

# Analisi dei Requisiti

v0.5



7Last



## Versioni

| Ver. | Data       | Redattore     | Verificatore | Descrizione                                            |
|------|------------|---------------|--------------|--------------------------------------------------------|
| 0.5  | 2024-05-07 | Elena Ferro   |              | Aggiunta caso d'uso filtri, affinamento diagrammi UML. |
| 0.4  | 2024-04-30 | Elena Ferro   |              | Aggiunta casi d'uso per dati urbani                    |
| 0.3  | 2024-04-29 | Elena Ferro   |              | Aggiunta casi d'uso per dati atmosferici               |
| 0.2  | 2024-04-24 | Elena Ferro   |              | Aggiunta sezione requisiti                             |
| 0.1  | 2024-03-08 | Matteo Tiozzo |              | Stesura struttura documento                            |

# Indice

|          |                                                                                                |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introduzione</b>                                                                            | <b>8</b>  |
| 1.1      | Scopo del documento . . . . .                                                                  | 8         |
| 1.2      | Glossario . . . . .                                                                            | 8         |
| 1.3      | Riferimenti . . . . .                                                                          | 8         |
| 1.3.1    | Normativi . . . . .                                                                            | 8         |
| 1.3.2    | Interni . . . . .                                                                              | 8         |
| <b>2</b> | <b>Descrizione del prodotto</b>                                                                | <b>9</b>  |
| 2.1      | Obiettivi del prodotto . . . . .                                                               | 9         |
| 2.2      | Architettura del prodotto . . . . .                                                            | 9         |
| 2.3      | Funzionalità del prodotto . . . . .                                                            | 10        |
| 2.4      | Caratteristiche degli utenti . . . . .                                                         | 10        |
| 2.4.1    | Conoscenze e competenze . . . . .                                                              | 10        |
| 2.4.2    | Dispositivi . . . . .                                                                          | 11        |
| <b>3</b> | <b>Casi d'uso</b>                                                                              | <b>11</b> |
| 3.1      | Introduzione . . . . .                                                                         | 11        |
| 3.2      | Struttura dei casi d'uso . . . . .                                                             | 11        |
| 3.3      | Attori . . . . .                                                                               | 11        |
| 3.4      | Elenco dei casi d'uso . . . . .                                                                | 12        |
| 3.4.1    | UC-1: Visualizzazione dashboard generale . . . . .                                             | 12        |
| 3.4.1.1  | UC-1.1: Visualizzazione panel con tabella sensori . . . . .                                    | 13        |
| 3.4.1.2  | UC-1.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori . . . . .                                    | 13        |
| 3.4.1.3  | UC-1.3: Visualizzazione <i>panel</i> numero sensori . . . . .                                  | 14        |
| 3.4.1.4  | UC-1.4: Visualizzazione tabella sensori non trasmettenti . . . . .                             | 15        |
| 3.4.2    | UC-2: Visualizzazione dashboard temperatura . . . . .                                          | 16        |
| 3.4.2.1  | UC-2.1: Visualizzazione grafico time series temperatura . . . . .                              | 17        |
| 3.4.2.2  | UC-2.2: Visualizzazione mappa sensori temperatura . . . . .                                    | 17        |
| 3.4.2.3  | UC-2.3: Visualizzazione panel temperatura media in un determinato periodo di tempo . . . . .   | 18        |
| 3.4.2.4  | UC-2.4: Visualizzazione panel temperatura in tempo reale . . . . .                             | 19        |
| 3.4.2.5  | UC-2.5: Visualizzazione panel temperatura massima in un determinato periodo di tempo . . . . . | 20        |
| 3.4.2.6  | UC-2.6: Visualizzazione panel temperatura minima in un determinato periodo di tempo . . . . .  | 21        |



|         |                                                                                                                  |    |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.4.3   | UC-3: Visualizzazione dashboard umidità . . . . .                                                                | 22 |
| 3.4.3.1 | UC-3.1: Visualizzazione grafico time series umidità . . . . .                                                    | 23 |
| 3.4.3.2 | UC-3.2: Visualizzazione mappa sensori umidità . . . . .                                                          | 24 |
| 3.4.3.3 | UC-3.3: Visualizzazione panel umidità media in un determinato periodo di tempo . . . . .                         | 25 |
| 3.4.3.4 | UC-3.4: Visualizzazione panel umidità in tempo reale . . . . .                                                   | 26 |
| 3.4.3.5 | UC-3.5: Visualizzazione panel umidità massima in un determinato periodo di tempo . . . . .                       | 27 |
| 3.4.3.6 | UC-3.6: Visualizzazione panel umidità minima in un determinato periodo di tempo . . . . .                        | 28 |
| 3.4.4   | UC-4: Visualizzazione dashboard qualità dell'aria . . . . .                                                      | 29 |
| 3.4.4.1 | UC-4.1: Visualizzazione grafico time series qualità dell'aria . . . . .                                          | 30 |
| 3.4.4.2 | UC-4.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori qualità dell'aria . . . . .                                    | 31 |
| 3.4.4.3 | UC-4.3: Visualizzazione panel qualità dell'aria media in un determinato periodo di tempo . . . . .               | 32 |
| 3.4.4.4 | UC-4.4: Visualizzazione panel qualità dell'aria in tempo reale . . . . .                                         | 33 |
| 3.4.4.5 | UC-4.5: Visualizzazione panel giorno con qualità dell'aria peggiore in un determinato periodo di tempo . . . . . | 34 |
| 3.4.4.6 | UC-4.6: Visualizzazione panel giorno con qualità dell'aria migliore in un determinato periodo di tempo . . . . . | 34 |
| 3.4.5   | UC-5: Visualizzazione dashboard precipitazioni . . . . .                                                         | 34 |
| 3.4.5.1 | UC-5.1: Visualizzazione grafico time series quantità precipitazioni in un determinato periodo di tempo . . . . . | 35 |
| 3.4.5.2 | UC-5.2: Visualizzazione mappa sensori precipitazioni . . . . .                                                   | 36 |
| 3.4.5.3 | UC-5.3: Visualizzazione panel quantità di precipitazioni media in un determinato periodo di tempo . . . . .      | 37 |
| 3.4.5.4 | UC-5.4: Visualizzazione panel quantità di precipitazioni in tempo reale . . . . .                                | 38 |
| 3.4.5.5 | UC-5.5: Visualizzazione panel giorno con precipitazioni maggiori in un determinato periodo di tempo . . . . .    | 39 |
| 3.4.5.6 | UC-5.6: Visualizzazione panel giorno con precipitazioni minori in un determinato periodo di tempo . . . . .      | 39 |
| 3.4.6   | UC-6: Visualizzazione dashboard traffico . . . . .                                                               | 39 |
| 3.4.6.1 | UC-6.1: Visualizzazione grafico time series traffico . . . . .                                                   | 40 |
| 3.4.6.2 | UC-6.2: Visualizzazione mappa sensori traffico . . . . .                                                         | 41 |
| 3.4.6.3 | UC-6.3: Visualizzazione panel numero veicoli in tempo reale . . . . .                                            | 42 |



|          |                                                                                             |    |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.4.6.4  | UC-6.4: Visualizzazione panel velocità media in tempo reale                                 | 43 |
| 3.4.6.5  | UC-6.5: Visualizzazione panel calcolo ora di punta (numero<br>veicoli e velocità media)     | 44 |
| 3.4.7    | UC-7: Visualizzazione dashboard colonnine di ricarica                                       | 44 |
| 3.4.7.1  | UC-7.1: Visualizzazione mappa colonnine di ricarica con stato                               | 45 |
| 3.4.7.2  | UC-7.2: Visualizzazione panel numero colonnine di ricarica<br>per stato in tempo reale      | 46 |
| 3.4.8    | UC-8: Visualizzazione dashboard parcheggi                                                   | 47 |
| 3.4.8.1  | UC-8.1: Visualizzazione mappa interattiva parcheggi con<br>rispettivo stato di occupazione  | 48 |
| 3.4.8.2  | UC-8.2: Visualizzazione panel con conteggio parcheggi per<br>stato in tempo reale           | 49 |
| 3.4.9    | UC-9: Visualizzazione dashboard isole ecologiche                                            | 50 |
| 3.4.9.1  | UC-9.1: Visualizzazione panel con conteggio isole ecologiche<br>piene in tempo reale        | 51 |
| 3.4.9.2  | UC-9.2: Visualizzazione mappa interattiva isole ecologiche<br>per stato di riempimento      | 52 |
| 3.4.10   | UC-10: Visualizzazione dashboard livello di acqua                                           | 53 |
| 3.4.10.1 | UC-10.1: Visualizzazione grafico time series livello di acqua                               | 54 |
| 3.4.10.2 | UC-10.2: Visualizzazione mappa sensori livello di acqua                                     | 55 |
| 3.4.10.3 | UC-10.3: Visualizzazione panel livello di acqua medio in un<br>determinato periodo di tempo | 56 |
| 3.4.10.4 | UC-10.4: Visualizzazione panel livello di acqua in tempo reale                              | 57 |
| 3.4.11   | UC-11: Visualizzazione messaggio assenza di dati                                            | 58 |
| 3.4.12   | UC-12: Trasmissione dati temperatura                                                        | 58 |
| 3.4.13   | UC-13: Trasmissione dati umidità                                                            | 59 |
| 3.4.14   | UC-14: Trasmissione dati qualità dell'aria                                                  | 60 |
| 3.4.15   | UC-15: Trasmissione dati precipitazioni                                                     | 61 |
| 3.4.16   | UC-16: Trasmissione dati traffico                                                           | 61 |
| 3.4.17   | UC-17: Trasmissione dati colonnine di ricarica                                              | 62 |
| 3.4.18   | UC-18: Trasmissione dati parcheggi                                                          | 63 |
| 3.4.19   | UC-19: Trasmissione dati isole ecologiche                                                   | 64 |
| 3.4.20   | UC-20: Trasmissione dati livello di acqua                                                   | 64 |
| 3.4.21   | UC-21: Applicazione filtro sensore                                                          | 65 |

|       |                                       |    |
|-------|---------------------------------------|----|
| 4.1   | Definizione di un requisito . . . . . | 66 |
| 4.2   | Tipologie di requisiti . . . . .      | 66 |
| 4.2.1 | Codifica dei requisiti . . . . .      | 67 |
| 4.2.2 | Fonti dei requisiti . . . . .         | 67 |
| 4.2.3 | Importanza dei requisiti . . . . .    | 67 |
| 4.3   | Requisiti funzionali . . . . .        | 68 |
| 4.4   | Requisiti qualitativi . . . . .       | 73 |
| 4.5   | Requisiti di vincolo . . . . .        | 73 |
| 4.6   | Tracciamento . . . . .                | 74 |
| 4.6.1 | Requisito - Fonte . . . . .           | 74 |
| 4.7   | Riepilogo . . . . .                   | 76 |

