G</sub>* e grafici che facilitano la comprensione e l'analisi dei dati.
4. **Visualizzazione mappa dei sensori:** La *dashboard<sub>G</sub>* offre una mappa interattiva della città che mostra con precisione la posizione dei sensori, ciascuno dei quali è contraddistinto da un'etichetta che ne indica la tipologia.
5. **Visualizzazione punteggio di salute:** Le informazioni ottenute dai simulatori consentono al *sistema<sub>G</sub>* di calcolare un indice di benessere, valutato su una scala da zero a cento in base all'ultima rilevazione di ciascun *sensore<sub>G</sub>*. Un punteggio più alto corrisponde a condizioni di vita migliori.

6. **Supporto alle decisioni:** L'applicativo fornisce alle autorità locali strumenti per prendere decisioni informate e tempestive sulla gestione delle risorse e sull'implementazione di servizi.
7. **Analisi dettagliata delle misurazioni:** Il *sistema<sub>G</sub>* offre strumenti di filtraggio per esaminare e confrontare le misurazioni con precisione. Le misurazioni possono essere filtrate in diverse modalità: selezionando intervalli temporali specifici, concentrando l'analisi su precise aree della mappa o sensori specifici, oppure focalizzandosi su soglie di rilevamento specifiche. Questa flessibilità permette di esaminare i dati in modo mirato, sia nel tempo che nello spazio, fornendo un'analisi dettagliata e rilevante per le esigenze specifiche.
8. **Sistema di notifica:** Quando un *sensore<sub>G</sub>* rileva una misurazione che supera i valori preimpostati come soglia critica, il *sistema<sub>G</sub>* attiva immediatamente un meccanismo di notifica. Questo avviso viene inviato istantaneamente alle autorità competenti, consentendo loro di essere prontamente informate sull'evento. L'obiettivo principale di questo *sistema<sub>G</sub>* è garantire una risposta tempestiva ed efficace di fronte a situazioni che richiedono un'azione immediata.

## 2.3 Caratteristiche utente

**Autorità locali:** Gli utenti principali sono le autorità locali responsabili della gestione e del monitoraggio della Smart City. Questi utenti devono essere in grado di prendere decisioni consapevoli sulla base delle informazioni raccolte e analizzate dal *sistema<sub>G</sub>*.

- L'utente dovrà utilizzare un dispositivo (Desktop o Mobile) connesso alla *rete<sub>G</sub>* per poter accedere alla *piattaforma<sub>G</sub>*.

## 2.4 Tecnologie

- **Python** (*Faker o simili*): Per la simulazione delle informazioni provenienti dai sensori.
- **Apache Kafka:** Broker per *disaccoppiare<sub>G</sub>* lo *stream<sub>G</sub>* di informazioni provenienti dai simulatori dei sensori.
- **ClickHouse:** *database<sub>G</sub> OLAP* per mantenere i numerosi dati provenienti dai sensori.
- **Grafana:** *piattaforma<sub>G</sub>* di Data Visualization per permettere il monitoraggio della città e la visualizzazione delle informazioni raccolte dai sensori.

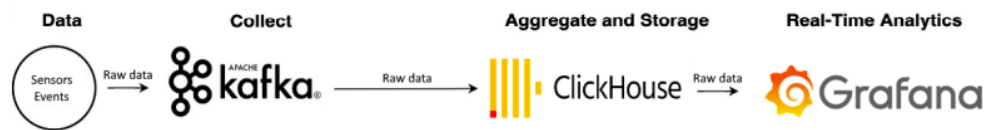


Figure 1: Stack tecnologico

## 3 Casi d'uso

### 3.1 Introduzione

Questa sezione illustra i casi d'uso delineati dopo l'analisi del Capitolato, il confronto con il *proponente<sub>G</sub>* e le discussioni tra gli Analisti del gruppo. Ognuno di essi è identificato da un codice, la cui struttura è dettagliata nel documento "Norme di Progetto (a partire da v0.6.0)", sez: 2.2.2.4.

### 3.2 Attori

Il *sistema<sub>G</sub>* si interfacerà con due attori distinti:

- **Autorità locale:** avrà accesso esclusivo alla visualizzazione della *dashboard<sub>G</sub>* relativa allo stato della città; l'applicazione non richiede autenticazione.
- **Sensore:** un dispositivo di misurazione in grado di acquisire dati dal suo dominio di interesse e di inserirli nel *sistema<sub>G</sub>* per consentirne l'archiviazione permanente.

### 3.3 Elenco dei casi d'uso

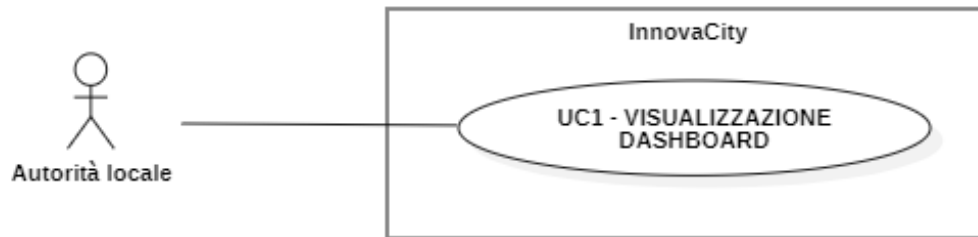


Figure 2: UC1 - VISUALIZZAZIONE DASHBOARD

#### 3.3.1 UC1 - VISUALIZZAZIONE DASHBOARD

- **Attore principale:** Autorità locale.
- **Precondizioni:**
  - Il sistema è operativo e accessibile.
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale ha una visione aggiornata dello stato di salute della città tramite widget e grafici interattivi aggiornati in tempo reale, una mappa dei sensori presenti nella città e un punteggio di salute relativo alla città.
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma per la visualizzazione della dashboard;
  2. Il sistema elabora le informazioni ricevute dai sensori;
  3. Il sistema imposta la visualizzazione dei widget sulla dashboard.
- **User story associata:**

Come autorità locale, voglio accedere alla dashboard per visualizzare in tempo reale i dati provenienti dai diversi tipi di sensori presenti nella città. Questo mi consentirà di valutare rapidamente lo stato generale della città e prendere decisioni informate e tempestive sulla gestione delle risorse e sull'implementazione di servizi.

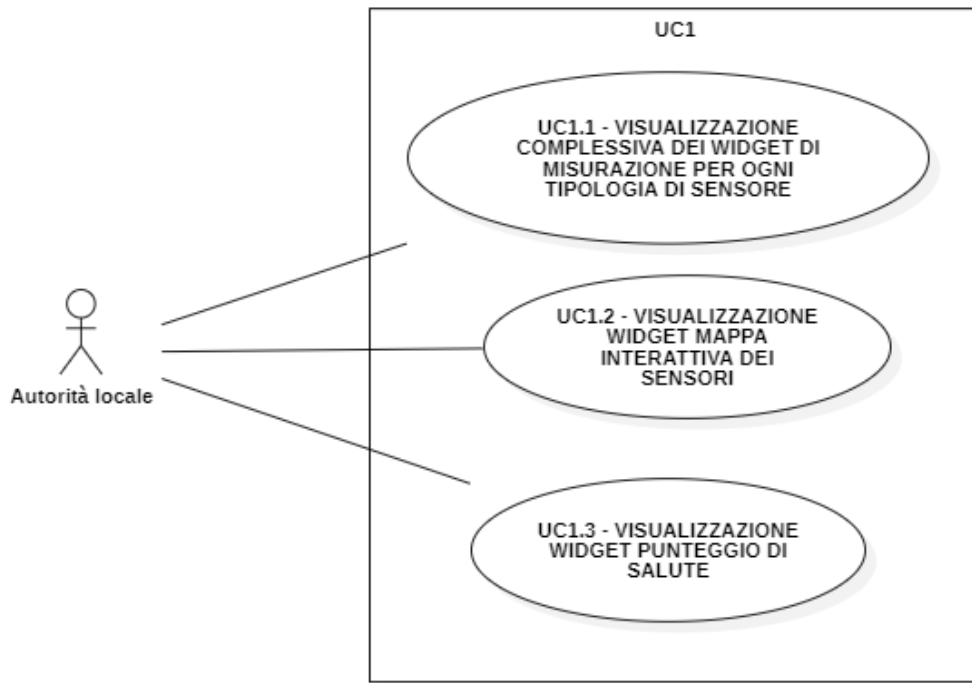


Figure 3: Sottocasi UC1 - VISUALIZZAZIONE DASHBOARD

### 3.3.2 UC1.1 - VISUALIZZAZIONE COMPLESSIVA DEI WIDGET DI MISURAZIONE PER OGNI TIPOLOGIA DI SENSORE

- **Attore principale:** Autorità locale.
- **Precondizioni:**
  - Il sistema è operativo e accessibile.
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza tutti i widget che mostrano le misurazioni aggiornate in tempo reale per ogni tipo di sensore. Questi widget presentano i dati registrati nell'ultima ora, se presenti.
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma per la visualizzazione della dashboard della città. (UC1)

2. Il sistema elabora le informazioni ricevute dai sensori e imposta la visualizzazione di un widget con le misurazioni dell'ultima ora per ogni tipologia di sensore;

- **User story associata:**

Come autorità locale, nella dashboard desidero visualizzare un widget dedicato per ciascun tipo di sensore, contenente le misurazioni in tempo reale relative all'ultima ora, al fine di ottenere una panoramica completa sulle ultime misurazioni.

### 3.3.3 UC1.2 - VISUALIZZAZIONE WIDGET MAPPA INTERATTIVA DEI SENSORI

- **Attore principale:** Autorità locale.

- **Precondizioni:**

- Il sistema è operativo e accessibile.

- **Postcondizioni:**

- L'autorità locale ha una visione grafica aggiornata della mappa dei sensori nella città, se presenti, con indicazione chiara della loro posizione e tipologia.

- **Scenario principale:**

1. L'autorità locale accede alla piattaforma per la visualizzazione della dashboard. (UC1)
2. Il sistema elabora i dati e imposta i sensori nella posizione corretta all'interno della mappa.

- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero essere in grado di visualizzare una mappa interattiva contenente i sensori attivi e operativi all'interno della città. La mappa deve mostrare chiaramente la posizione di ciascun sensore e deve essere etichettata per consentire un riconoscimento immediato della tipologia di ogni sensore. Questa visualizzazione intuitiva e dettagliata mi permetterà di valutare rapidamente la distribuzione dei sensori nella città e di prendere decisioni informate per ottimizzare la copertura e l'efficacia del monitoraggio ambientale.



### 3.3.4 UC1.3 - VISUALIZZAZIONE WIDGET PUNTEGGIO DI SALUTE

- **Attore principale:** Autorità locale.
- **Precondizioni:**
  - Il sistema è operativo e accessibile.
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale ha una visione aggiornata di un punteggio, un numero intero, rappresentante lo stato di salute della città.
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma per la visualizzazione della dashboard. (UC1)
  2. Il sistema elabora i dati provenienti dai sensori e calcola un punteggio di salute.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero visualizzare un punteggio ottenuto tramite una funzione di aggregazione, il quale fornisca una visione immediata di eventuali dati anomali rilevati dai sensori disseminati nella città, al fine di identificare rapidamente situazioni critiche e prendere azioni tempestive per garantire la sicurezza e il benessere della comunità.

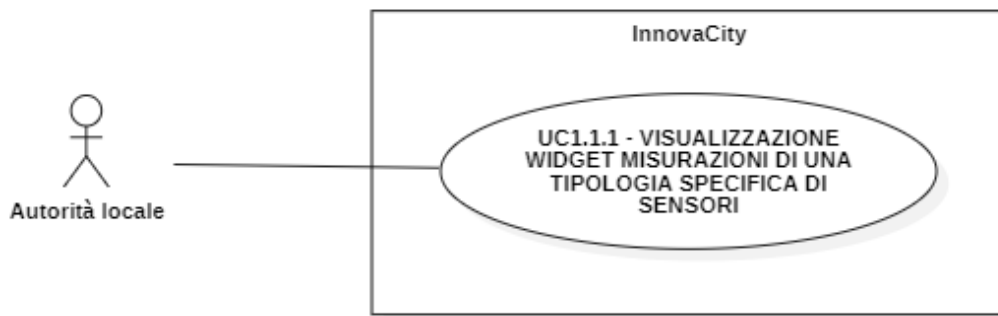


Figure 4: UC1.1.1 - VISUALIZZAZIONE WIDGET MISURAZIONI DI UNA TIPOLOGIA SPECIFICA DI SENSORI

### 3.3.5 UC1.1.1 - VISUALIZZAZIONE WIDGET MISURAZIONI DI UNA TIPOLOGIA SPECIFICA DI SENSORI

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il sistema è operativo e accessibile.
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza uno specifico widget contenente le misurazioni rilevate da una specifica tipologia di sensori.
- **Scenario principale:**
  1. Il sistema ha caricato la visualizzazione della dashboard (UC1).
  2. Il sistema carica i dati e imposta la visualizzazione di uno specifico widget contenente le misurazioni relative ad una specifica tipologia di sensori.
- **User story associata:**

Come autorità locale, voglio accedere a un widget dettagliato che rappresenti le misurazioni provenienti da una specifica tipologia di sensori. Questo mi permetterà di analizzare in modo approfondito i dati relativi a quella tipologia di sensori, aiutandomi a prendere decisioni mirate per migliorare i servizi della città.

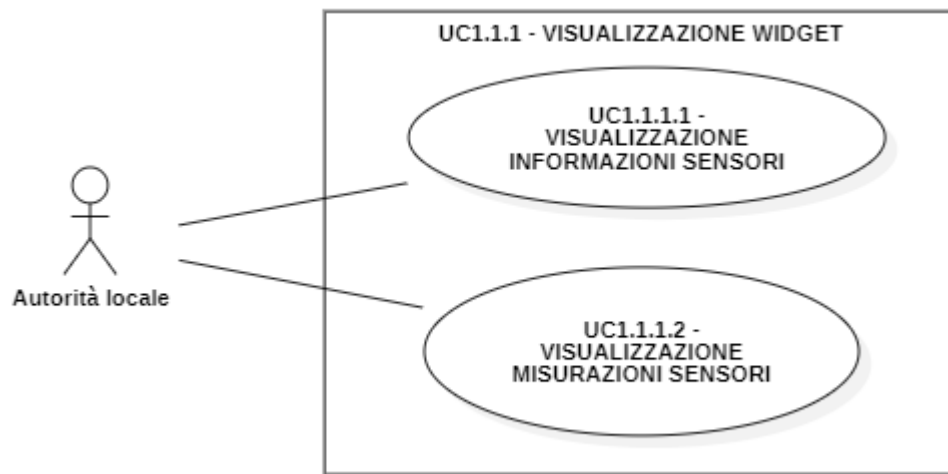


Figure 5: Sottocasi UC1.1.1 - VISUALIZZAZIONE WIDGET MISURAZIONI DI UNA TIPOLOGIA SPECIFICA DI SENSORI

### 3.3.6 UC1.1.1.1 - VISUALIZZAZIONE INFORMAZIONI SENSORI

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il sistema è operativo e accessibile.
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale ha una visione dettagliata sugli identificativi dei sensori che contribuiscono alle misurazioni rappresentate nel widget.
- **Scenario principale:**
  1. Il sistema carica e configura la visualizzazione di un widget di una specifica tipologia di sensori (UC1.1.1);
  2. Il sistema carica e configura la visualizzazione all'interno del widget delle informazioni dei sensori coinvolti.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero visualizzare gli identificativi dei sensori associati alle misurazioni presentate nel widget. Questo mi consentirà di comprendere meglio l'origine delle informazioni e facilitare la gestione e l'interpretazione dei dati raccolti.

### 3.3.7 UC1.1.1.2 - VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI SENSORI

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il sistema è operativo e accessibile.
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza le misurazioni dei sensori associati al widget.
- **Scenario principale:**
  1. Il sistema carica e configura la visualizzazione di un widget di una specifica tipologia di sensori (UC1.1.1);
  2. Il sistema carica e configura la visualizzazione all'interno del widget delle misurazioni dei sensori coinvolti.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero visualizzare le misurazioni dei sensori di una specifica tipologia per poter effettuare analisi mirate e prendere decisioni informate in base ai dati raccolti.

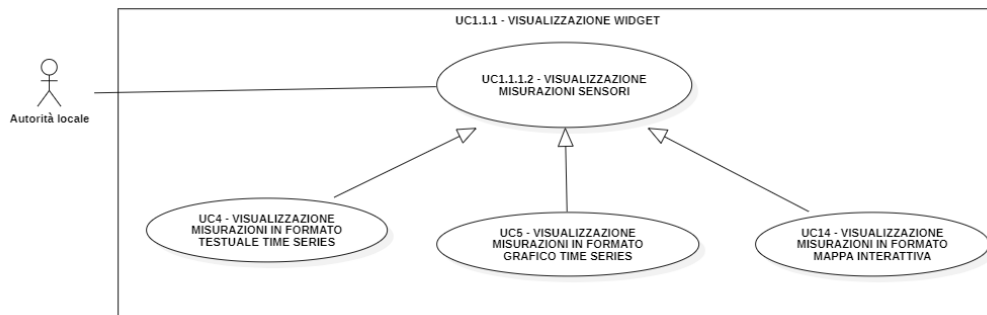


Figure 6: Generalizzazione UC1.1.1.2 - VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI SENSORI

### 3.3.8 UC4 - VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI IN FORMATO TESTUALE TIME SERIES

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il sistema è operativo e accessibile;
  - Il sistema carica e configura la visualizzazione di un widget di una specifica tipologia di sensori (UC1.1.1);
  - Il sistema carica e configura la visualizzazione all'interno del widget delle misurazioni dei sensori coinvolti.
- **Postcondizioni:**
  - L'utente visualizza le misurazioni associate al widget nel formato: ID\_sensore, TIMESTAMP, dato.
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale seleziona la visualizzazione delle misurazioni associato al widget in formato testuale.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero visualizzare le misurazioni all'interno di uno specifico widget nel formato testuale: ID\_sensore, TIMESTAMP, Dato. Questo consente di ottenere una visione dettagliata di ogni misurazione trasmessa dai sensori.

### 3.3.9 UC5 - VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI IN FORMATO GRAFICO TIME SERIES

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il sistema è operativo e accessibile.
- **Postcondizioni:**
  - L'utente visualizza le misurazioni associate al widget attraverso un grafico time series.

- **Scenario principale:**

1. Il sistema carica e configura la visualizzazione di un widget di una specifica tipologia di sensori (UC1.1.1);
2. Il sistema carica e configura la visualizzazione all'interno del widget delle misurazioni dei sensori coinvolti;
3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione delle misurazioni associato al widget in formato grafico.

- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero visualizzare le misurazioni associate ad uno specifico widget attraverso un grafico time series. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni, permettendo di individuare tendenze, relazioni e pattern in modo chiaro e rapido.

### 3.3.10 UC14 - VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI IN FORMATO MAPPA INTER-ATTIVA

- **Attore principale:** Autorità locale;

- **Precondizioni:**

- Il sistema è operativo e accessibile.
- Il widget è associato a sensori che generano dati binari (ex. Occupato / Libero, In funzione / Guasto).

- **Postcondizioni:**

- L'utente visualizza le misurazioni correlate al widget mediante una mappa interattiva, la quale espone, attraverso apposite etichette, l'ultima rilevazione effettuata da ciascun sensore sulla mappa.

- **Scenario principale:**

1. Il sistema carica e configura la visualizzazione di un widget di una specifica tipologia di sensori (UC1.1.1);
2. Il sistema carica e configura la visualizzazione all'interno del widget delle misurazioni dei sensori coinvolti;
3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione delle misurazioni associato al widget in formato mappa interattiva.

- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero poter visualizzare in modo chiaro e intuitivo le ultime rilevazioni effettuate da ciascun sensore associato al widget tramite una mappa interattiva, la quale, mediante etichette appropriate, rappresenti il valore della ultima misurazione effettuata da ciascun sensore.

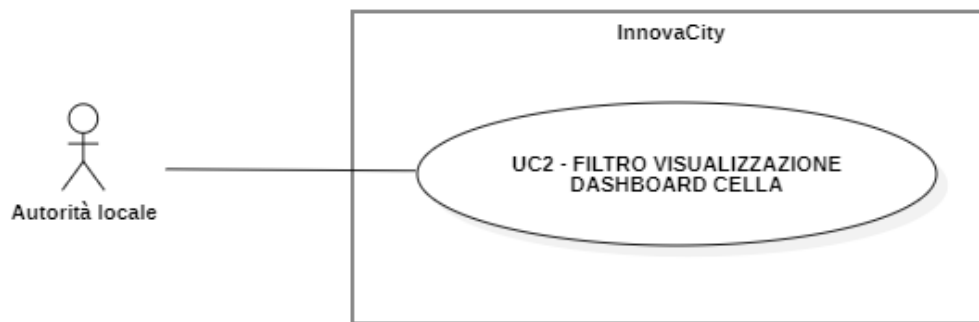


Figure 7: UC2 - FILTRO VISUALIZZAZIONE DASHBOARD CONTENENTI MISURAZIONI E SENSORI CORRELATI A SPECIFICHE CELLE

### 3.3.11 UC2 - FILTRO VISUALIZZAZIONE DASHBOARD CONTENENTI MISURAZIONI E SENSORI CORRELATI A SPECIFICHE CELLE

- **Attore principale:** Autorità locale.

- **Precondizioni:**

- Il *sistema<sub>G</sub>* ha caricato con successo la visualizzazione generale della *dashboard<sub>G</sub>* (UC1).
- Almeno una cella urbana è presente nella città.

- **Postcondizioni:**

- L'autorità locale ha una visione aggiornata dello stato di salute della cella urbana tramite *widget<sub>G</sub>* e grafici interattivi, basati esclusivamente sui dati correlati alla cella selezionata;

- **Scenario principale:**

1. L'autorità locale seleziona la cella urbana di interesse per visualizzare una *dashboard<sub>G</sub>* dedicata contenente esclusivamente i dati correlati a essa;

2. Il sistema<sub>G</sub> rielabora dinamicamente le informazioni presenti nella *dashboard<sub>G</sub>*, considerando solo quelle provenienti dalla cella selezionata.

- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero poter selezionare una specifica cella urbana per visualizzare i dati provenienti dai vari sensori presenti in quell'area. Questo mi permetterà di valutare rapidamente lo stato complessivo della cella e prendere decisioni informate per migliorare la qualità e l'efficienza dei servizi di una specifica area della città.

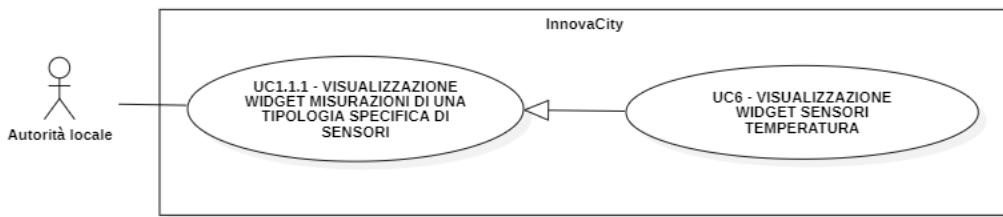


Figure 8: UC6 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI TEMPERATURA

### 3.3.12 UC6 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI TEMPERATURA

- **Attore principale:** Autorità locale;

- **Precondizioni:**

- Il sistema ha caricato la visualizzazione della dashboard (UC1).

- **Postcondizioni:**

- L'autorità locale visualizza un widget contenente le misurazioni relative ai sensori di temperatura.

- **Scenario principale:**

1. Il sistema carica i dati e imposta la visualizzazione del widget contenente le misurazioni relative ai sensori di temperatura.
2. La visualizzazione delle misurazioni è impostata di default in formato grafico time series.

- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero visualizzare un widget per la visualizzazione delle misurazioni trasmesse dai sensori di temperatura. Questo mi permetterà di analizzare in modo approfondito i dati relativi a quella tipologia di sensori, aiutandomi a prendere decisioni mirate per migliorare i servizi della città.



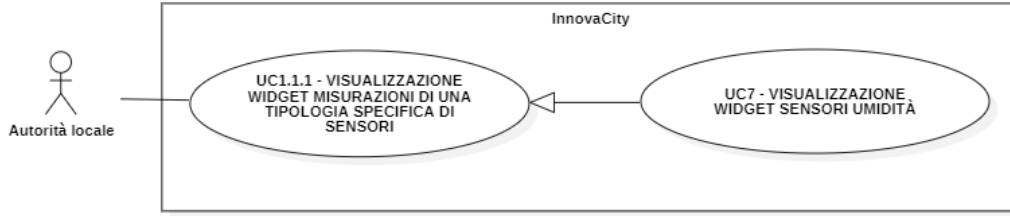


Figure 9: UC7 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI UMIDITÀ

### 3.3.13 UC7 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI UMIDITÀ

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il sistema ha caricato la visualizzazione della dashboard (UC1).
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza un widget contenente le misurazioni relative ai sensori di umidità.
- **Scenario principale:**
  1. Il sistema carica i dati e imposta la visualizzazione del widget contenente le misurazioni relative ai sensori di umidità.
  2. La visualizzazione delle misurazioni è impostata di default in formato grafico time series.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero visualizzare un widget per la visualizzazione delle misurazioni trasmesse dai sensori di umidità. Questo mi permetterà di analizzare in modo approfondito i dati relativi a quella tipologia di sensori, aiutandomi a prendere decisioni mirate per migliorare i servizi della città.



Figure 10: UC8 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI DI POLVERI SOTTILI

### 3.3.14 UC8 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI DI POLVERI SOTTILI

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il sistema ha caricato la visualizzazione della dashboard (UC1).
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza un widget contenente le misurazioni relative ai sensori di polveri sottili.
- **Scenario principale:**
  1. Il sistema carica i dati e imposta la visualizzazione del widget contenente le misurazioni relative ai sensori di polveri sottili.
  2. La visualizzazione delle misurazioni è impostata di default in formato grafico time series.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero visualizzare un widget per la visualizzazione delle misurazioni trasmesse dai sensori di polveri sottili. Questo mi permetterà di analizzare in modo approfondito i dati relativi a quella tipologia di sensori, aiutandomi a prendere decisioni mirate per migliorare i servizi della città.



Figure 11: UC9 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI DI GUASTI ELETTRICI

### 3.3.15 UC9 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI DI GUASTI ELETTRICI

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il sistema ha caricato la visualizzazione della dashboard (UC1).
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza un widget contenente le misurazioni relative ai sensori di guasti elettrici.
- **Scenario principale:**
  1. Il sistema carica i dati e imposta la visualizzazione del widget contenente le misurazioni relative ai sensori di guasti elettrici.
  2. La visualizzazione delle misurazioni è impostata di default in formato mappa interattiva.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero visualizzare un widget per la visualizzazione delle misurazioni trasmesse dai sensori di guasti elettrici. Questo mi permetterà di analizzare in modo approfondito i dati relativi a quella tipologia di sensori, aiutandomi a prendere decisioni mirate per migliorare i servizi della città.