## Indice delle tabelle

|   |                                          |    |
|---|------------------------------------------|----|
| 1 | Requisiti funzionali . . . . .           | 73 |
| 2 | Requisiti qualitativi . . . . .          | 73 |
| 3 | Requisiti di vincolo . . . . .           | 74 |
| 4 | Tracciamento requisito - fonte . . . . . | 76 |
| 5 | Riepilogo . . . . .                      | 76 |

## Indice delle immagini

|    |                                                                                                     |    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Architettura del prodotto . . . . .                                                                 | 10 |
| 2  | UC-1: Visualizzazione dashboard <sub>G</sub> generale . . . . .                                     | 12 |
| 3  | UC-1.1: Visualizzazione panel con tabella sensori . . . . .                                         | 13 |
| 4  | UC-1.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori . . . . .                                         | 14 |
| 5  | UC-1.3: Visualizzazione <i>panel</i> numero sensori . . . . .                                       | 15 |
| 6  | UC-1.4: Visualizzazione tabella sensori che non trasmettono da più di 1 giorno . . . . .            | 15 |
| 7  | UC-2: Visualizzazione dashboard <sub>G</sub> temperatura . . . . .                                  | 16 |
| 8  | UC-2.1: Visualizzazione grafico time series <sub>G</sub> per temperatura . . . . .                  | 17 |
| 9  | UC-2.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori temperatura . . . . .                             | 18 |
| 10 | UC-2.3: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura media in un determinato periodo di tempo . . . . . | 19 |
| 11 | UC-2.4: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura in tempo reale . . . . .                           | 20 |
| 12 | UC-2.5: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura massima . . . . .                                  | 21 |
| 13 | UC-2.6: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura minima . . . . .                                   | 22 |



|    |                                                                                                                    |    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 14 | UC-3: Visualizzazione dashboard <sub>G</sub> umidità . . . . .                                                     | 23 |
| 15 | UC-3.1, Visualizzazione grafico time series <sub>G</sub> umidità . . . . .                                         | 24 |
| 16 | UC-3.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori umidità . . . . .                                                | 25 |
| 17 | UC-3.3: Visualizzazione <i>panel</i> umidità media in un determinato periodo di tempo . . . . .                    | 26 |
| 18 | UC-3.4: Visualizzazione <i>panel</i> umidità in tempo reale . . . . .                                              | 27 |
| 19 | UC-3.5: Visualizzazione <i>panel</i> umidità massima . . . . .                                                     | 28 |
| 20 | UC-3.6: Visualizzazione <i>panel</i> umidità minima . . . . .                                                      | 29 |
| 21 | UC-4: Visualizzazione dashboard <sub>G</sub> qualità dell'aria . . . . .                                           | 30 |
| 22 | UC-4.1, Visualizzazione grafico time series <sub>G</sub> qualità dell'aria . . . . .                               | 31 |
| 23 | UC-4.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori qualità dell'aria . . . . .                                      | 32 |
| 24 | UC-4.3: Visualizzazione <i>panel</i> qualità dell'aria media in un determinato periodo di tempo . . . . .          | 33 |
| 25 | UC-4.4: Visualizzazione <i>panel</i> qualità dell'aria in tempo reale . . . . .                                    | 34 |
| 26 | UC-5: Visualizzazione dashboard <sub>G</sub> precipitazioni . . . . .                                              | 35 |
| 27 | UC-5.1, Visualizzazione grafico time series <sub>G</sub> precipitazioni . . . . .                                  | 36 |
| 28 | UC-5.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori precipitazioni . . . . .                                         | 37 |
| 29 | UC-5.3: Visualizzazione <i>panel</i> quantità di precipitazioni media in un determinato periodo di tempo . . . . . | 38 |
| 30 | UC-5.3: Visualizzazione <i>panel</i> quantità di precipitazioni in tempo reale . . . . .                           | 39 |
| 31 | UC-6: Visualizzazione dashboard <sub>G</sub> traffico . . . . .                                                    | 40 |
| 32 | UC-6.1, Visualizzazione grafico time series <sub>G</sub> traffico . . . . .                                        | 41 |
| 33 | UC-6.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori traffico . . . . .                                               | 42 |
| 34 | UC-6.3: Visualizzazione <i>panel</i> numero di veicoli in tempo reale . . . . .                                    | 43 |
| 35 | UC-6.4: Visualizzazione <i>panel</i> velocità media in tempo reale . . . . .                                       | 44 |
| 36 | UC-7: Visualizzazione dashboard <sub>G</sub> colonnine di ricarica . . . . .                                       | 45 |
| 37 | UC-7.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori colonnine di ricarica . . . . .                                  | 46 |
| 38 | UC-7.2: Visualizzazione <i>panel</i> numero colonnine di ricarica per stato . . . . .                              | 47 |
| 39 | UC-8: Visualizzazione dashboard <sub>G</sub> parcheggi . . . . .                                                   | 48 |
| 40 | UC-8.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori parcheggi con rispettivo stato di occupazione . . . . .          | 49 |
| 41 | UC-8.2: Visualizzazione <i>panel</i> parcheggi con rispettivo stato di occupazione in tempo reale . . . . .        | 50 |
| 42 | UC-9: Visualizzazione dashboard <sub>G</sub> isole ecologiche . . . . .                                            | 51 |
| 43 | UC-9.1: Visualizzazione <i>panel</i> isole ecologiche piene in tempo reale . . . . .                               | 52 |
| 44 | UC-9.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori isole ecologiche piene . . . . .                                 | 53 |



|    |                                                                                                              |    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 45 | UC-10: Visualizzazione dashboard <sub>G</sub> livello di acqua . . . . .                                     | 54 |
| 46 | UC-10.1, Visualizzazione grafico time series <sub>G</sub> livello di acqua . . . . .                         | 55 |
| 47 | UC-10.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori livello di acqua . . . . .                                | 56 |
| 48 | UC-10.3: Visualizzazione <i>panel</i> livello di acqua medio in un determinato<br>periodo di tempo . . . . . | 57 |
| 49 | UC-10.4: Visualizzazione <i>panel</i> livello di acqua in tempo reale . . . . .                              | 58 |
| 50 | UC-12: Trasmissione dati temperatura . . . . .                                                               | 59 |
| 51 | UC-13: Trasmissione dati umidità . . . . .                                                                   | 60 |
| 52 | UC-14: Trasmissione dati precipitazioni . . . . .                                                            | 60 |
| 53 | UC-15: Trasmissione dati precipitazioni . . . . .                                                            | 61 |
| 54 | UC-16: Trasmissione dati traffico . . . . .                                                                  | 62 |
| 55 | UC-17: Trasmissione dati colonnine di ricarica . . . . .                                                     | 63 |
| 56 | UC-18: Trasmissione dati parcheggi . . . . .                                                                 | 63 |
| 57 | UC-19: Trasmissione dati isole ecologiche . . . . .                                                          | 64 |
| 58 | UC-20: Trasmissione dati livello di acqua . . . . .                                                          | 65 |
| 59 | UC-21: Applicazione filtro sensore <sub>G</sub> . . . . .                                                    | 66 |





# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

Questo documento ha lo scopo di illustrare i casi d'uso e i requisiti del capitolato<sub>G</sub> proposto da *Sync Lab S.r.l.*, a seguito di un'analisi da parte del gruppo e di un confronto tenuto con l'azienda.

Vengono presentate le funzionalità che il progetto dovrà offrire, suddivise in requisiti obbligatori, desiderabili e opzionali, in accordo con le richieste del proponente<sub>G</sub>.

## 1.2 Glossario

Per evitare qualsiasi ambiguità o malinteso sui termini utilizzati nel seguente documento, è stato a io<sub>G</sub>, contenente le definizioni necessarie. È possibile individuare ogni termine presente nel glossario<sub>G</sub> grazie ad uno stile specifico:

- Ad ogni parola presente sarà aggiunta una "G" al pedice della stessa.
- Verrà fornito il link al glossario<sub>G</sub> online (v.1.0) per ciascuna parola.

## 1.3 Riferimenti

### 1.3.1 Normativi

- Capitolato<sub>G</sub> C6 - SyncCity<sub>G</sub>: Smart city<sub>G</sub> monitoring platform  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Progetto/C6.pdf>
- Regolamento di progetto didattico  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/PD2.pdf>
- Norme di progetto<sub>G</sub>:  
<https://7last.github.io/docs/rtb/documentazione-interna/norme-di-progetto>

### 1.3.2 Interni

Durante la fase di Analisi del capitolato<sub>G</sub> il gruppo ha proposto all'azienda l'utilizzo di Redpanda come piattaforma di *streaming* alternativa ad Apache Kafka<sub>G</sub>. A seguito di un confronto con l'azienda, è stato deciso di utilizzare XYZ.

Come richiesto dalla proponente<sub>G</sub>, il gruppo ha prodotto un documento aggiuntivo di



confronto tra le due tecnologie, disponibile al seguente link:

<https://7last.github.io/docs/rtb/documentazione-interna/analisi-kafka-redpanda>

## 2 Descrizione del prodotto

### 2.1 Obiettivi del prodotto

L'obiettivo del prodotto è quello di sviluppare una piattaforma di monitoraggio per una *Smart City*<sub>G</sub> che consenta ad esempio alle autorità locali di avere una visione d'insieme delle condizioni della città, permettendo loro di prendere decisioni informate e tempestive riguardo ad eventuali interventi e ottimizzazioni dei servizi da effettuare.

### 2.2 Architettura del prodotto

Il prodotto è costituito da 4 componenti principali:

- **Simulatore**: rappresenta la sorgente di dati. In uno scenario reale, i dati sarebbero raccolti da migliaia di sensori installati in città. La proponente<sub>G</sub> richiede che i dati siano più realistici possibili, non escludendo la possibilità di inserire rilevazioni provenienti da sensori reali. È stato scelto di utilizzare Python<sub>G</sub> come linguaggio di programmazione per la simulazione dei dati;
- **Piattaforma di *streaming***: svolge la funzione di broker<sub>G</sub> per disaccoppiare lo stream di informazioni provenienti dai simulatori dei sensori. Si occupa di ricevere i dati provenienti dal simulatore e di inviarli ai vari consumatori. In questo caso, il consumatore principale è il database di cui si discute al punto successivo. A tal fine, si è scelto di utilizzare XYZ come piattaforma di streaming;
- **Database**: necessario per la persistenza dei dati raccolti. Per questo scopo è stato adottato ClickHouse<sub>G</sub>, un database colonnare.
- **Dashboard**<sub>G</sub>: permette di visualizzare in tempo reale i dati raccolti. Questo componente rappresenta l'interfaccia utente del prodotto. Si è scelto di utilizzare Grafana<sub>G</sub> come strumento per la creazione della dashboard<sub>G</sub>.

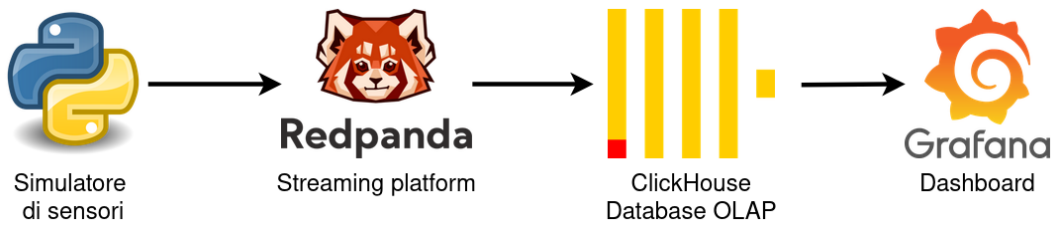


Figura 1: Architettura del prodotto

## 2.3 Funzionalità del prodotto

Una volta che il sistema sarà in funzione, esso sarà in grado di:

- **Raccogliere** e **memorizzare** i dati provenienti dai sensori;
- **Visualizzare** i dati raccolti in tempo reale attraverso una **dashboard<sub>G</sub>**, offrendo una panoramica delle condizioni della città. Tra le informazioni visualizzate ci saranno una mappa con la posizione dei sensori e alcuni grafici che mostrano gli andamenti delle misurazioni;
- **Calcolare** un **indice di salute** della città, basato sulle ultime rilevazioni dei sensori. Questo indice sarà rappresentato da un punteggio da 0 a 100, dove un punteggio più alto corrisponderà a condizioni di vita migliori;
- **Notificare** automaticamente le autorità locali in caso di superamento di soglie critiche da parte dei sensori.

## 2.4 Caratteristiche degli utenti

Si prevede che gli utenti principali saranno i dipendenti delle autorità locali responsabili del monitoraggio dello stato di salute, sicurezza ed efficienza della città. Gli utenti interagiscono solamente con il sistema attraverso la **dashboard<sub>G</sub>**.

### 2.4.1 Conoscenze e competenze

Si suppone che tali utenti siano in grado di comprendere i dati visualizzati dalla **dashboard<sub>G</sub>** e filtrare le informazioni per ottenere una visione d'insieme della situazione.



### 2.4.2 Dispositivi

Per accedere alla piattaforma gli utenti potranno indifferentemente utilizzare un dispositivo mobile, un computer o un tablet.

## 3 Casi d'uso

### 3.1 Introduzione

In questa sezione del documento vengono analizzati nel dettaglio i casi d'uso individuati per il sistema. nel corso dell'analisi del capitolato<sub>G</sub> e dei colloqui con la proponente<sub>G</sub>.

### 3.2 Struttura dei casi d'uso

In tutto il documento ci si riferirà ai casi d'uso utilizzando la sigla *UC* seguita dal rispettivo codice nella forma

**UC-[identificativo\_caso\_principale].[identificativo\_sotto\_caso]**

il quale permette di utilizzarlo come riferimento in questo e altri documenti.

Per ciascun caso d'uso vengono definiti i seguenti elementi:

- **Attore principale:** l'attore primariamente coinvolto nel caso d'uso;
- **Precondizioni:** le condizioni che devono essere verificate affinché il caso d'uso possa essere eseguito;
- **Postcondizioni:** le condizioni che devono essere verificate al termine dell'esecuzione del caso
- **Scenario principale:** la sequenza di passi che descrive il comportamento del sistema durante l'esecuzione del caso d'uso;
- **User story<sub>G</sub>:** una descrizione testuale del caso d'uso.

### 3.3 Attori

I seguenti attori sono coinvolti nei casi d'uso:

- Impiegati presso **autorità locali**: essi possono accedere al sistema per visualizzare i dati monitoraggio della *Smart City<sub>G</sub>*.

- **Sensori:** sorgente di dati con un determinato dominio di interesse che effettua misurazioni e trasmette i dati al sistema.

### 3.4 Elenco dei casi d'uso

#### 3.4.1 UC-1: Visualizzazione dashboard generale

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard<sub>G</sub> generale con i dati relativi ai sensori presenti nella città;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard<sub>G</sub> generale con i dati relativi ai sensori presenti, la quale mi consente di monitorare quanti, quali sensori sono presenti e la loro posizione.

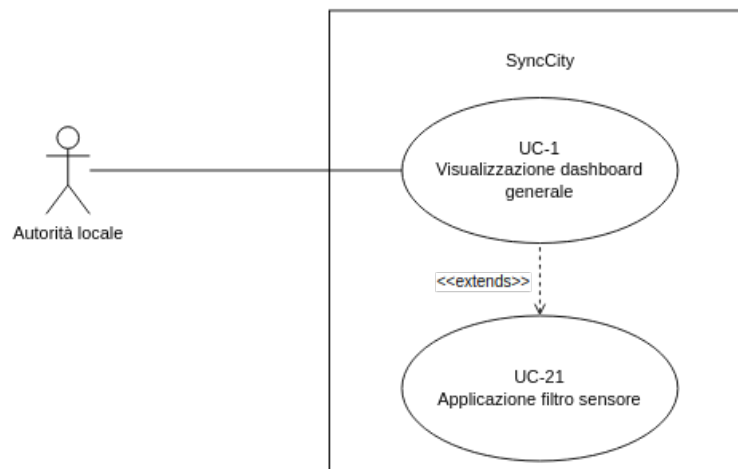


Figura 2: UC-1: Visualizzazione dashboard<sub>G</sub> generale

### 3.4.1.1 UC-1.1: Visualizzazione panel con tabella sensori

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza il *panel* contenente una tabella di tutti i sensori collegati al sistema;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> generale.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un panel contenente una tabella di tutti i sensori collegati al sistema. I dati che dovranno essere presenti nella tabella sono: identificativo del sensore<sub>G</sub>, posizione e tipo di sensore<sub>G</sub>. I dati presenti nella tabella mi consentiranno di avere una visione d'insieme dei sensori presenti.

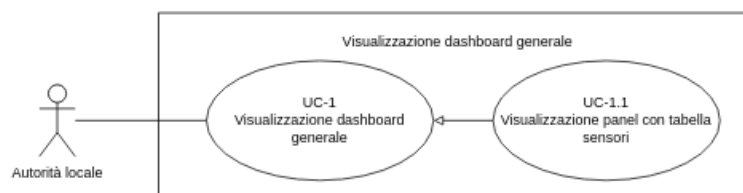


Figura 3: UC-1.1: Visualizzazione panel con tabella sensori

### 3.4.1.2 UC-1.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei sensori;

- **Scenario principale:**

1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
2. Il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> generale.

- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei sensori e contenenti il loro identificativo. Essa mi consentirà di visualizzare la distribuzione dei sensori nel territorio ed eventualmente intervenire nel caso in cui siano presenti zone non coperte.