Figure 12: UC10 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI ISOLE ECOLOGICHE

### 3.3.16 UC10 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI ISOLE ECOLOGICHE

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il *sistema<sub>G</sub>* ha caricato la visualizzazione della *dashboard<sub>G</sub>* (UC1).
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza un *widget<sub>G</sub>* contenente le misurazioni relative ai sensori di rilevamento soglia delle isole ecologiche.
- **Scenario principale:**
  1. Il *sistema<sub>G</sub>* carica i dati e imposta la visualizzazione del *widget<sub>G</sub>* contenente le misurazioni relative ai sensori di rilevamento soglia delle isole ecologiche.
  2. La visualizzazione delle misurazioni è impostata di default in formato grafico time series.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero visualizzare un *widget<sub>G</sub>* per la visualizzazione delle misurazioni trasmesse dai sensori di rilevamento della percentuale di riempimento delle isole ecologiche. Questo mi permetterà di analizzare in modo approfondito i dati relativi a quella tipologia di sensori, aiutandomi a prendere decisioni mirate per migliorare i servizi della città.

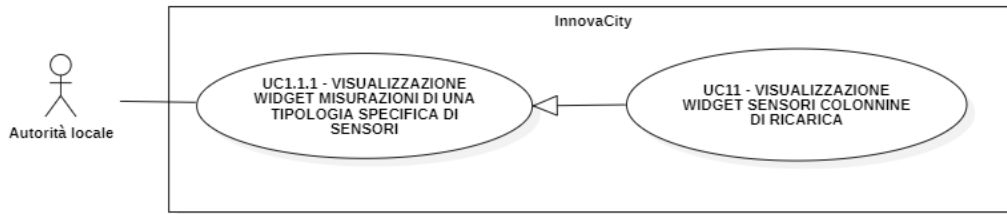


Figure 13: UC11 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI COLONNINE DI RICARICA

### 3.3.17 UC11 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI COLONNINE DI RICARICA

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Almeno un sensore di occupazione delle colonnine di ricarica ha trasmesso dati al sistema;
  - Il sistema ha caricato la visualizzazione della dashboard (UC1).
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza un widget contenente le misurazioni relative ai sensori di occupazione delle colonnine di ricarica.
- **Scenario principale:**
  1. Il sistema carica i dati e imposta la visualizzazione del widget contenente le misurazioni relative ai sensori di occupazione delle colonnine di ricarica.
  2. La visualizzazione delle misurazioni è impostata di default in formato mappa interattiva.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero visualizzare un widget per la visualizzazione delle misurazioni trasmesse dai sensori di occupazione delle colonnine di ricarica. Questo mi permetterà di analizzare in modo approfondito i dati relativi a quella tipologia di sensori, aiutandomi a prendere decisioni mirate per migliorare i servizi della città.

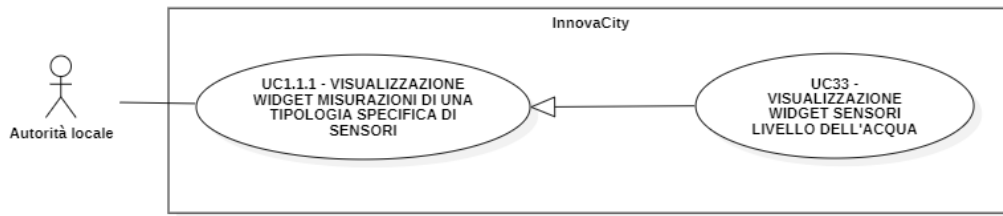


Figure 14: UC33 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI LIVELLO DELL'ACQUA

### 3.3.18 UC33 - VISUALIZZAZIONE WIDGET SENSORI LIVELLO DELL'ACQUA

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il sistema ha caricato la visualizzazione della dashboard (UC1).
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza un widget contenente le misurazioni relative ai sensori del livello dell'acqua.
- **Scenario principale:**
  1. Il sistema carica i dati e imposta la visualizzazione del widget contenente le misurazioni relative ai sensori del livello dell'acqua.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero visualizzare un widget per la visualizzazione delle misurazioni trasmesse dai sensori del livello dell'acqua. Questo mi permetterà di analizzare in modo approfondito i dati relativi a quella tipologia di sensori, aiutandomi a prendere decisioni mirate per migliorare i servizi della città.

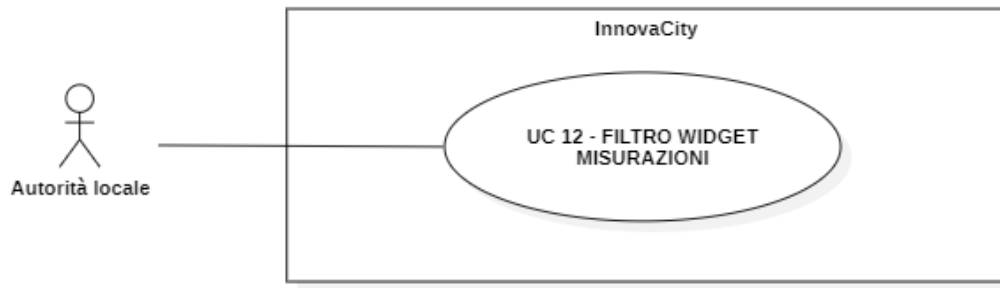


Figure 15: UC 12 - FILTRO WIDGET MISURAZIONI

### 3.3.19 UC12 - FILTRO WIDGET MISURAZIONI

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - L'autorità locale si trova nell'interfaccia di visualizzazione di un widget associato ad una specifica tipologia di sensori (UC1.1.1);
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza esclusivamente le misurazioni che soddisfano il filtraggio.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona i filtri da applicare;
  2. Il sistema aggiorna la visualizzazione mostrando esclusivamente le misurazioni che rispettano i vincoli specificati filtri.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero disporre della capacità di applicare filtri per la visualizzazione delle misurazioni, consentendo un'analisi dettagliata e focalizzata attraverso una combinazione di criteri selettivi.

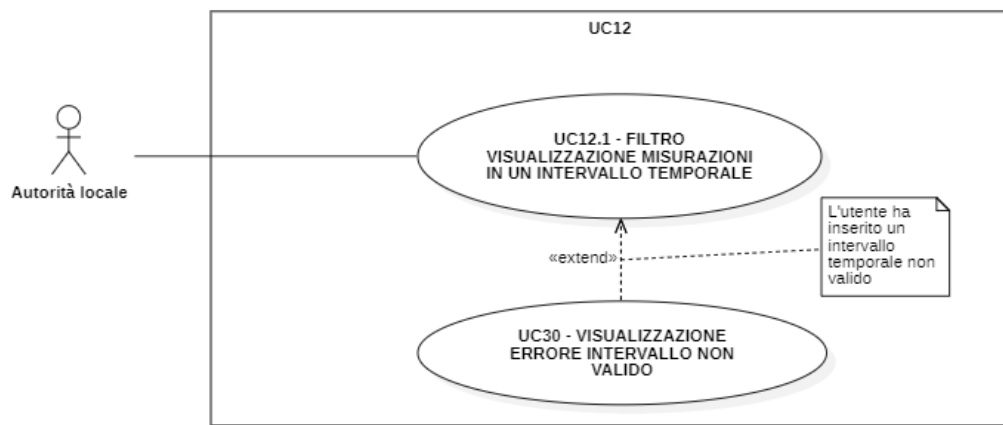


Figure 16: UC12.1 - FILTRO VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI IN UN INTERVALLO TEMPORALE

### 3.3.20 UC12.1 - FILTRO VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI IN UN INTERVALLO TEMPORALE

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - L'autorità locale si trova nell'interfaccia di visualizzazione di un widget associato ad una specifica tipologia di sensori (UC1.1.1);
  - L'autorità locale ha impostato la vista in formato testuale time series o in formato grafico time series.
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza le sole misurazioni trasmesse da una specifica tipologia di sensori nell'intervallo temporale selezionato.
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale seleziona la funzionalità relativa al filtro dei dati per intervallo temporale;
  2. L'autorità locale imposta un intervallo temporale;
  3. Il sistema verifica la validità dell'intervallo temporale inserito;
  4. Il sistema aggiorna la visualizzazione mostrando solo le misurazioni effettuate durante l'intervallo temporale. selezionato.



- **Estensioni:**

1. VISUALIZZAZIONE ERRORE INTERVALLO TEMPORALE NON VALIDO (UC30)

- **User story associata:**

Come autorità locale, voglio avere la capacità di definire un intervallo temporale personalizzato per poter filtrare le misurazioni trasmesse da una specifica tipologia di sensori. Ciò mi permetterà di analizzare dettagliatamente le misurazioni raccolte in un periodo di interesse specifico.

### 3.3.21 UC30 - VISUALIZZAZIONE ERRORE INTERVALLO TEMPORALE NON VALIDO

- **Attore principale:** Autorità locale;

- **Precondizioni:**

- L'autorità locale specifica un intervallo temporale non valido per la visualizzazione filtrata delle misurazioni;

- **Postcondizioni:**

- L'autorità locale visualizza un messaggio di errore.

- **Scenario principale:**

1. Il sistema rileva l'invalidità dell'intervallo temporale specificato dall'autorità locale.

- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero ricevere una notifica immediata nel caso in cui selezioni un intervallo temporale non valido come filtro per la visualizzazione delle misurazioni. Questo mi permetterà di ricevere un feedback istantaneo e mi darà la possibilità di inserire successivamente un intervallo temporale corretto.

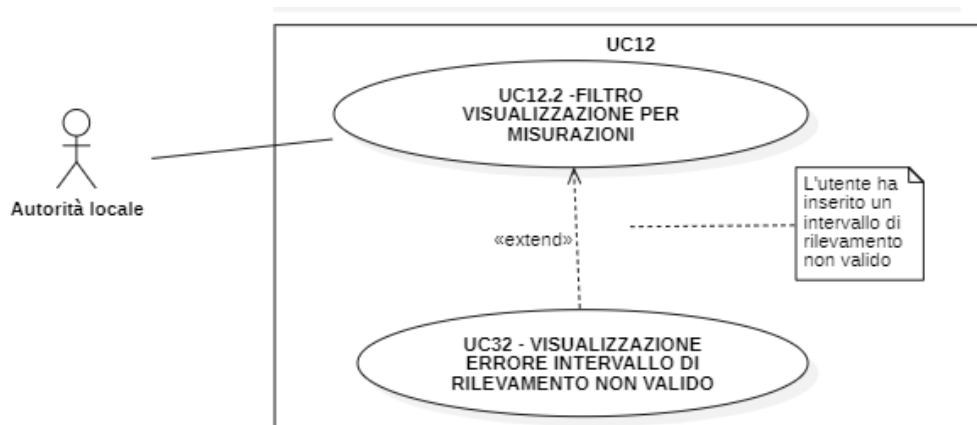


Figure 17: UC12.2 -FILTRO VISUALIZZAZIONE PER MISURAZIONI

### 3.3.22 UC12.2 - FILTRO VISUALIZZAZIONE PER MISURAZIONI

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - L'autorità locale si trova nell'interfaccia di visualizzazione di un widget associato ad una specifica tipologia di sensori (UC1.1.1);
  - L'autorità locale ha impostato la vista in formato testuale time series o in formato grafico time series.
- **Postcondizioni:**
  - L'utente visualizza le misurazioni filtrate includendo soltanto i dati rilevati che si collocano tra i due valori specificati.
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale seleziona la funzionalità relativa al filtro dei dati per intervallo di rilevamento;
  2. L'utente inserisce un valore di minimo ed un valore di massimo per filtrare le misurazioni;
  3. Il sistema verifica la validità dell'intervallo di rilevamento inserito;
  4. Il sistema aggiorna la visualizzazione mostrando esclusivamente le misurazioni con il dato rilevato che ricade all'interno dell'intervallo specificato.

- **Estensioni:**

1. VISUALIZZAZIONE ERRORE INTERVALLO DI RILEVAMENTO NON VALIDO (UC32)

- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero avere la possibilità di visualizzare le misurazioni filtrate includendo soltanto i dati rilevati che si collocano tra un valore di minimo e di massimo specifici. Questo mi consentirà di analizzare in modo più mirato e focalizzato le misurazioni che rientrano in un determinato intervallo di rilevamento, facilitando l'identificazione di pattern o anomalie significative.

### 3.3.23 UC32 - VISUALIZZAZIONE ERRORE INTERVALLO DI RILEVAMENTO NON VALIDO

- **Attore principale:** Autorità locale;

- **Precondizioni:**

- L'autorità locale specifica un intervallo di rilevamento non valido per la visualizzazione filtrata delle misurazioni;

- **Postcondizioni:**

- L'autorità locale visualizza un messaggio di errore.

- **Scenario principale:**

1. Il sistema rileva l'invalidità dell'intervallo di rilevamento specificato dall'autorità locale.

- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero ricevere una notifica immediata nel caso in cui selezioni un intervallo di rilevamento non valido come filtro per la visualizzazione delle misurazioni. Questo mi permetterà di ricevere un feedback istantaneo e mi darà la possibilità di inserire successivamente un intervallo di rilevamento corretto.