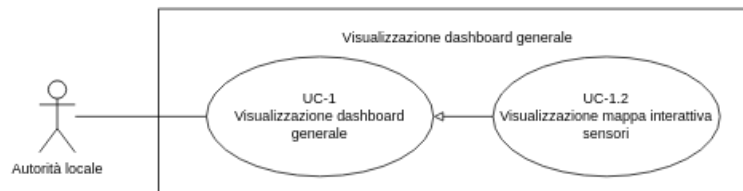


Figura 4: UC-1.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori

### 3.4.1.3 UC-1.3: Visualizzazione *panel* numero sensori

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente il conteggio totale di sensori presenti nel sistema;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> generale.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare il conteggio totale di sensori presenti nel sistema, in modo da poter decidere eventualmente di aggiungerne altri.

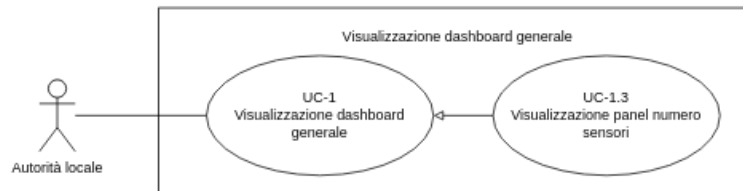


Figura 5: UC-1.3: Visualizzazione *panel* numero sensori

#### 3.4.1.4 UC-1.4: Visualizzazione tabella sensori non trasmettenti

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza una tabella contenente i sensori che non trasmettono da più di un giorno;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> generale.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una tabella contenente i sensori che non trasmettono da più di un giorno, in modo da poter intervenire e ripristinare il corretto funzionamento.

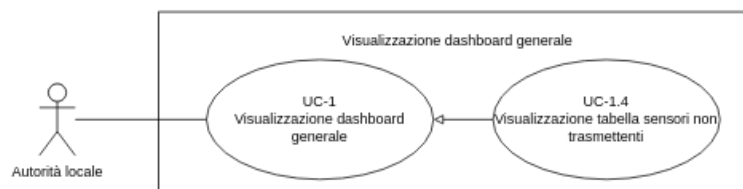


Figura 6: UC-1.4: Visualizzazione tabella sensori che non trasmettono da più di 1 giorno



### 3.4.2 UC-2: Visualizzazione dashboard temperatura

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di temperatura presenti nella città;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di temperatura.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di temperatura presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare l'andamento della temperatura sulla base di dati storici e in tempo reale, mostrando anche statistiche quali la temperatura media, massima e minima in un determinato periodo di tempo.

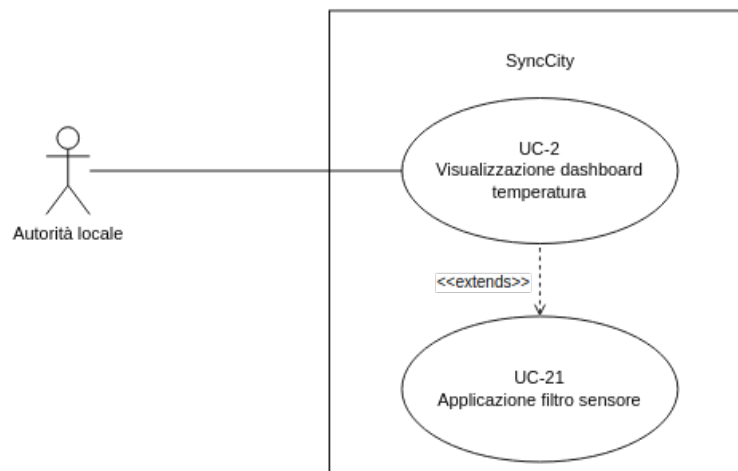


Figura 7: UC-2: Visualizzazione dashboard<sub>G</sub> temperatura

### 3.4.2.1 UC-2.1: Visualizzazione grafico time series temperatura

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di temperatura;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series<sub>G</sub> contenente le misurazioni storiche della temperatura;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di temperatura.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series<sub>G</sub> contenente le misurazioni storiche della temperatura per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

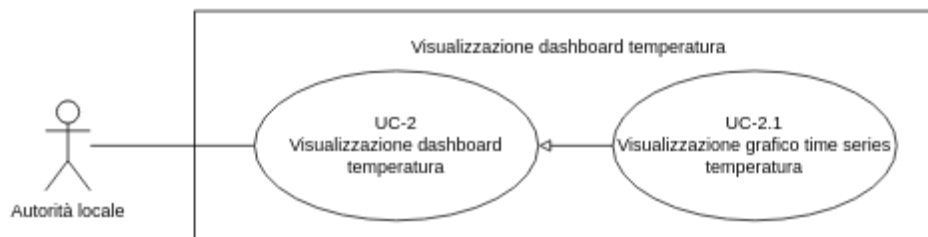


Figura 8: UC-2.1: Visualizzazione grafico time series<sub>G</sub> per temperatura

### 3.4.2.2 UC-2.2: Visualizzazione mappa sensori temperatura

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**

1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di temperatura;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei sensori di temperatura;
  - **Scenario principale:**
    1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
    2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
    3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di temperatura.
  - **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei sensori di temperatura e contenenti il loro identificativo. Essa mi consentirà di visualizzare la distribuzione dei sensori di temperatura nel territorio ed eventualmente intervenire nel caso in cui siano presenti zone non coperte.

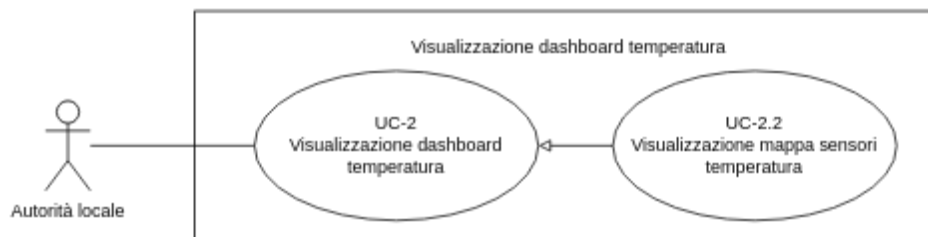


Figura 9: UC-2.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori temperatura

### 3.4.2.3 UC-2.3: Visualizzazione panel temperatura media in un determinato periodo di tempo

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di temperatura;

- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la temperatura media in un determinato periodo di tempo;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di temperatura.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura media in un determinato periodo di tempo in modo da poterne monitorare l'andamento.

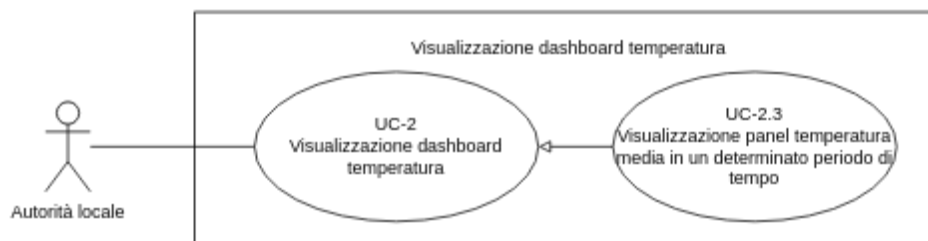


Figura 10: UC-2.3: Visualizzazione *panel* temperatura media in un determinato periodo di tempo

#### 3.4.2.4 UC-2.4: Visualizzazione panel temperatura in tempo reale

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di temperatura;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la temperatura in tempo reale;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;

2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di temperatura.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

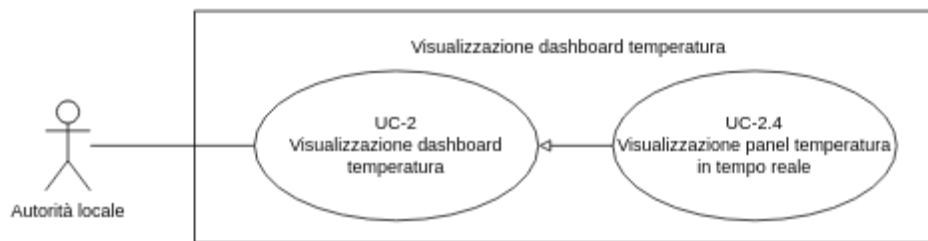


Figura 11: UC-2.4: Visualizzazione *panel* temperatura in tempo reale

#### 3.4.2.5 UC-2.5: Visualizzazione panel temperatura massima in un determinato periodo di tempo

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di temperatura;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la temperatura massima in un determinato periodo di tempo;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di temperatura.

- **User story<sub>G</sub>**: Come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura massima in un determinato periodo di tempo in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con la temperatura attuale.

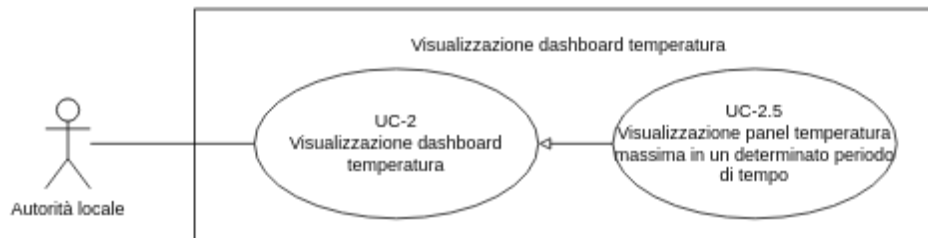


Figura 12: UC-2.5: Visualizzazione *panel* temperatura massima

### 3.4.2.6 UC-2.6: Visualizzazione panel temperatura minima in un determinato periodo di tempo

- **Attore principale**: Autorità locale;
- **Precondizioni**:
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di temperatura;
- **Postcondizioni**: L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la temperatura minima in un determinato periodo di tempo;
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di temperatura;
- **Postcondizioni**: L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la temperatura minima in un determinato periodo di tempo;
- **Scenario principale**:
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di temperatura.

- **User story<sub>G</sub>**: Come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura minima in un determinato periodo di tempo in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con la temperatura attuale.