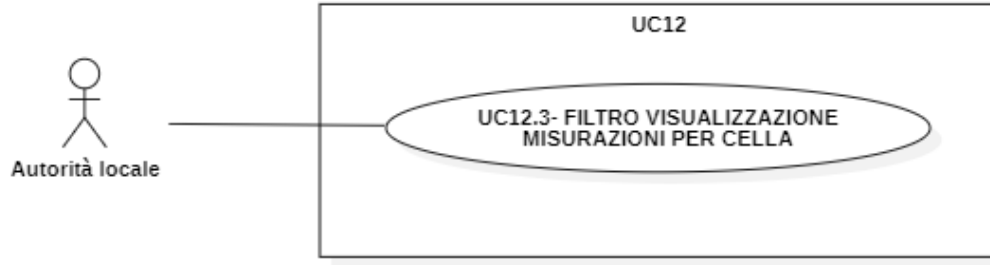


Figure 18: UC12.3 - FILTRO VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI PER CELLA

### 3.3.24 UC12.3 - FILTRO VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI PER CELLA

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - L'autorità locale si trova nell'interfaccia di visualizzazione di un widget associato ad una specifica tipologia di sensori (UC1.1.1);
  - Almeno una cella urbana è presente nella città.
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza esclusivamente le misurazioni trasmesse dai sensori di una o più specifiche celle selezionate.
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale seleziona la funzionalità relativa al filtro per cella urbana;
  2. L'autorità locale seleziona una o più celle come filtro;
  3. Il sistema aggiorna la visualizzazione mostrando esclusivamente le misurazioni dei sensori all'interno delle celle urbane selezionate.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero poter filtrare la visualizzazione delle misurazioni in base alle singole celle urbane, consentendo un'esplorazione dettagliata dei dati rilevanti per ciascuna area della città.

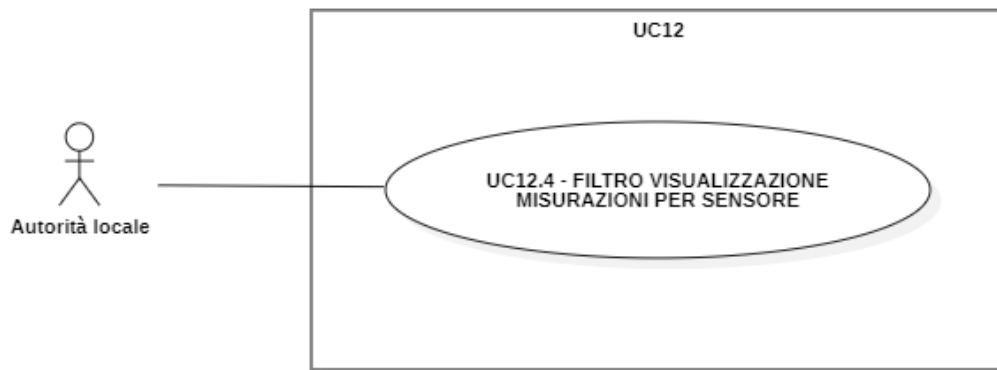


Figure 19: UC12.4 - FILTRO VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI PER SENSORE

### 3.3.25 UC12.4 - FILTRO VISUALIZZAZIONE MISURAZIONI PER SENSORE

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - L'autorità locale si trova nell'interfaccia di visualizzazione di un widget associato ad una specifica tipologia di sensori (UC1.1.1);
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza esclusivamente le misurazioni trasmesse da uno o più specifici sensori selezionati.
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale seleziona la funzionalità relativa al filtro per sensore;
  2. L'autorità locale seleziona uno o più sensori come filtro;
  3. Il sistema aggiorna la visualizzazione mostrando esclusivamente le misurazioni trasmesse dai sensori selezionati.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero filtrare la visualizzazione delle misurazioni in base ad una selezione di specifici sensori, permettendo un'analisi dettagliata e specifica per ciascun sensore presenti nella città.

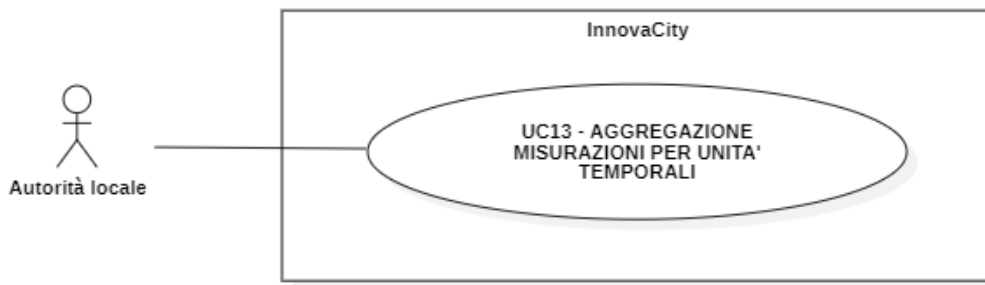


Figure 20: UC13 - AGGREGAZIONE MISURAZIONI PER UNITA' TEMPORALI

### 3.3.26 UC13 - AGGREGAZIONE MISURAZIONI PER UNITÀ TEMPORALI

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - L'autorità locale si trova nell'interfaccia di visualizzazione di un widget associato ad una specifica tipologia di sensori (UC1.1.1);
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza le misurazioni aggregate sulla base dell'intervallo temporale specificato.
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale sceglie tra le opzioni di aggregazione un intervallo temporale disponibile tra secondo, minuto, ora, giorno, mese o anno;
  2. Il sistema aggiorna la visualizzazione secondo l'intervallo temporale di aggregazione selezionato.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero essere in grado di personalizzare l'intervallo temporale di aggregazione delle misurazioni, scegliendo tra le opzioni di secondo, minuto, ora, giorno, mese o anno. Questa funzionalità mi permetterà di personalizzare la visualizzazione dei dati in base alle mie esigenze temporali specifiche, agevolando l'analisi dettagliata dei trend e delle variazioni nel corso del tempo.

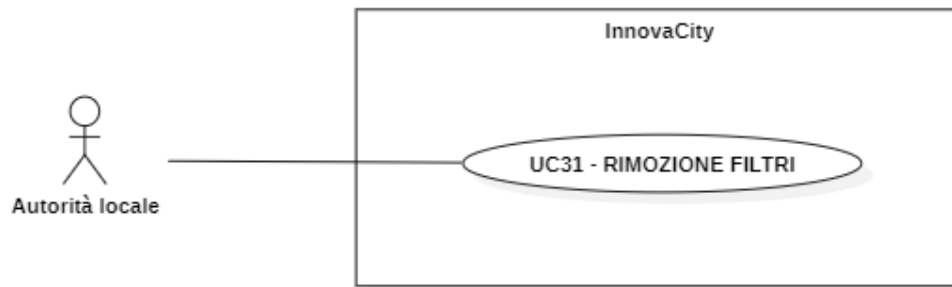


Figure 21: UC31 - RIMOZIONE FILTRI

### 3.3.27 UC31 - RIMOZIONE FILTRI

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - L'autorità locale si trova nell'interfaccia di visualizzazione di un widget associato ad una specifica tipologia di sensori (UC1.1.1);
  - La visualizzazione delle misurazioni include almeno un filtro attivo.
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza le misurazioni senza nessun filtro applicato.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente rimuove uno o più filtri relativi alle misurazioni.
  2. Il sistema aggiorna la visualizzazione senza l'applicazione dei filtri disattivati.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero rimuovere eventuali filtri attivi nella visualizzazione delle misurazioni in modo tale da tornare alla visualizzazione delle misurazioni senza tali filtri.

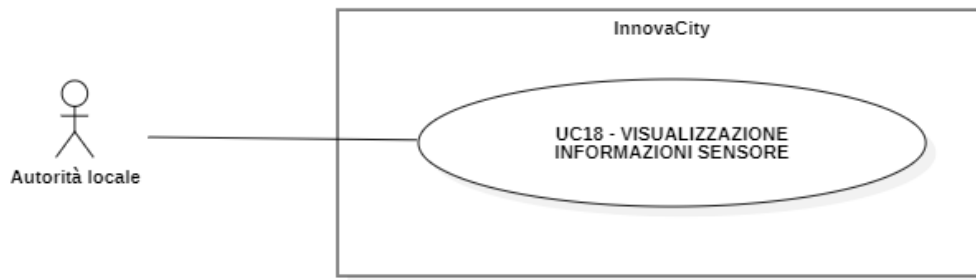


Figure 22: UC18 - VISUALIZZAZIONE INFORMAZIONI SENSORE

### 3.3.28 UC18 - VISUALIZZAZIONE INFORMAZIONI SENSORE

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il sistema ha caricato la visualizzazione della dashboard (UC1);
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza le informazioni relative ad uno specifico sensore.
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale seleziona un sensore dalla mappa interattiva della città presente nella dashboard;
  2. Il sistema carica le informazioni relative al sensore selezionato.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero accedere alle informazioni dettagliate di un sensore specifico per ottenere una comprensione esaustiva delle sue caratteristiche e specifiche.



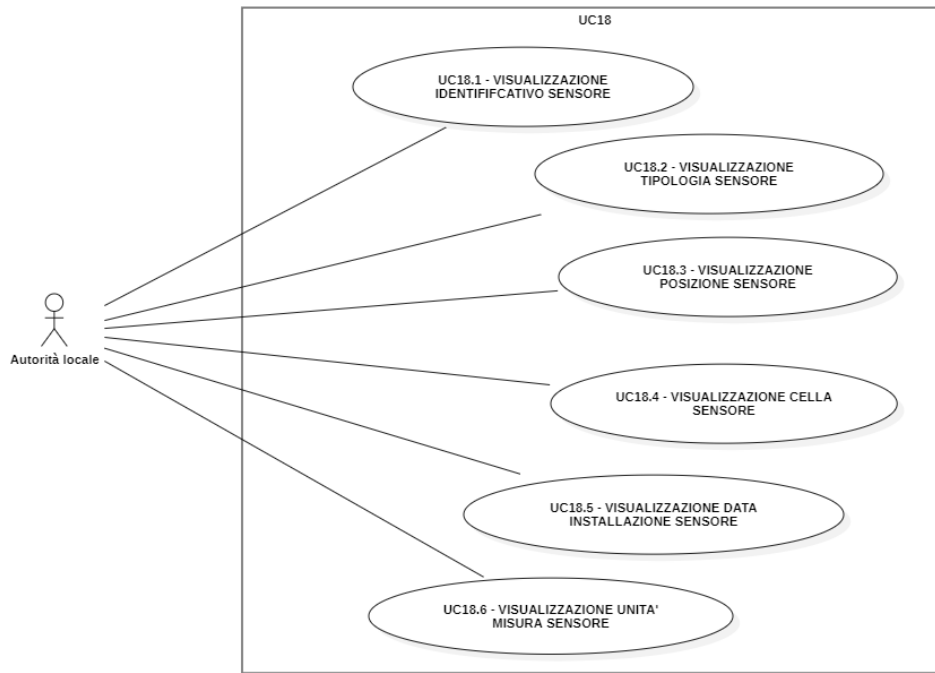


Figure 23: SOTTOCASI UC18 - VISUALIZZAZIONE INFORMAZIONI SENSORE

### 3.3.29 UC18.1 - VISUALIZZAZIONE IDENTIFICATIVO SENSORE

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il sistema ha caricato la visualizzazione della dashboard (UC1);
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza l'identificativo del sensore.
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale seleziona un sensore dalla mappa interattiva della città presente nella dashboard;
  2. Il sistema carica le informazioni relative al sensore selezionato.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero visualizzare l'identificativo di uno specifico sensore.

### 3.3.30 UC18.2 - VISUALIZZAZIONE TIPOLOGIA SENSORE

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il sistema ha caricato la visualizzazione della dashboard (UC1);
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza la tipologia del sensore.
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale seleziona un sensore dalla mappa interattiva della città presente nella dashboard;
  2. Il sistema carica le informazioni relative al sensore selezionato.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero visualizzare la tipologia di uno specifico sensore.

### 3.3.31 UC18.3 - VISUALIZZAZIONE POSIZIONE SENSORE

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il sistema ha caricato la visualizzazione della dashboard (UC1);
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza la posizione del sensore.
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale seleziona un sensore dalla mappa interattiva della città presente nella dashboard;
  2. Il sistema carica le informazioni relative al sensore selezionato.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero visualizzare la posizione di uno specifico sensore.

### 3.3.32 UC18.4 - VISUALIZZAZIONE CELLA SENSORE

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il sistema ha caricato la visualizzazione della dashboard (UC1);
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza la cella in cui è posizionato il sensore.
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale seleziona un sensore dalla mappa interattiva della città presente nella dashboard;
  2. Il sistema carica le informazioni relative al sensore selezionato.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero visualizzare la cella in cui è posizionato uno specifico sensore.

### 3.3.33 UC18.5 - VISUALIZZAZIONE DATA INSTALLAZIONE SENSORE

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il sistema ha caricato la visualizzazione della dashboard (UC1);
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza la data di installazione del sensore.
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale seleziona un sensore dalla mappa interattiva della città presente nella dashboard;
  2. Il sistema carica le informazioni relative al sensore selezionato.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero visualizzare la data di installazione di uno specifico sensore.

### 3.3.34 UC18.6 - VISUALIZZAZIONE UNITA' MISURA SENSORE

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il sistema ha caricato la visualizzazione della dashboard (UC1);
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza l'unità di misura relativa ai rilevamenti del sensore.
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale seleziona un sensore dalla mappa interattiva della città presente nella dashboard;
  2. Il sistema carica le informazioni relative al sensore selezionato.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero ottenere informazioni riguardo all'unità di misura relativa ai rilevamenti effettuati da uno specifico sensore.