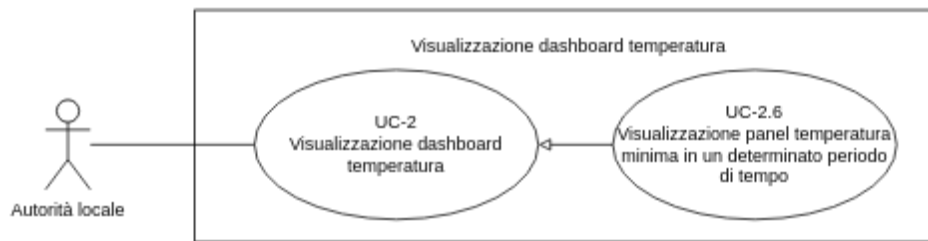


Figura 13: UC-2.6: Visualizzazione *panel* temperatura minima

### 3.4.3 UC-3: Visualizzazione dashboard umidità

- **Attore principale**: Autorità locale;
- **Precondizioni**: L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni**: L'autorità locale visualizza la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di umidità presenti nella città;
- **Scenario principale**:
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di umidità.
- **User story<sub>G</sub>**: Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di umidità presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare l'andamento dell'umidità sulla base di dati storici e in tempo reale, mostrando anche statistiche quali l'umidità media, massima e minima in un determinato periodo di tempo.

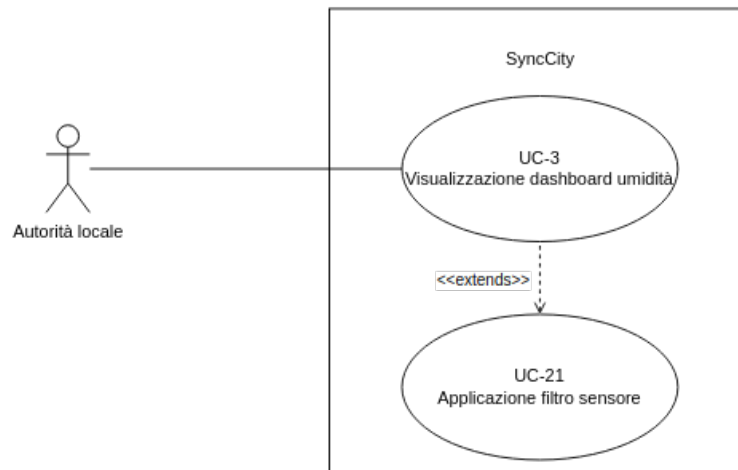


Figura 14: UC-3: Visualizzazione dashboard<sub>G</sub> umidità

#### 3.4.3.1 UC-3.1: Visualizzazione grafico time series umidità

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di umidità
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series<sub>G</sub> contenente le misurazioni storiche di umidità;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di umidità;
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series<sub>G</sub> contenente le misurazioni storiche di umidità per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.



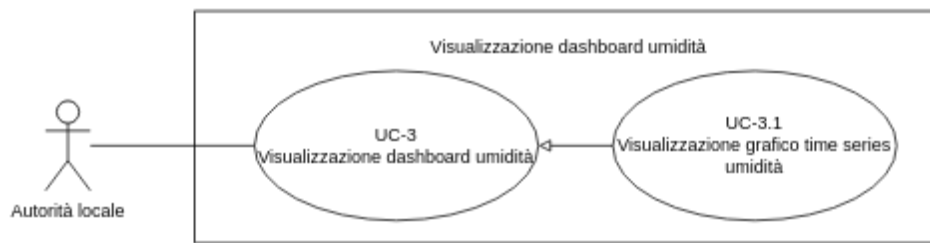


Figura 15: UC-3.1, Visualizzazione grafico time series<sub>G</sub> umidità

### 3.4.3.2 UC-3.2: Visualizzazione mappa sensori umidità

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di umidità;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei sensori di umidità;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di umidità.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei sensori di umidità e contenenti il loro identificativo. Essa mi consentirà di visualizzare la distribuzione dei sensori di umidità nel territorio ed eventualmente intervenire nel caso in cui siano presenti zone non coperte.

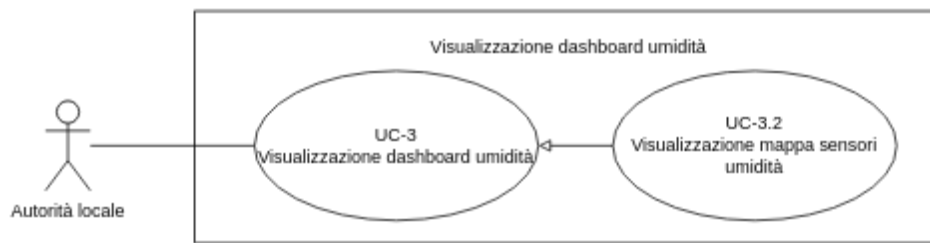


Figura 16: UC-3.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori umidità

### 3.4.3.3 UC-3.3: Visualizzazione panel umidità media in un determinato periodo di tempo

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di umidità;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente l'umidità media in un determinato periodo di tempo;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di umidità.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare l'umidità media in un determinato periodo di tempo in modo da poterne monitorare l'andamento.

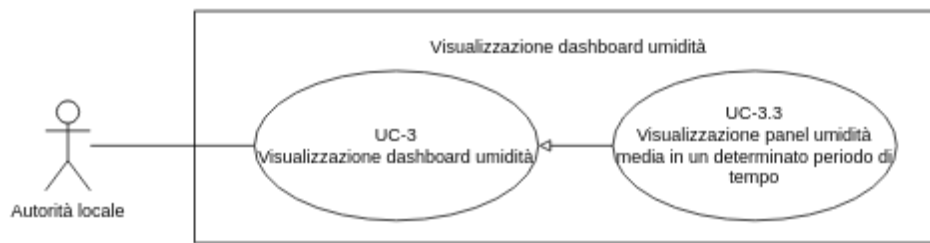


Figura 17: UC-3.3: Visualizzazione *panel* umidità media in un determinato periodo di tempo

#### 3.4.3.4 UC-3.4: Visualizzazione panel umidità in tempo reale

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di umidità;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente l'umidità in tempo reale;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di umidità.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare l'umidità in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

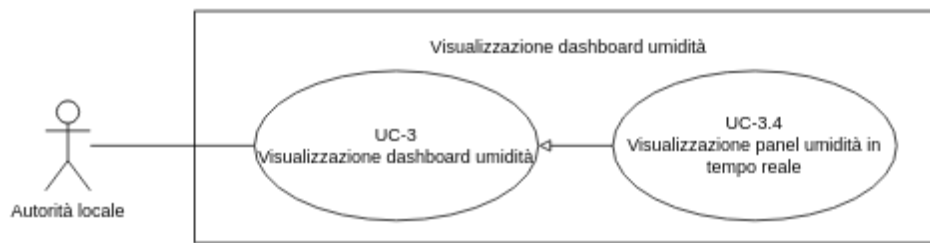


Figura 18: UC-3.4: Visualizzazione *panel* umidità in tempo reale

### 3.4.3.5 UC-3.5: Visualizzazione panel umidità massima in un determinato periodo di tempo

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di umidità;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente l'umidità massima in un determinato periodo di tempo;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di umidità.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare l'umidità massima in un determinato periodo di tempo in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con l'umidità attuale.

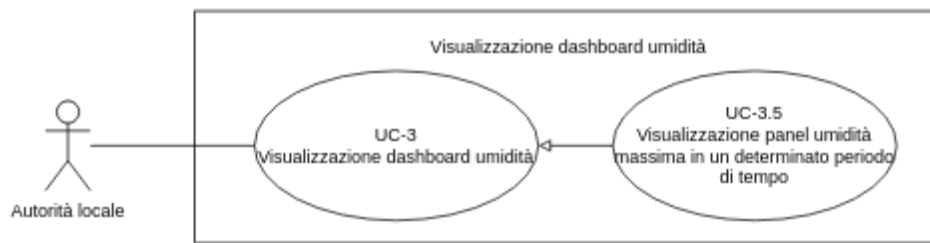


Figura 19: UC-3.5: Visualizzazione *panel* umidità massima

### 3.4.3.6 UC-3.6: Visualizzazione panel umidità minima in un determinato periodo di tempo

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di umidità;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente l'umidità minima in un determinato periodo di tempo;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di umidità.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare l'umidità minima in un determinato periodo di tempo in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con l'umidità attuale.

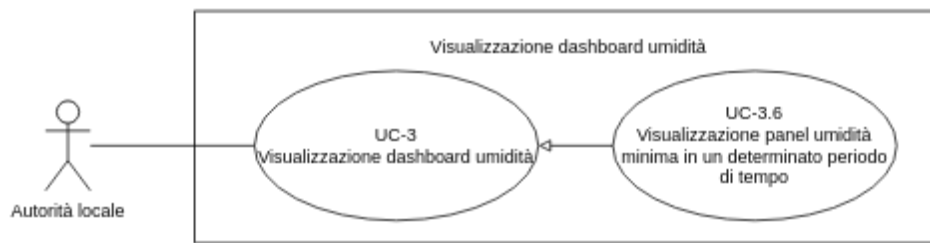


Figura 20: UC-3.6: Visualizzazione *panel* umidità minima

### 3.4.4 UC-4: Visualizzazione dashboard qualità dell'aria

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di qualità dell'aria presenti nella città;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di qualità dell'aria presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare l'andamento della qualità dell'aria sulla base di dati storici e in tempo reale, mostrando anche statistiche quali il giorno con la qualità dell'aria peggiore e il giorno con la qualità dell'aria migliore in un determinato periodo di tempo.