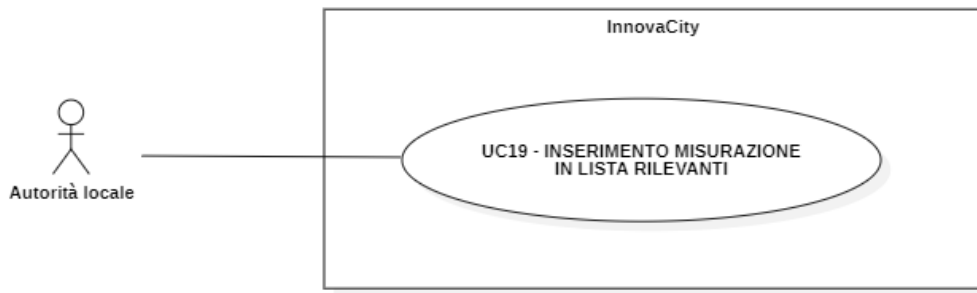


Figure 24: UC19 - INSERIMENTO MISURAZIONE IN LISTA RILEVANTI

### 3.3.35 UC19 - INSERIMENTO MISURAZIONE IN LISTA RILEVANTI

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - L'autorità locale ha selezionato la visualizzazione delle misurazioni in formato tesuale (UC4);
  - La misurazione che si desidera aggiungere ai preferiti non è attualmente inclusa nella lista.
- **Postcondizioni:**
  - La misurazione viene memorizzata nella lista delle misurazioni rilevanti.
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale seleziona la misurazione che intende salvare nella lista delle misurazioni rilevanti;
  2. L'autorità locale seleziona l'opzione di salvataggio nella lista delle misurazioni rilevanti.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero poter salvare una misurazione in una lista di preferiti detta "lista delle misurazioni rilevanti", al fine di reperire rapidamente delle misurazioni ritenute importanti.

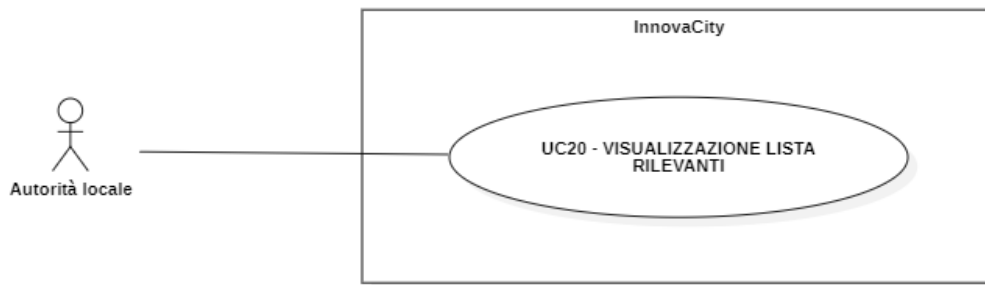


Figure 25: UC20 - VISUALIZZAZIONE LISTA RILEVANTI

### 3.3.36 UC20 - VISUALIZZAZIONE WIDGET LISTA RILEVANTI

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il sistema ha caricato la visualizzazione della dashboard (UC1);
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza la lista delle misurazioni rilevanti.
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della lista delle misurazioni rilevanti.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero poter visualizzare una lista delle misurazioni rilevanti, al fine di reperire rapidamente delle misurazioni ritenute importanti.

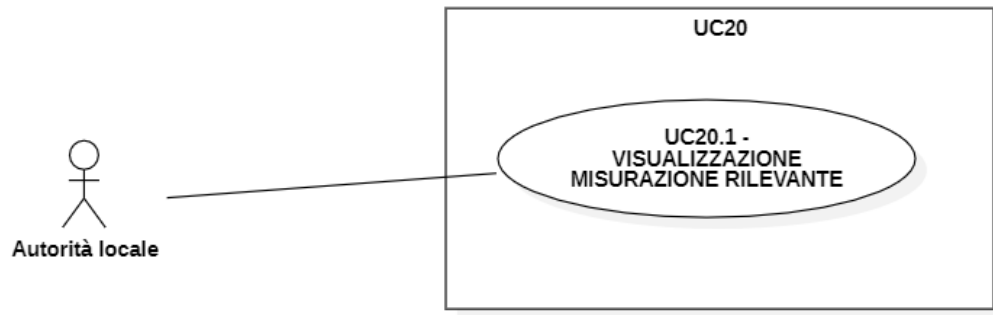


Figure 26: UC20.1 - VISUALIZZAZIONE MISURAZIONE RILEVANTE

### 3.3.37 UC20.1 - VISUALIZZAZIONE MISURAZIONE RILEVANTE

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - L'autorità locale accede alla lista delle misurazioni rilevanti (UC20);
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza una misurazione all'interno della lista delle misurazioni rilevanti.
- **Scenario principale:**
  1. Il sistema carica la lista delle misurazioni rilevanti.

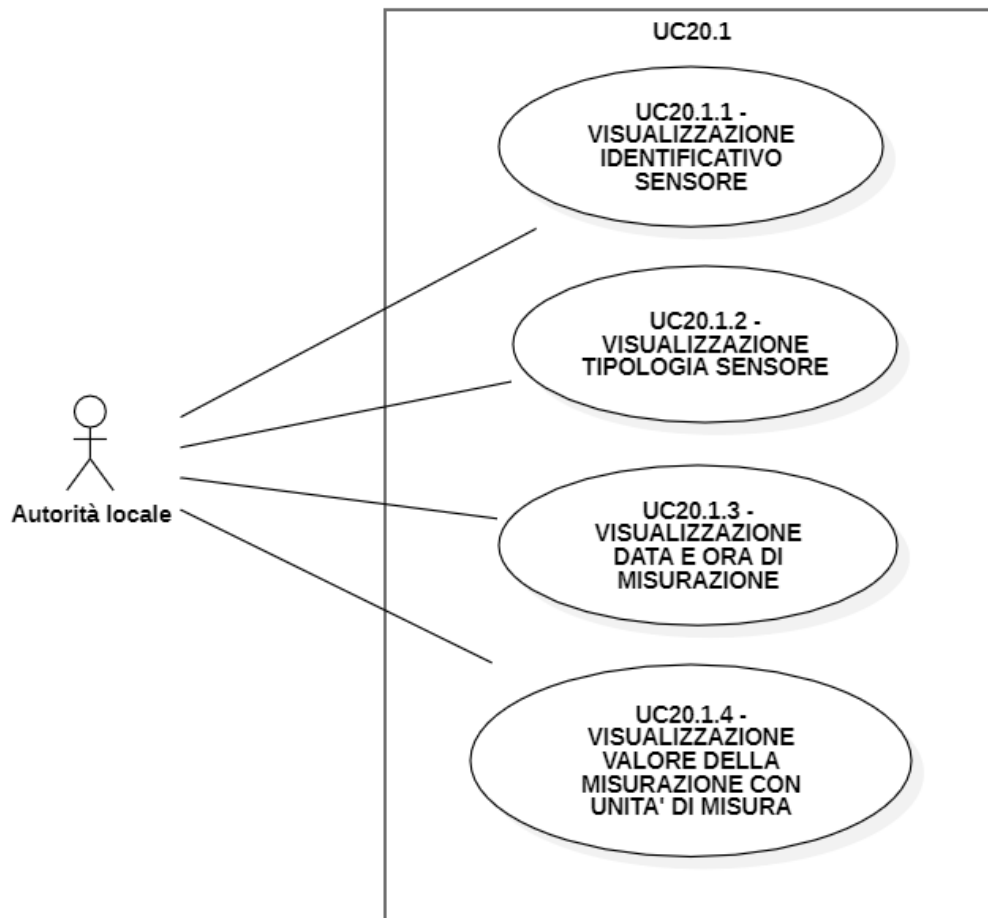


Figure 27: SOTTOCASI UC20.1 - VISUALIZZAZIONE MISURAZIONE RILEVANTE

### 3.3.38 UC20.1.1 - VISUALIZZAZIONE IDENTIFICATIVO SENSORE

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza una misurazione all'interno della lista delle misurazioni rilevanti (UC20.1);
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale visualizza l'id del sensore associato alla misurazione attualmente visualizzata all'interno della lista delle misurazioni rilevanti.



- **Scenario principale:**

1. Il sistema effettua il caricamento delle informazioni associate alla misurazione rilevante.

- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero poter visualizzare l'identificativo associato alla misurazione rilevante così da poter reperire rapidamente l'informazione sul sensore che ha effettuato la misurazione.

### 3.3.39 UC20.1.2 - VISUALIZZAZIONE TIPOLOGIA SENSORE

- **Attore principale:** Autorità locale;

- **Precondizioni:**

- L'autorità locale visualizza una misurazione all'interno della lista delle misurazioni rilevanti (UC20.1);

- **Postcondizioni:**

- L'autorità locale visualizza la tipologia del sensore associato alla misurazione attualmente visualizzata all'interno della lista delle misurazioni rilevanti.

- **Scenario principale:**

1. Il sistema effettua il caricamento delle informazioni associate alla misurazione rilevante.

- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero poter visualizzare la tipologia del sensore associato alla misurazione rilevante così da poter distinguere la tipologia della misurazione all'interno della lista delle misurazioni rilevanti, la quale contiene misurazioni provenienti da sensori di diversa tipologia.

### 3.3.40 UC20.1.3 - VISUALIZZAZIONE DATA E ORA DI MISURAZIONE

- **Attore principale:** Autorità locale;

- **Precondizioni:**

- L'autorità locale visualizza una misurazione all'interno della lista delle misurazioni rilevanti (UC20.1);

- **Postcondizioni:**

- L'autorità locale visualizza data e ora della misurazione attualmente visualizzata all'interno della lista delle misurazioni rilevanti.

- **Scenario principale:**

1. Il sistema effettua il caricamento delle informazioni associate alla misurazione rilevante.

### **3.3.41 UC20.1.4 - VISUALIZZAZIONE VALORE DELLA MISURAZIONE CON UNITÀ DI MISURA**

- **Attore principale:** Autorità locale;

- **Precondizioni:**

- L'autorità locale visualizza una misurazione all'interno della lista delle misurazioni rilevanti (UC20.1);

- **Postcondizioni:**

- L'autorità locale visualizza il valore con unità di misura della misurazione attualmente visualizzata all'interno della lista delle misurazioni rilevanti.

- **Scenario principale:**

1. Il sistema effettua il caricamento delle informazioni associate alla misurazione rilevante.

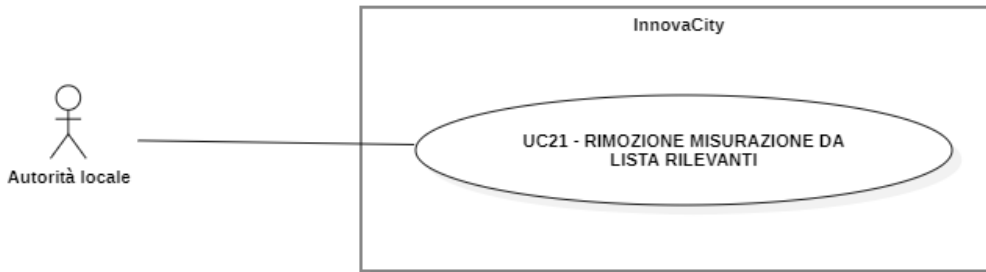


Figure 28: UC21 - RIMOZIONE MISURAZIONE DA LISTA RILEVANTI

### 3.3.42 UC21 - RIMOZIONE MISURAZIONE DA LISTA RILEVANTI

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - L'autorità locale si trova nella visualizzazione della lista delle misurazioni rilevanti. (UC20)
  - Almeno una misurazione è presente nella lista delle misurazioni rilevanti.
- **Postcondizioni:**
  - Nella lista delle misurazioni rilevanti non è più presente la misurazione rimossa.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona una o più misurazioni che intende rimuovere dalla lista delle misurazioni rilevanti;
  2. L'utente seleziona l'opzione di rimozione delle misurazioni selezionate dalla lista delle misurazioni rilevanti.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero essere in grado di rimuovere una o più specifiche misurazioni dalla lista delle misurazioni rilevanti, al fine di assicurare che la lista sia costantemente aggiornato con le sole misurazioni pertinenti.

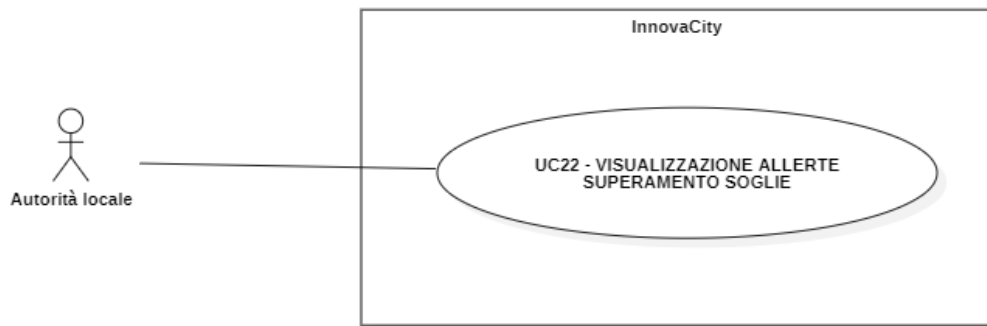


Figure 29: UC22 - VISUALIZZAZIONE ALLERTE SUPERAMENTO SOGLIE

### 3.3.43 UC22 - VISUALIZZAZIONE ALLERTE SUPERAMENTO SOGLIE

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  - Il sensore ha registrato una misurazione al di sopra o al di sotto di una soglia specifica.
- **Postcondizioni:**
  - L'autorità locale riceve una notifica di superamento di una soglia impostata.
- **Scenario principale:**
  1. Il sistema rileva condizioni che richiedono l'invio di una notifica per segnalare il superamento di una soglia impostata;
  2. Il sistema invia una notifica all'autorità locale.
- **User story associata:**

Come autorità locale, desidero ricevere notifiche immediate nel caso in cui le misurazioni superino le soglie di sicurezza superiori o scendano al di sotto delle soglie di sicurezza inferiori, permettendomi di adottare prontamente azioni correttive e necessarie.