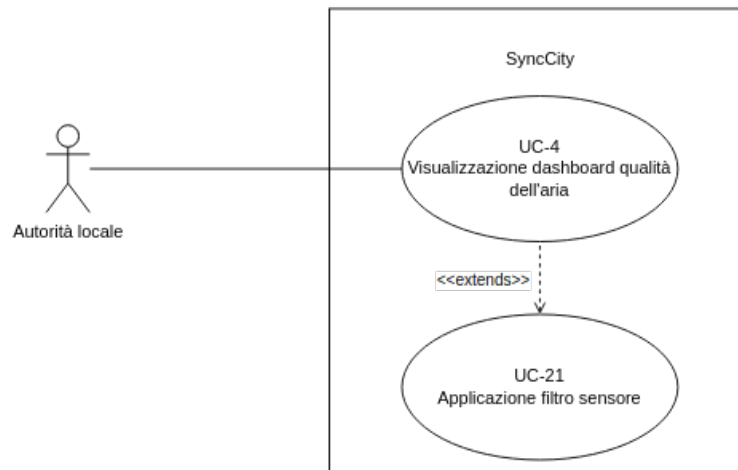


Figura 21: UC-4: Visualizzazione dashboard<sub>G</sub> qualità dell'aria

#### 3.4.4.1 UC-4.1: Visualizzazione grafico time series qualità dell'aria

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di qualità dell'aria
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series<sub>G</sub> contenente le misurazioni storiche di qualità dell'aria;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di qualità dell'aria;
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series<sub>G</sub> contenente le misurazioni storiche di qualità dell'aria per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

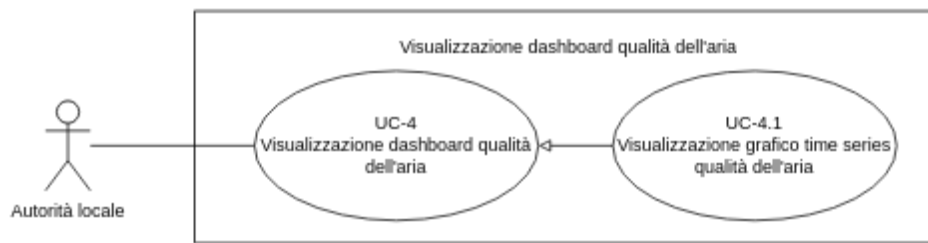


Figura 22: UC-4.1, Visualizzazione grafico time series<sub>G</sub> qualità dell'aria

### 3.4.4.2 UC-4.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori qualità dell'aria

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di qualità dell'aria;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei sensori della qualità dell'aria;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori della qualità dell'aria.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei sensori della qualità dell'aria e contenenti il loro identificativo. Essa mi consentirà di visualizzare la distribuzione dei sensori della qualità dell'aria nel territorio ed eventualmente intervenire nel caso in cui siano presenti zone non coperte.



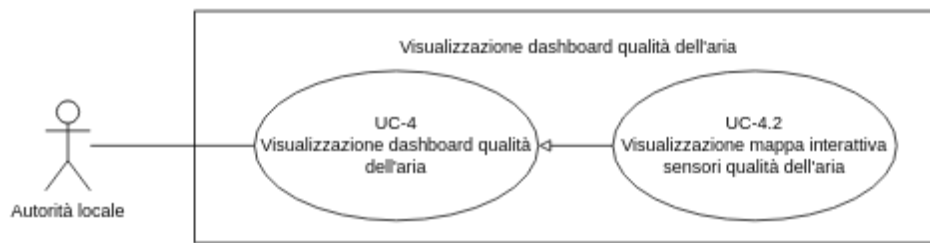


Figura 23: UC-4.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori qualità dell'aria

#### 3.4.4.3 UC-4.3: Visualizzazione panel qualità dell'aria media in un determinato periodo di tempo

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di qualità dell'aria;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente qualità dell'aria media in un determinato periodo di tempo;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare della qualità dell'aria media in un determinato periodo di tempo in modo da poterne monitorare l'andamento.

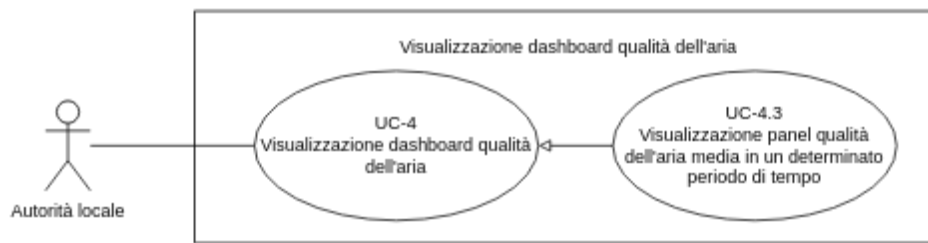


Figura 24: UC-4.3: Visualizzazione *panel* qualità dell'aria media in un determinato periodo di tempo

#### 3.4.4.4 UC-4.4: Visualizzazione panel qualità dell'aria in tempo reale

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di qualità dell'aria;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente qualità dell'aria in tempo reale;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare della qualità dell'aria in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

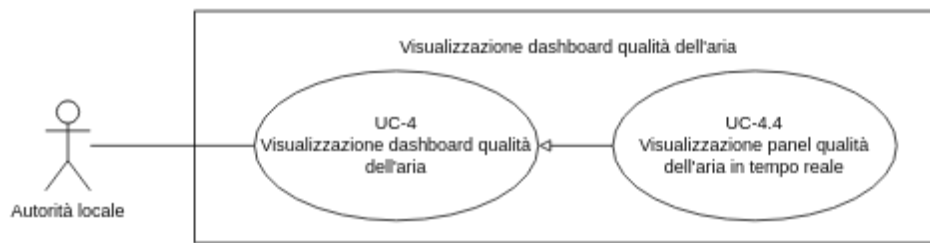


Figura 25: UC-4.4: Visualizzazione *panel* qualità dell'aria in tempo reale

#### 3.4.4.5 UC-4.5: Visualizzazione panel giorno con qualità dell'aria peggiore in un determinato periodo di tempo

#### 3.4.4.6 UC-4.6: Visualizzazione panel giorno con qualità dell'aria migliore in un determinato periodo di tempo

### 3.4.5 UC-5: Visualizzazione dashboard precipitazioni

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di precipitazioni presenti nella città;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di precipitazioni.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di precipitazioni presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare l'andamento delle precipitazioni sulla base di dati storici e in tempo reale, mostrando anche statistiche quali quantità di precipitazioni media, massima e minima in un determinato periodo di tempo.

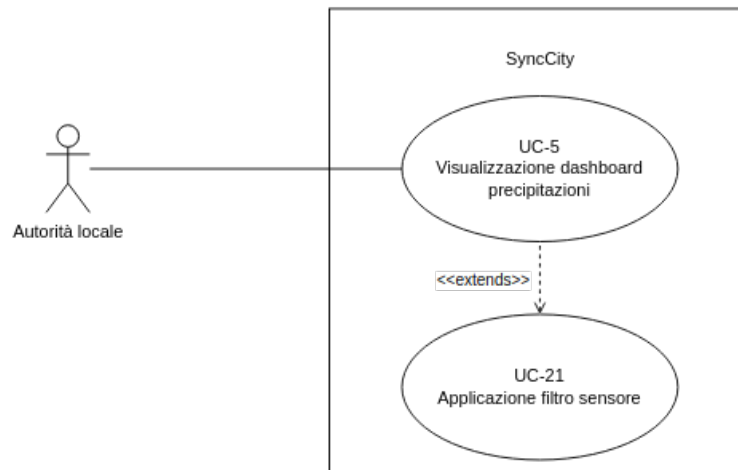


Figura 26: UC-5: Visualizzazione dashboard<sub>G</sub> precipitazioni

### 3.4.5.1 UC-5.1: Visualizzazione grafico time series quantità precipitazioni in un determinato periodo di tempo

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di precipitazioni
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series<sub>G</sub> contenente le misurazioni storiche di precipitazioni;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di precipitazioni;
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series<sub>G</sub> contenente le misurazioni storiche di precipitazioni per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

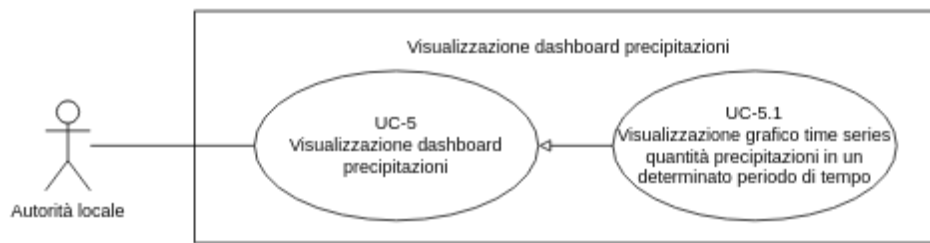


Figura 27: UC-5.1, Visualizzazione grafico time series<sub>G</sub> precipitazioni

### 3.4.5.2 UC-5.2: Visualizzazione mappa sensori precipitazioni

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di precipitazioni;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei sensori di precipitazioni;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di precipitazioni.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei sensori di precipitazioni e contenenti il loro identificativo. Essa mi consentirà di visualizzare la distribuzione dei sensori di precipitazioni nel territorio ed eventualmente intervenire nel caso in cui siano presenti zone non coperte.

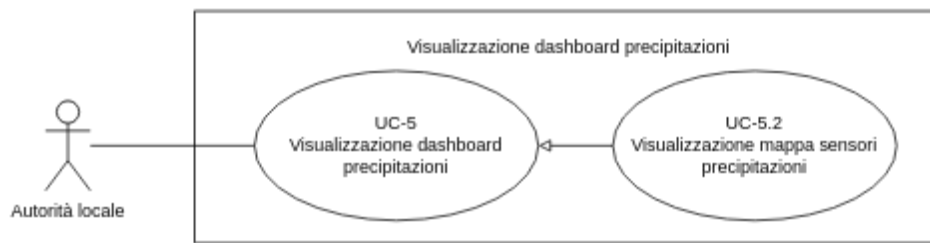


Figura 28: UC-5.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori precipitazioni

### 3.4.5.3 UC-5.3: Visualizzazione panel quantità di precipitazioni media in un determinato periodo di tempo

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di quantità di precipitazioni;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente di quantità di precipitazioni media in un determinato periodo di tempo;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di quantità di precipitazioni.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare di quantità di precipitazioni media in un determinato periodo di tempo in modo da poterne monitorare l'andamento.

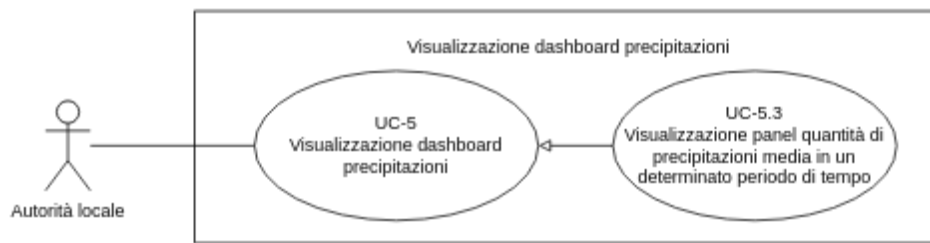


Figura 29: UC-5.3: Visualizzazione *panel* quantità di precipitazioni media in un determinato periodo di tempo

#### 3.4.5.4 UC-5.4: Visualizzazione panel quantità di precipitazioni in tempo reale

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di quantità di precipitazioni;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente di quantità di precipitazioni in tempo reale;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di quantità di precipitazioni.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare di quantità di precipitazioni in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

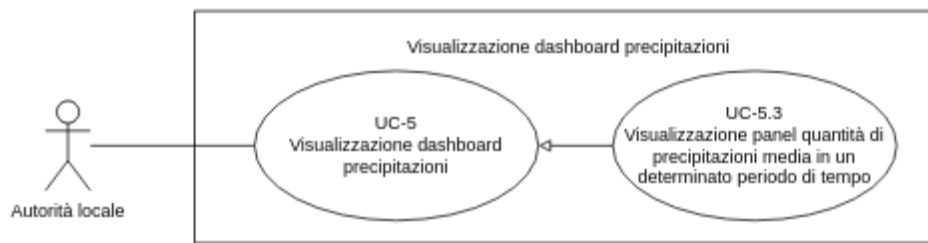


Figura 30: UC-5.3: Visualizzazione *panel* quantità di precipitazioni in tempo reale

#### 3.4.5.5 UC-5.5: Visualizzazione panel giorno con precipitazioni maggiori in un determinato periodo di tempo

#### 3.4.5.6 UC-5.6: Visualizzazione panel giorno con precipitazioni minori in un determinato periodo di tempo

#### 3.4.6 UC-6: Visualizzazione dashboard traffico

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di traffico presenti nella città;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di traffico.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di traffico presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare l'andamento del traffico sulla base di dati storici e in tempo reale, mostrando anche statistiche quali numero di veicoli in tempo reale, velocità media in tempo reale e calcolo dell'ora di punta (basato su numero veicoli e velocità media).



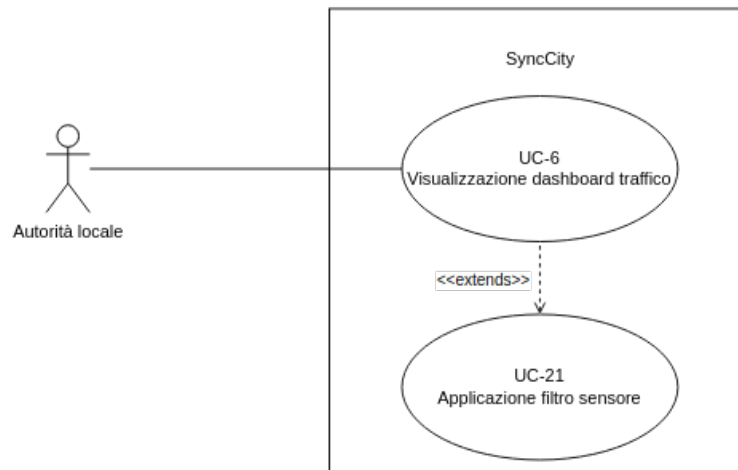


Figura 31: UC-6: Visualizzazione dashboard<sub>G</sub> traffico

#### 3.4.6.1 UC-6.1: Visualizzazione grafico time series traffico

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di traffico
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series<sub>G</sub> contenente le misurazioni storiche di traffico;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di traffico;
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series<sub>G</sub> contenente le misurazioni storiche di traffico per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie o congestioni.

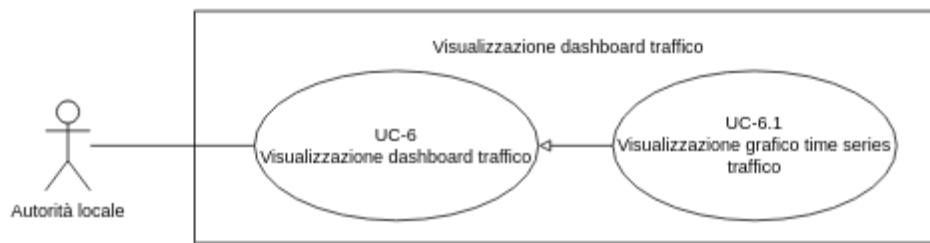


Figura 32: UC-6.1, Visualizzazione grafico time series<sub>G</sub> traffico

### 3.4.6.2 UC-6.2: Visualizzazione mappa sensori traffico

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di traffico;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei sensori del traffico;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori del traffico.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei sensori del traffico e contenenti il loro identificativo. Essa mi consentirà di visualizzare la distribuzione dei sensori del traffico nel territorio ed eventualmente intervenire nel caso in cui siano presenti zone non coperte.

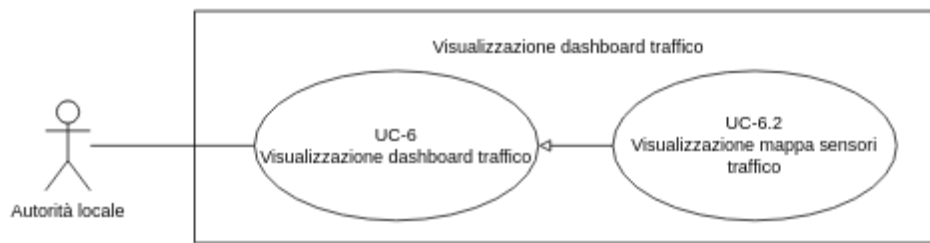


Figura 33: UC-6.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori traffico

### 3.4.6.3 UC-6.3: Visualizzazione panel numero veicoli in tempo reale

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di traffico;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente il numero di veicoli in tempo reale;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di traffico.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare del numero di veicoli in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

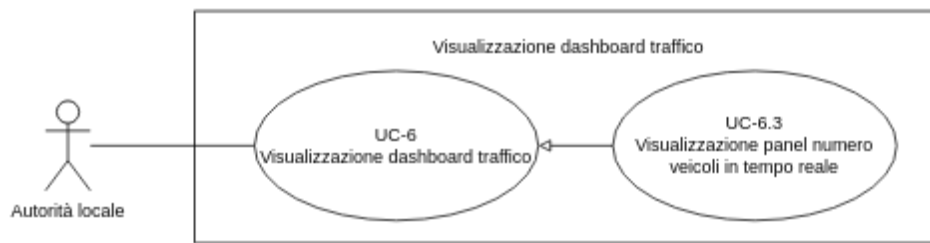


Figura 34: UC-6.3: Visualizzazione *panel* numero di veicoli in tempo reale

#### 3.4.6.4 UC-6.4: Visualizzazione panel velocità media in tempo reale

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di traffico;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la velocità media in tempo reale;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di traffico.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare della velocità media in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

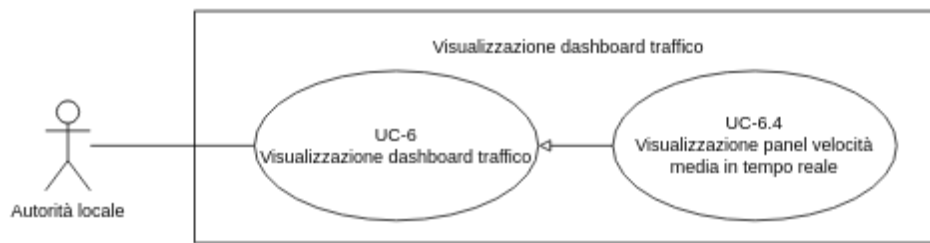


Figura 35: UC-6.4: Visualizzazione *panel* velocità media in tempo reale

### 3.4.6.5 UC-6.5: Visualizzazione panel calcolo ora di punta (numero veicoli e velocità media)

### 3.4.7 UC-7: Visualizzazione dashboard colonnine di ricarica

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard<sub>G</sub> relativa alle colonnine di ricarica presenti nella città;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa alle colonnine di ricarica.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard<sub>G</sub> relativa alle colonnine di ricarica presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni riguro il loro stato di funzionamento e manutenzione.