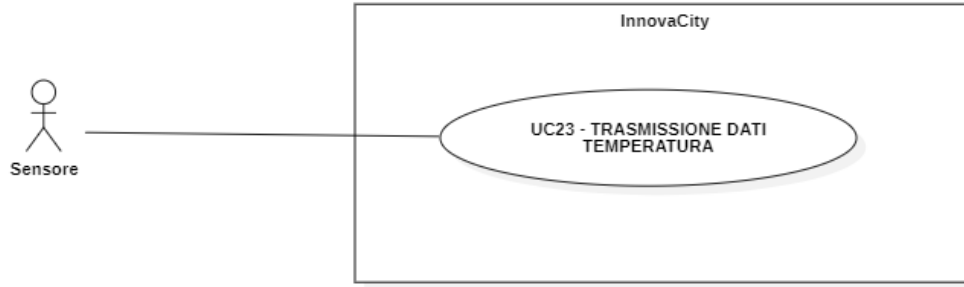


Figure 30: UC23 - TRASMISSIONE DATI TEMPERATURA

### 3.3.44 UC23 - TRASMISSIONE DATI TEMPERATURA

- **Attore principale:** Sensore;
- **Precondizioni:**
  - Il *sensore<sub>G</sub>* è attivo e connesso al *sistema<sub>G</sub>*.
- **Postcondizioni:**
  - Il *sistema<sub>G</sub>* ha memorizzato ed elaborato i dati inviati dal *sensore<sub>G</sub>*.
- **Scenario principale:**
  1. Il *sensore<sub>G</sub>* effettua un rilevamento della temperatura;
  2. Il *sensore<sub>G</sub>* formatta il messaggio da trasmettere al *sistema<sub>G</sub>* contenente l'identificativo del *sensore<sub>G</sub>* e la misurazione effettuata in gradi Celsius;
  3. Il *sensore<sub>G</sub>* trasmette il messaggio al *sistema<sub>G</sub>*.
- **User story associata:**

Come Sensore, desidero trasmettere i rilevamenti di temperatura al *sistema<sub>G</sub>*.

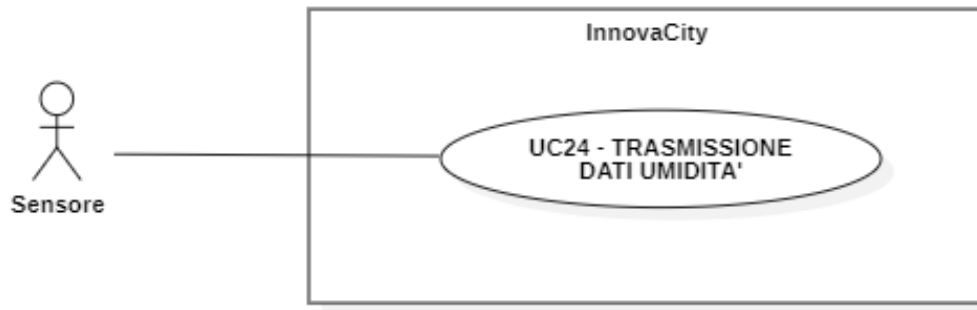


Figure 31: UC24 - TRASMISSIONE DATI UMIDITA'

### 3.3.45 UC24 - TRASMISSIONE DATI UMIDITA'

- **Attore principale:** Sensore;
- **Precondizioni:**
  - Il *sensore<sub>G</sub>* è attivo e connesso al *sistema<sub>G</sub>*.
- **Postcondizioni:**
  - Il *sistema<sub>G</sub>* ha memorizzato ed elaborato i dati inviati dal *sensore<sub>G</sub>*.
- **Scenario principale:**
  1. Il *sensore<sub>G</sub>* effettua un rilevamento dell'umidità nell'aria;
  2. Il *sensore<sub>G</sub>* formatta il messaggio da trasmettere al *sistema<sub>G</sub>* contenente l'identificativo del *sensore<sub>G</sub>* e la misurazione effettuata in percentuale di umidità nell'aria;
  3. Il *sensore<sub>G</sub>* trasmette il messaggio al *sistema<sub>G</sub>*.
- **User story associata:**

Come Sensore, desidero trasmettere i rilevamenti dell'umidità nell'aria al *sistema<sub>G</sub>*.

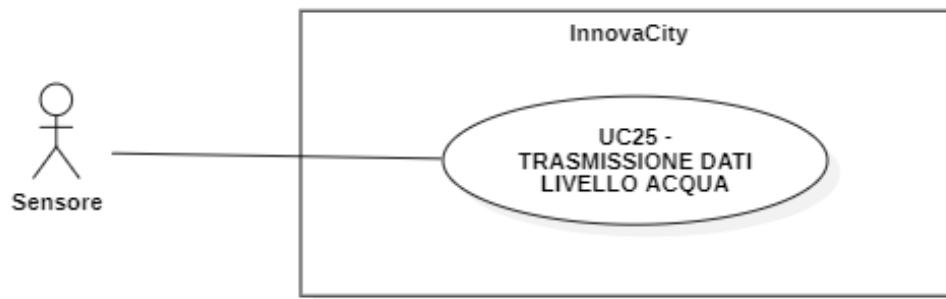


Figure 32: UC25 - TRASMISSIONE LIVELLO ACQUA

### 3.3.46 UC25 - TRASMISSIONE DATI LIVELLO ACQUA

- **Attore principale:** Sensore;
- **Precondizioni:**
  - Il *sensore<sub>G</sub>* è attivo e connesso al *sistema<sub>G</sub>*.
- **Postcondizioni:**
  - Il *sistema<sub>G</sub>* ha memorizzato ed elaborato i dati inviati dal *sensore<sub>G</sub>*.
- **Scenario principale:**
  1. Il *sensore<sub>G</sub>* effettua un rilevamento del livello di acqua;
  2. Il *sensore<sub>G</sub>* formatta il messaggio da trasmettere al *sistema<sub>G</sub>*. Il messaggio include l'identificativo del *sensore<sub>G</sub>* e la relativa misurazione. Quest'ultima indica se il *sensore<sub>G</sub>* ha rilevato la presenza di acqua, quindi se la soglia di sicurezza è stata superata, oppure no.
  3. Il *sensore<sub>G</sub>* trasmette il messaggio al *sistema<sub>G</sub>*.
- **User story associata:**

Come Sensore, desidero trasmettere i rilevamenti del livello di acqua al *sistema<sub>G</sub>*.

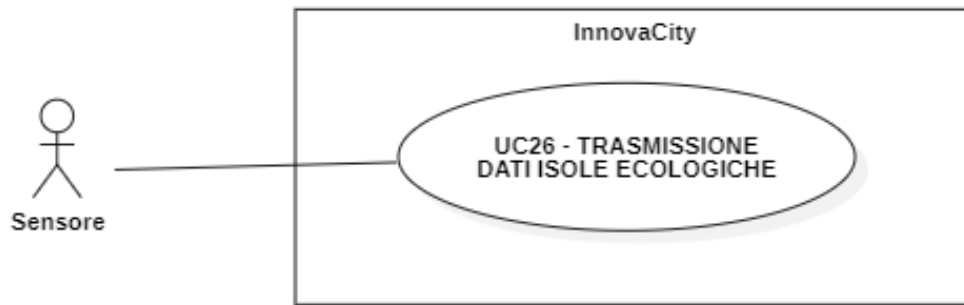


Figure 33: UC26 - TRASMISSIONE DATI ISOLE ECOLOGICHE

### 3.3.47 UC26 - TRASMISSIONE DATI ISOLE ECOLOGICHE

- **Attore principale:** Sensore;
- **Precondizioni:**
  - Il *sensore<sub>G</sub>* è attivo e connesso al *sistema<sub>G</sub>*.
- **Postcondizioni:**
  - Il *sistema<sub>G</sub>* ha memorizzato ed elaborato i dati inviati dal *sensore<sub>G</sub>*.
- **Scenario principale:**
  1. Il *sensore<sub>G</sub>* effettua un rilevamento dello stato di un conferitore all'interno di un'isola ecologica;
  2. Il *sensore<sub>G</sub>* formatta il messaggio da trasmettere al *sistema<sub>G</sub>* contenente l'identificativo del *sensore<sub>G</sub>* e la misurazione effettuata in percentuale di riempimento dell'isola ecologica;
  3. Il *sensore<sub>G</sub>* trasmette il messaggio al *sistema<sub>G</sub>*.
- **User story associata:**  
 Come Sensore, desidero trasmettere i rilevamenti dello stato di un conferitore all'interno di un'isola ecologica al *sistema<sub>G</sub>*.



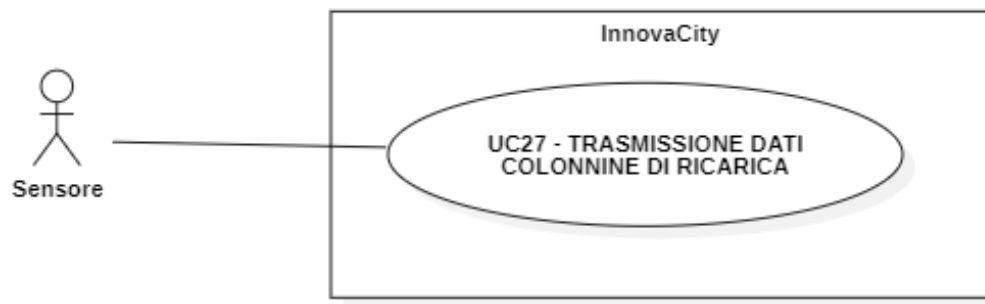


Figure 34: UC27 - TRASMISSIONE DATI COLONNINE DI RICARICA

### 3.3.48 UC27 - TRASMISSIONE DATI COLONNINE DI RICARICA

- **Attore principale:** Sensore;
- **Precondizioni:**
  - Il *sensore<sub>G</sub>* è attivo e connesso al *sistema<sub>G</sub>*.
- **Postcondizioni:**
  - Il *sistema<sub>G</sub>* ha memorizzato ed elaborato i dati inviati dal *sensore<sub>G</sub>*.
- **Scenario principale:**
  1. Il *sensore<sub>G</sub>* effettua un rilevamento sull'occupazione delle colonnine di ricarica;
  2. Il *sensore<sub>G</sub>* formatta il messaggio da trasmettere al *sistema<sub>G</sub>* contenente l'identificativo del *sensore<sub>G</sub>* e la misurazione effettuata. Quest'ultima indica se la colonnina di ricarica è occupata oppure no;
  3. Il *sensore<sub>G</sub>* trasmette il messaggio al *sistema<sub>G</sub>*.
- **User story associata:**

Come Sensore, desidero trasmettere i rilevamenti sull'occupazione delle colonnine di ricarica.

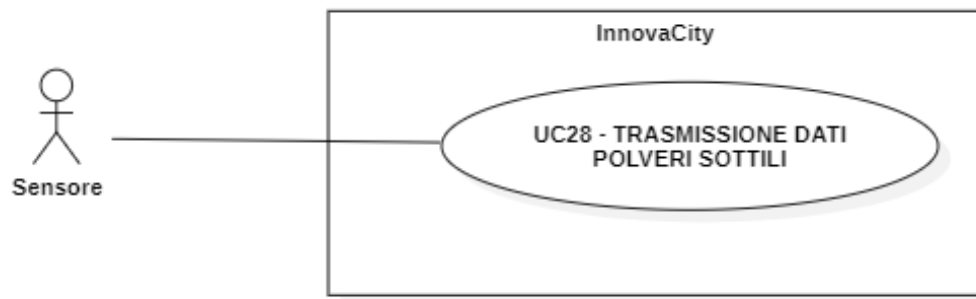


Figure 35: UC28 - TRASMISSIONE DATI POLVERI SOTTILI

### 3.3.49 UC28 - TRASMISSIONE DATI POLVERI SOTTILI

- **Attore principale:** Sensore;
- **Precondizioni:**
  - Il *sensore<sub>G</sub>* è attivo e connesso al *sistema<sub>G</sub>*.
- **Postcondizioni:**
  - Il *sistema<sub>G</sub>* ha memorizzato ed elaborato i dati inviati dal *sensore<sub>G</sub>*.
- **Scenario principale:**
  1. Il *sensore<sub>G</sub>* effettua un rilevamento della quantità di particelle di polveri nell'aria;
  2. Il *sensore<sub>G</sub>* formatta il messaggio da trasmettere al *sistema<sub>G</sub>* contenente l'identificativo del *sensore<sub>G</sub>* e la misurazione effettuata in microgrammi per metro cubo;
  3. Il *sensore<sub>G</sub>* trasmette il messaggio al *sistema<sub>G</sub>*.
- **User story associata:**

Come Sensore, desidero trasmettere i rilevamenti della quantità di particelle di polveri nell'aria al *sistema<sub>G</sub>*.

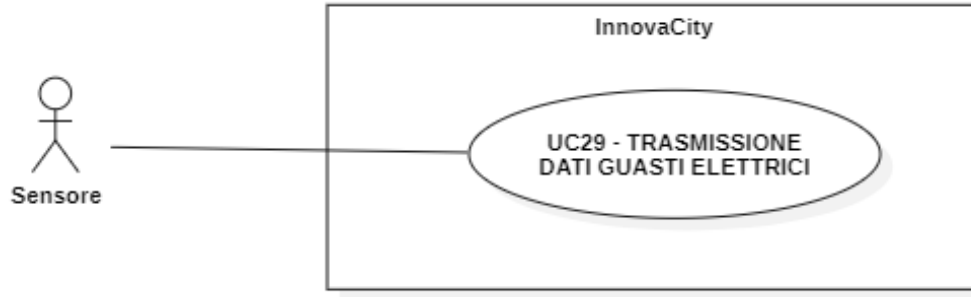


Figure 36: UC29 - TRASMISSIONE DATI GUASTI ELETTRICI

### 3.3.50 UC29 - TRASMISSIONE DATI GUASTI ELETTRICI

- **Attore principale:** Sensore;
- **Precondizioni:**
  - Il *sensore<sub>G</sub>* è attivo e connesso al *sistema<sub>G</sub>*.
- **Postcondizioni:**
  - Il *sistema<sub>G</sub>* ha memorizzato ed elaborato i dati inviati dal *sensore<sub>G</sub>*.
- **Scenario principale:**
  1. Il *sensore<sub>G</sub>* effettua un rilevamento della presenza di guasti elettrici;
  2. Il *sensore<sub>G</sub>* formatta il messaggio da trasmettere al *sistema<sub>G</sub>* contenente l'identificativo del *sensore<sub>G</sub>* e la misurazione effettuata. Quest'ultima indica se il *sensore<sub>G</sub>* ha rilevato un guasto oppure no;
  3. Il *sensore<sub>G</sub>* trasmette il messaggio al *sistema<sub>G</sub>*.
- **User story associata:**

Come Sensore, desidero trasmettere i rilevamenti della presenza di guasti elettrici.

## 4 Requisiti

### 4.1 Requisiti funzionali

Codice	Importanza	Descrizione	Fonte	Casi d'uso
RF1	Obbligatorio	Il prodotto deve essere ad accesso pubblico, ovvero senza login.	Capitolato	
RF2	Obbligatorio	Il prodotto non deve avere una gestione di amministrazione.	Capitolato	
RF3	Obbligatorio	Il <i>sistema<sub>G</sub></i> deve integrare simulatori di diverso tipo al fine di generare dati di misurazioni che siano coerenti con l'ambito del <i>sensore<sub>G</sub></i> simulato.	Capitolato	
RF4	Obbligatorio	Ogni misurazione trasmessa dal simulatore del <i>sensore<sub>G</sub></i> deve essere composta dall'id del <i>sensore<sub>G</sub></i> , il timestamp e la misurazione.	Capitolato	
RF5	Obbligatorio	Il <i>sistema<sub>G</sub></i> deve essere in grado di simulare almeno un <i>sensore<sub>G</sub></i> che rilevi la temperatura espressa in gradi Celsius.	Capitolato	
RF6	Obbligatorio	Il <i>sistema<sub>G</sub></i> deve essere in grado di simulare almeno un <i>sensore<sub>G</sub></i> che misuri l'umidità, espressa in percentuale di umidità nell'aria.	Capitolato	

RF7	Obbligatorio	Il <i>sistema<sub>G</sub></i> deve essere in grado di simulare almeno un <i>sensore<sub>G</sub></i> per la rilevazione delle particelle di polveri sottili presenti nell'aria, espresse in microgrammi per metro cubo.	Capitolato	
RF8	Obbligatorio	Il <i>sistema<sub>G</sub></i> deve includere la simulazione di almeno un <i>sensore<sub>G</sub></i> per individuare guasti elettrici. Questi sensori segnalano interruzioni nella fornitura di energia elettrica tramite un <i>bit<sub>G</sub></i> binario, con il valore 0 che indica l'assenza di energia elettrica.	Capitolato	
RF9	Obbligatorio	Il <i>sistema<sub>G</sub></i> deve essere in grado di simulare almeno un <i>sensore<sub>G</sub></i> per monitorare lo stato di riempimento dei diversi conferitori nelle isole ecologiche. L'indicazione fornita sarà una percentuale di riempimento dell'isola ecologica.	Capitolato	
RF10	Obbligatorio	Il <i>sistema<sub>G</sub></i> deve includere la simulazione di almeno un <i>sensore<sub>G</sub></i> per le colonnine di ricarica. Questi sensori indicheranno tramite un <i>bit<sub>G</sub></i> binario se la colonnina è occupata ( <i>bit<sub>G</sub></i> 1) o libera ( <i>bit<sub>G</sub></i> 0).	Capitolato	

RF11	Obbligatorio	Il <i>sistema<sub>G</sub></i> deve includere la simulazione di almeno un <i>sensore<sub>G</sub></i> per il livello dell'acqua. Questi sensori indicheranno il livello dell'acqua.	Capitolato	
RF12	Obbligatorio	Ogni dato generato dai simulatori dei sensori deve essere strettamente correlato al dato successivo, garantendo così una transizione realistica e plausibile tra le misurazioni.	Decisione interna	
RF13	Obbligatorio	Il <i>sistema<sub>G</sub></i> deve essere in grado di memorizzare in modo sicuro e efficiente i dati generati dai sensori. Ciò include la registrazione accurata di ogni misurazione, assicurando l'integrità e la coerenza dei dati.	Capitolato	
RF14	Obbligatorio	La <i>piattaforma<sub>G</sub></i> deve supportare la visualizzazione di dati provenienti da diversi tipi di sensori.	Capitolato	
RF15	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare una <i>dashboard<sub>G</sub></i> con una panoramica completa dello stato della città tramite l'utilizzo di <i>widget<sub>G</sub></i> adibiti alla rappresentazione delle misurazioni dei sensori.	Capitolato	UC1

RF16	Obbligatorio	L'utente deve avere la possibilità di visualizzare le misurazioni all'interno dei <i>widget<sub>G</sub></i> adibiti alla rappresentazione delle rilevazioni dei sensori in formato grafico time series.	Capitolato	UC5
RF17	Obbligatorio	L'utente deve avere la possibilità di visualizzare le misurazioni all'interno dei <i>widget<sub>G</sub></i> adibiti alla rappresentazione delle rilevazioni dei sensori in formato testuale time series.	Capitolato	UC4
RF18	Obbligatorio	La visualizzazione delle misurazioni in formato testuale time series deve presentare le informazioni nel formato: <i>ID Sensore</i> , <i>TIMESTAMP</i> , <i>Dato</i> .	Decisione interna	UC4
RF19	Obbligatorio	L'utente deve essere in grado di visualizzare le ultime misurazioni all'interno dei <i>widget<sub>G</sub></i> dedicati alla presentazione dei rilevamenti dei sensori che trasmettono dati binari (ex. Occupato/Libero) attraverso una mappa interattiva. La mappa, tramite etichette adeguate, deve rappresentare chiaramente il valore corrispondente all'ultima misurazione effettuata da ciascun <i>sensore<sub>G</sub></i> .	Decisione interna	UC14

RF20	Obbligatorio	La <i>dashboard<sub>G</sub></i> richiede un aggiornamento quasi istantaneo per garantire che i dati provenienti dai sensori siano riflessi nel minor tempo possibile, entro un massimo di 10 secondi.	Decisione interna	UC1
RF21	Obbligatorio	La <i>dashboard<sub>G</sub></i> deve mostrare un <i>widget<sub>G</sub></i> distinto per ciascun tipo di <i>sensore<sub>G</sub></i> attivo che trasmette dati al <i>sistema<sub>G</sub></i> , contenente le misurazioni in formato grafico, testuale o mappa interattiva.	Decisione interna	UC1.1
RF22	Obbligatorio	Ogni <i>widget<sub>G</sub></i> che visualizza le misurazioni deve includere, insieme ai dati stessi, informazioni sull'identificativo dei sensori che hanno contribuito a quelle misurazioni.	Decisione interna	UC1.1.1
RF23	Obbligatorio	La <i>dashboard<sub>G</sub></i> deve includere un <i>widget<sub>G</sub></i> dedicato alle misurazioni dei sensori di temperatura.	Capitolato	UC6
RF24	Obbligatorio	Il <i>widget<sub>G</sub></i> destinato alla rappresentazione delle misurazioni effettuate dai sensori di temperatura deve offrire all'utente di default la visualizzazione di tali dati in un formato grafico a linee, con una linea corrispondente a ciascun <i>sensore<sub>G</sub></i> coinvolto.	Decisione interna	UC6, UC5



RF25	Obbligatorio	La <i>dashboard<sub>G</sub></i> deve includere un <i>widget<sub>G</sub></i> dedicato alle misurazioni dei sensori di umidità.	Capitolato	UC7
RF26	Obbligatorio	Il <i>widget<sub>G</sub></i> destinato alla rappresentazione delle misurazioni effettuate dai sensori di umidità deve offrire all'utente di default la visualizzazione di tali dati in un formato grafico a linee, con una linea corrispondente a ciascun <i>sensore<sub>G</sub></i> coinvolto.	Decisione interna	UC7, UC5
RF27	Obbligatorio	La <i>dashboard<sub>G</sub></i> deve includere un <i>widget<sub>G</sub></i> dedicato alle misurazioni dei sensori delle polveri sottili.	Capitolato	UC8
RF28	Obbligatorio	Il <i>widget<sub>G</sub></i> destinato alla rappresentazione temporale delle misurazioni effettuate dai sensori di polveri sottili deve offrire all'utente la possibilità di visualizzare tali dati in un formato grafico a linee, con una linea corrispondente a ciascun <i>sensore<sub>G</sub></i> coinvolto.	Decisione interna	UC8, UC5
RF29	Obbligatorio	La <i>dashboard<sub>G</sub></i> deve includere un <i>widget<sub>G</sub></i> dedicato alle misurazioni dei sensori dei guasti elettrici.	Capitolato	UC9

RF30	Obbligatorio	Il <i>widget<sub>G</sub></i> destinato alla rappresentazione delle misurazioni effettuate dai sensori dei guasti elettrici deve offrire all'utente di default la visualizzazione di tali dati con una mappa interattiva delle ultime misurazioni.	Decisione interna	UC9, UC14
RF31	Obbligatorio	La <i>dashboard<sub>G</sub></i> deve includere un <i>widget<sub>G</sub></i> dedicato alle misurazioni dei sensori di soglia delle isole ecologiche.	Capitolato	UC10
RF32	Obbligatorio	Il <i>widget<sub>G</sub></i> destinato alla rappresentazione delle misurazioni effettuate dai sensori di soglia delle isole ecologiche deve offrire all'utente la visualizzazione di tali dati con una mappa interattiva delle ultime misurazioni.	Decisione interna	UC10, UC14
RF33	Obbligatorio	La <i>dashboard<sub>G</sub></i> deve includere un <i>widget<sub>G</sub></i> dedicato alle misurazioni dei sensori delle colonnine di ricarica.	Capitolato	UC11
RF34	Obbligatorio	Il <i>widget<sub>G</sub></i> destinato alla rappresentazione delle misurazioni effettuate dai sensori delle colonnine di ricarica deve offrire all'utente la visualizzazione di tali dati con una mappa interattiva delle ultime misurazioni.	Decisione interna	UC11, UC14

RF35	Obbligatorio	La <i>dashboard<sub>G</sub></i> deve includere un <i>widget<sub>G</sub></i> dedicato alle misurazioni dei sensori del livello dell'acqua.	Capitolato	UC33
RF36	Obbligatorio	Il <i>widget<sub>G</sub></i> destinato alla rappresentazione delle misurazioni effettuate dai sensori del livello dell'acqua deve offrire all'utente la visualizzazione di tali dati con una mappa interattiva delle ultime misurazioni.	Decisione interna	UC33 , UC14
RF37	Obbligatorio	La <i>dashboard<sub>G</sub></i> della città deve includere una mappa interattiva che mostra la posizione dei diversi sensori nella città.	Capitolato	UC12
RF38	Obbligatorio	I sensori nella mappa devono essere etichettati in modo da consentirne il riconoscimento della tipologia.	Decisione interna	UC12
RF39	Obbligatorio	I sensori posizionati sulla mappa devono visualizzare l'ultimo valore registrato quando il puntatore del mouse è posizionato sopra di essi.	Decisione interna	UC12
RF40	Desiderabile	La <i>dashboard<sub>G</sub></i> deve fornire un <i>widget<sub>G</sub></i> con il punteggio di salute relativo alla città basato sui dati aggregati provenienti dai sensori.	Decisione interna	UC13

RF41	Obbligatorio	L'utente deve avere la possibilità di selezionare una cella, ovvero un'area specifica della città, al fine di visualizzare una <i>dashboard<sub>G</sub></i> dedicata contenente esclusivamente sensori, misurazioni e punteggio di salute correlati a essa.	Capitolato	UC2
RF42	Obbligatorio	L'utente deve poter filtrare la visualizzazione delle misurazioni di una specifica tipologia di sensori inserendo uno specifico intervallo temporale.	Decisione interna	UC12.1
RF43	Obbligatorio	Il <i>sistema<sub>G</sub></i> deve verificare la validità dell'intervallo temporale inserito dall'utente.	Decisione interna	UC12.1
RF44	Obbligatorio	In caso di intervallo temporale non valido, il <i>sistema<sub>G</sub></i> deve generare una notifica di errore.	Decisione interna	UC30
RF45	Obbligatorio	La notifica di errore relativa all'inserimento di un intervallo temporale non valido deve richiedere all'utente di reinserire date valide.	Decisione interna	UC30

RF46	Obbligatorio	La notifica di errore relativa all'inserimento di un intervallo temporale non valido deve essere chiara e informativa, indicando il motivo specifico dell'invalidità dell'intervallo temporale (data fine precedente a data inizio, arco temporale precedente o antecedente all'inizio della trasmissione dati).	Decisione interna	UC30
RF47	Obbligatorio	L'utente ha la possibilità di selezionare l'intervallo temporale desiderato (secondo, minuto, ora, giorno, mese, anno) per aggregare le misurazioni in base al relativo periodo di registrazione corrispondente.	Decisione interna	UC13
RF48	Obbligatorio	Il <i>sistema<sub>G</sub></i> deve essere in grado di adattare dinamicamente la rappresentazione delle misurazioni secondo un intervallo temporale di aggregazione selezionato dall'utente.	Decisione interna	UC13
RF49	Obbligatorio	L'utente deve avere la possibilità di definire due valori (un minimo e un massimo) per filtrare le misurazioni dei sensori di una specifica tipologia, utilizzando questi limiti come criterio per visualizzare solo i dati compresi in quei range.	Decisione interna	UC12.2

RF50	Obbligatorio	Il <i>sistema<sub>G</sub></i> deve verificare la validità dell'intervallo di rilevamento inserito dall'utente.	Decisione interna	UC12.2
RF51	Obbligatorio	In caso di intervallo di rilevamento non valido, il <i>sistema<sub>G</sub></i> deve generare una notifica di errore.	Decisione interna	UC32
RF52	Obbligatorio	La notifica di errore relativa all'inserimento di un intervallo di rilevamento non valido deve richiedere all'utente di reinserire valori validi.	Decisione interna	UC32
RF53	Obbligatorio	La notifica di errore relativa all'inserimento di un intervallo di rilevamento non valido deve essere chiara e informativa, indicando il motivo specifico dell'invalidità dell'intervallo di rilevamento (data fine precedente a data inizio, arco temporale precedente o antecedente all'inizio della trasmissione dati).	Decisione interna	UC32
RF54	Obbligatorio	L'utente deve avere la possibilità di filtrare le misurazioni selezionando uno o più sensori di una specifica categoria in modo tale da visualizzare esclusivamente le misurazioni corrispondenti ai sensori selezionati.	Decisione interna	UC12.4

RF55	Obbligatorio	L'utente deve poter filtrare la visualizzazione delle misurazioni di una specifica tipologia di sensori selezionando una o più specifiche celle come criterio di filtro.	Decisione interna	UC12.3
RF56	Obbligatorio	L'utente deve poter applicare più filtri simultaneamente per la visualizzazione delle misurazioni di una specifica tipologia di sensori.	Decisione interna	UC12
RF57	Obbligatorio	L'utente deve poter rimuovere i filtri applicati e ripristinare la visualizzazione senza tali filtri.	Decisione interna	UC31
RF58	Opzionale	L'utente deve poter salvare in una lista di misurazioni rilevanti una misurazione trasmessa da un <i>sensore<sub>G</sub></i> .	Decisione interna	UC19
RF59	Opzionale	Il <i>sistema<sub>G</sub></i> deve effettuare una verifica prima di salvare la misurazione tra le misurazioni rilevanti, assicurandosi che il dato non sia già presente in tale lista.	Decisione interna	UC19
RF60	Opzionale	L'utente deve poter visualizzare la lista delle misurazioni rilevanti.	Decisione interna	UC20
RF61	Opzionale	Ogni misurazione nella lista dei rilevanti deve fornire l'identificativo del <i>sensore<sub>G</sub></i> che ha effettuato la misurazione.	Decisione interna	UC20.11
RF62	Opzionale	Ogni misurazione nella lista dei rilevanti deve fornire la tipologia del <i>sensore<sub>G</sub></i> che ha effettuato la misurazione.	Decisione interna	UC20.12

RF63	Opzionale	Ogni misurazione nella lista dei rilevanti deve fornire l'orario e la data di misurazione.	Decisione interna	UC20.1.3
RF64	Opzionale	Ogni misurazione nella lista dei rilevanti deve fornire il valore misurato e la relativa unità di misura.	Decisione interna	UC20.1.4
RF65	Opzionale	L'utente deve poter rimuovere una misurazione dalla lista delle misurazioni rilevanti.	Decisione interna	UC21
RF66	Obbligatorio	L'utente deve essere in grado di ricevere notifiche nel caso in cui i sensori superino determinate soglie di sicurezza.	Capitolato	UC22
RF67	Obbligatorio	L'utente deve essere in grado di visualizzare le informazioni dei sensori.	Decisione interna	UC18
RF68	Obbligatorio	L'utente deve essere in grado di visualizzare l' $ID_G$ dei sensori.	Decisione interna	UC18.1
RF69	Obbligatorio	L'utente deve essere in grado di visualizzare il tipo dei sensori.	Decisione interna	UC18.2
RF70	Obbligatorio	L'utente deve essere in grado di visualizzare la posizione dei sensori in coordinate.	Decisione interna	UC18.3
RF71	Obbligatorio	L'utente deve essere in grado di visualizzare la cella in cui è installato il <i>sensore<sub>G</sub></i> .	Decisione interna	UC18.4
RF72	Obbligatorio	L'utente deve essere in grado di visualizzare la data di installazione dei sensori.	Decisione interna	UC18.5
RF73	Obbligatorio	L'utente deve essere in grado di visualizzare l'unità di misura associata al <i>sensore<sub>G</sub></i> .	Decisione interna	UC18.6



RF74	Obbligatorio	La <i>piattaforma<sub>G</sub></i> deve poter ricevere più rilevazioni in parallelo.	Capitolato	
------	--------------	---	------------	--

## 4.2 Requisiti qualitativi

Codice	Importanza	Descrizione	Fonte
RQ1	Obbligatorio	Devono essere rispettate tutte le norme definite in Norme di Progetto (a partire da v0.6.0), sez: 2.2.2.	Decisione interna, Norme di Progetto
RQ2	Obbligatorio	Devono essere rispettati i vincoli e le metriche definiti in Piano di Qualifica (a partire da v0.3.0), sez: 2.3.1.1.	Decisione interna, Piano di Qualifica
RQ3	Obbligatorio	Devono essere consegnati i diagrammi <i>UML<sub>G</sub></i> relativi ai casi d'uso.	Capitolato
RQ4	Obbligatorio	Devono essere consegnate le user stories relative ai casi d'uso.	Verbale esterno 10/11/2023
RQ5	Obbligatorio	Deve essere fornita la documentazione relativa al corretto funzionamento dei simulatori dei sensori.	Capitolato
RQ6	Obbligatorio	Deve essere fornita la documentazione sulle scelte implementative e progettuali effettuate con relative motivazioni.	Capitolato
RQ7	Obbligatorio	Deve essere fornita una lista dei problemi aperti e relative soluzioni.	Capitolato

RQ8	Obbligatorio	Devono essere consegnati i file <i>Docker<sub>G</sub></i> e relativa documentazione per l'avvio e la configurazione del <i>sistema<sub>G</sub></i> .	Verbale esterno 10/11/2023
RQ9	Obbligatorio	Deve essere consegnato il Manuale Utente.	Decisione interna
RQ10	Obbligatorio	È necessario superare <i>test<sub>G</sub></i> che attestino l'adeguato funzionamento dei servizi impiegati e delle funzionalità implementate. La copertura di tali <i>test<sub>G</sub></i> deve raggiungere almeno l'80% e deve essere documentata attraverso un apposito <i>report<sub>G</sub></i> .	Capitolato

## 4.3 Requisiti di vincolo

Codice	Importanza	Descrizione	Fonte
RV1	Obbligatorio	La <i>piattaforma<sub>G</sub></i> deve essere progettata per gestire un numero crescente di sensori e dati, garantendo la scalabilità per futuri aggiornamenti e ampliamenti.	Decisione interna
RV2	Obbligatorio	La <i>piattaforma<sub>G</sub></i> deve essere accessibile tramite Web perciò dovrà essere compatibile con le ultime versioni dei principali browser. Affinchè sia soddisfatta la visualizzazione real-time, il <i>sistema<sub>G</sub></i> necessita di una connessione Internet stabile.	Capitolato
RV3	Obbligatorio	Le misurazioni dei sensori devono essere memorizzate in un time series <i>database<sub>G</sub></i> .	Capitolato

## 4.4 Requisiti prestazionali

Codice	Importanza	Descrizione	Fonte
RP1	Obbligatorio	La <i>piattaforma<sub>G</sub></i> deve supportare un carico dati di almeno 1 misurazione ogni 10 secondi per ogni <i>sensore<sub>G</sub></i> . Ogni misurazione deve essere visualizzabile entro e non oltre 5 secondi dal rilevamento.	Decisione interna

## 4.5 Tracciamento

### 4.5.1 Requisito - Fonte

Requisito	Fonte
RF1	Capitolato
RF2	Capitolato
RF3	Capitolato
RF4	Capitolato
RF5	Capitolato
RF6	Capitolato
RF7	Capitolato
RF8	Capitolato
RF9	Capitolato
RF10	Capitolato
RF11	Capitolato
RF12	Decisione interna
RF13	Capitolato
RF14	Capitolato
RF15	Capitolato, UC1
RF16	Capitolato, UC5
RF17	Capitolato, UC4
RF18	Decisione interna, UC4
RF19	Decisione interna, UC14
RF20	Decisione interna, UC1
RF21	Decisione interna, UC1.1
RF22	Decisione interna, UC1.1.1
RF23	Capitolato, UC6
RF24	Decisione interna, UC6, UC5
RF25	Capitolato, UC7
RF26	Decisione interna, UC7, UC5

RF27	Capitolato, UC8
RF28	Decisione interna, UC8, UC5
RF29	Capitolato, UC9
RF30	Decisione interna, UC9, UC14
RF31	Capitolato, UC10
RF32	Decisione interna, UC10, UC14
RF33	Capitolato, UC11
RF34	Decisione interna, UC11, UC14
RF35	Capitolato, UC33
RF36	Decisione interna, UC33, UC14
RF37	Capitolato, UC1.2
RF38	Decisione interna, UC1.2
RF39	Decisione interna, UC1.2
RF40	Decisione interna, UC1.3
RF41	Capitolato, UC2
RF42	Decisione interna, UC12.1
RF43	Decisione interna, UC12.1
RF44	Decisione interna, UC30
RF45	Decisione interna, UC30
RF46	Decisione interna, UC30
RF47	Decisione interna, UC13
RF48	Decisione interna, UC13
RF49	Decisione interna, UC12.2
RF50	Decisione interna, UC12.2
RF51	Decisione interna, UC32
RF52	Decisione interna, UC32
RF53	Decisione interna, UC32
RF54	Decisione interna, UC12.4
RF55	Decisione interna, UC12.3
RF56	Decisione interna, UC12

RF57	Decisione interna, UC31
RF58	Decisione interna, UC19
RF59	Decisione interna, UC19
RF60	Decisione interna, UC20
RF61	Decisione interna, UC20.1.1
RF62	Decisione interna, UC20.1.2
RF63	Decisione interna, UC20.1.3
RF64	Decisione interna, UC20.1.4
RF65	Decisione interna, UC21
RF66	Capitolato, UC22
RF67	Decisione interna, UC18
RF68	Decisione interna, UC18.1
RF69	Decisione interna, UC18.2
RF70	Decisione interna, UC18.3
RF71	Decisione interna, UC18.4
RF72	Decisione interna, UC18.5
RF73	Decisione interna, UC18.6
RF74	Capitolato
RQ1	Decisione interna
RQ2	Decisione interna
RQ3	Capitolato
RQ4	Verbale esterno 10/11/2023
RQ5	Capitolato
RQ6	Capitolato
RQ7	Capitolato
RQ8	Verbale esterno 10/11/2023
RQ9	Decisione interna
RQ10	Capitolato
RV1	Decisione interna
RV2	Capitolato

RV3	Capitolato
RP1	Decisione interna

#### 4.5.2 Fonte - Requisito

Fonte	Requisito
Capitolato	RF1, RF2, RF3, RF4, RF5, RF6, RF7, RF8, RF9, RF10, RF11, RF13, RF14, RF15, RF16, RF17, RF23, RF25, RF27, RF29, RF31, RF33, RF35, RF37, RF41, RF66, RQ3, RQ5, RQ6, RQ7, RQ10, RV2, RV3, RF74
Decisione interna	RF12, RF18, RF19, RF20, RF21, RF22, RF24, RF26, RF28, RF30, RF32, RF34, RF36, RF38, RF39, RF40, RF42, RF43, RF44, RF45, RF46, RF47, RF48, RF49, RF50, RF51, RF52, RF53, RF54, RF55, RF56, RF57, RF58, RF59, RF60, RF61, RF62, RF63, RF64, RF65, RF67, RF68, RF69, RF70, RF71, RF72, RF73, RQ1, RQ2, RQ9, RV1, RP1
Verbale esterno 10/11/2023	RQ4, RQ8
UC1	RF15, RF20
UC1.1	RF21
UC1.2	RF37, RF38, RF39
UC1.3	RF40
UC1.1.1	RF22
UC2	RF41
UC4	RF17, RF18



UC5	RF16, RF24, RF26, RF28
UC6	RF23, RF24
UC7	RF25, RF26
UC8	RF27, RF28
UC9	RF29, RF30
UC10	RF31, RF32
UC11	RF33, RF34
UC12	RF56
UC12.1	RF42, RF43
UC12.2	RF49, RF50
UC12.3	RF55
UC12.4	RF54
UC13	RF47, RF48
UC14	RF19, RF30, RF32, RF34, RF36
UC18	RF67
UC18.1	RF68
UC18.2	RF69
UC18.3	RF70
UC18.4	RF71
UC18.5	RF72
UC18.6	RF73
UC19	RF58, RF59
UC20	RF60
UC20.1.1	RF61
UC20.1.2	RF62
UC20.1.3	RF63
UC20.1.4	RF64
UC21	RF65
UC22	RF66
UC30	RF44, RF45, RF46

UC31	RF57
UC32	RF51, RF52, RF53
UC33	RF35, RF36

## 4.6 Riepilogo

Tipologia	Obbligatori	Opzionali	Desiderabili	Totale
Funzionali	64	8	1	73
Di qualità	13	-	-	13
Di vincolo	3	-	-	3
Prestazionali	4	-	-	4
Totale	84	8	1	93