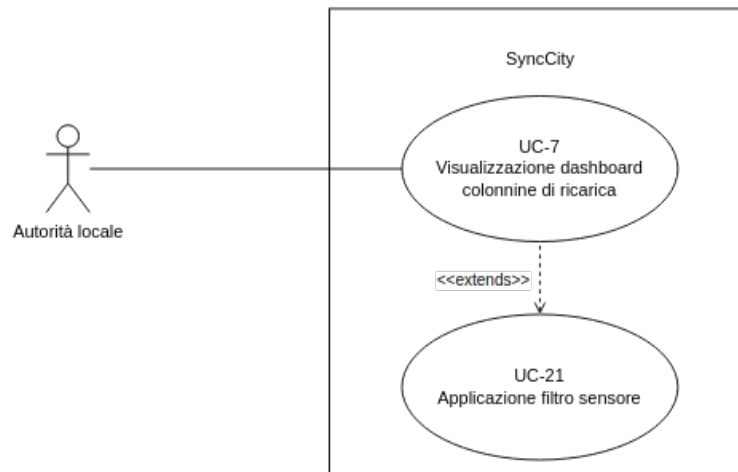


Figura 36: UC-7: Visualizzazione dashboard<sub>G</sub> colonnine di ricarica

### 3.4.7.1 UC-7.1: Visualizzazione mappa colonnine di ricarica con stato

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa alle colonnine di ricarica;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione delle colonnine di ricarica;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa delle colonnine di ricarica.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione delle colonnine di ricarica contenenti il loro identificativo e lo stato di funzionamento. Essa mi consentirà di

visualizzare la distribuzione delle colonnine di ricarica nel territorio ed eventualmente intervenire nel caso in cui vi siano dei guasti.

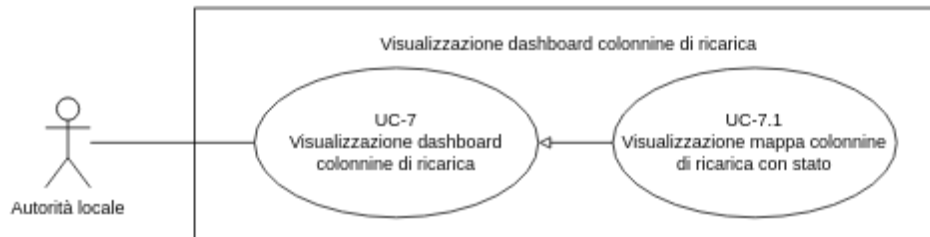


Figura 37: UC-7.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori colonnine di ricarica

### 3.4.7.2 UC-7.2: Visualizzazione panel numero colonnine di ricarica per stato in tempo reale

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai dati atmosferici<sub>G</sub>;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente il conteggio delle colonnine di ricarica suddivise per stato di funzionamento;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa alle colonnine di ricarica.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un *panel* contenente il conteggio delle colonnine di ricarica suddivise per stato di funzionamento per poterle monitorare e intervenire in caso di guasti.

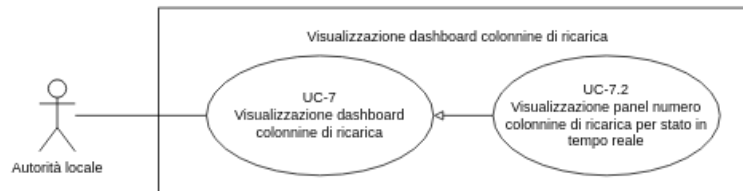


Figura 38: UC-7.2: Visualizzazione *panel* numero colonnine di ricarica per stato

### 3.4.8 UC-8: Visualizzazione dashboard parcheggi

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard<sub>G</sub> relativa ai parcheggi presenti nella città;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai parcheggi.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard<sub>G</sub> relativa ai parcheggi presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare lo stato di occupazione dei parcheggi sulla base di dati storici e in tempo reale, in modo da poter individuare eventuali zone di criticità e intervenire per aumentare la disponibilità di parcheggi.



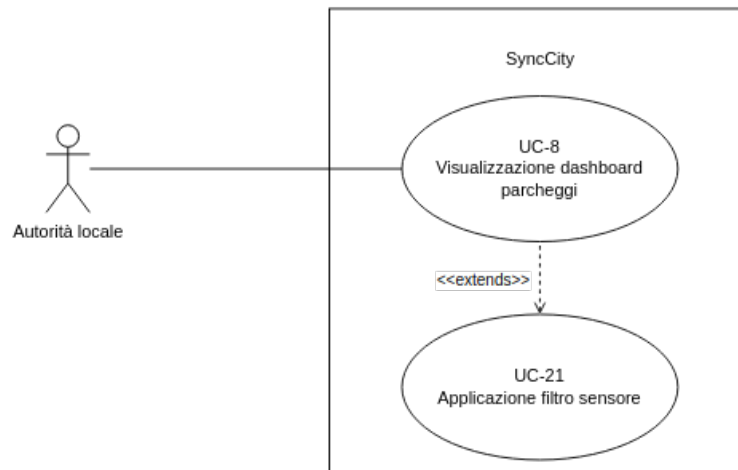


Figura 39: UC-8: Visualizzazione dashboard<sub>G</sub> parcheggi

### 3.4.8.1 UC-8.1: Visualizzazione mappa interattiva parcheggi con rispettivo stato di occupazione

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai parcheggi con rispettivo stato di occupazione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei parcheggi con rispettivo stato di occupazione;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai parcheggi.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei parcheggi con rispettivo stato di occupazione e contenenti il loro identificativo. Essa consentirà di individuare

facilmente le zone con maggiore affluenza ed eventualmente intervenire per aumentare la disponibilità di parcheggi.

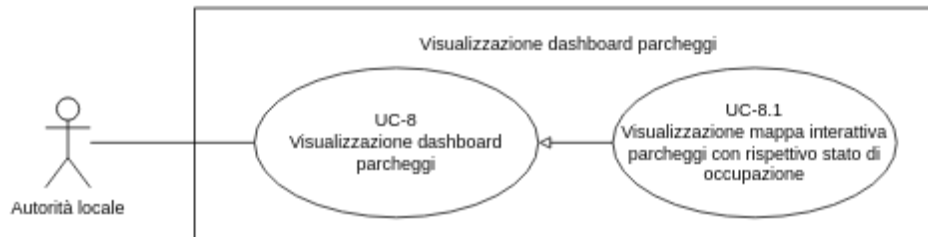


Figura 40: UC-8.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori parcheggi con rispettivo stato di occupazione

### 3.4.8.2 UC-8.2: Visualizzazione panel con conteggio parcheggi per stato in tempo reale

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai parcheggi;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente i parcheggi con rispettivo stato di occupazione in tempo reale;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai parcheggi con rispettivo stato di occupazione.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare i parcheggi con rispettivo stato di occupazione in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

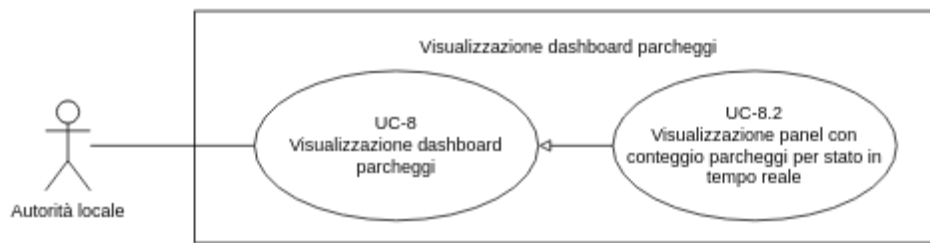


Figura 41: UC-8.2: Visualizzazione *panel* parcheggi con rispettivo stato di occupazione in tempo reale

### 3.4.9 UC-9: Visualizzazione dashboard isole ecologiche

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard<sub>G</sub> relativa alle isole ecologiche presenti nella città;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa alle isole ecologiche.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard<sub>G</sub> relativa alle isole ecologiche presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare il loro stato di riempimento. In questo modo potrò intervenire per poter svuotare le isole ecologiche piene.

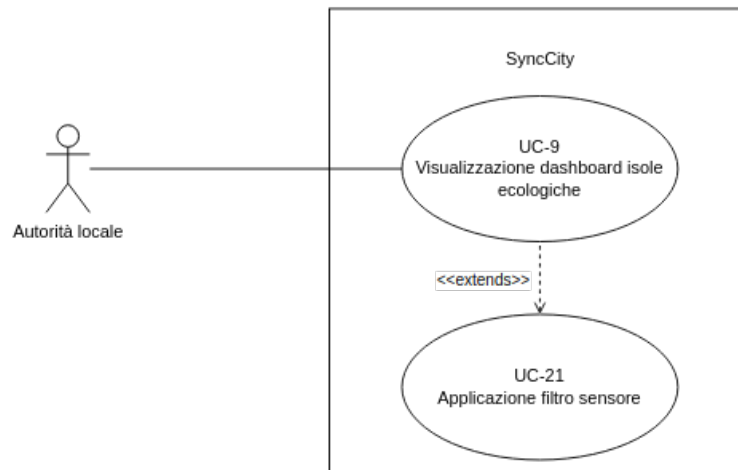


Figura 42: UC-9: Visualizzazione dashboard<sub>G</sub> isole ecologiche

#### 3.4.9.1 UC-9.1: Visualizzazione panel con conteggio isole ecologiche piene in tempo reale

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa alle isole ecologiche;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente un conteggio delle isole ecologiche piene in tempo reale;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa alle isole ecologiche.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un conteggio delle isole ecologiche piene in tempo reale in modo da poter intervenire per svuotarle.

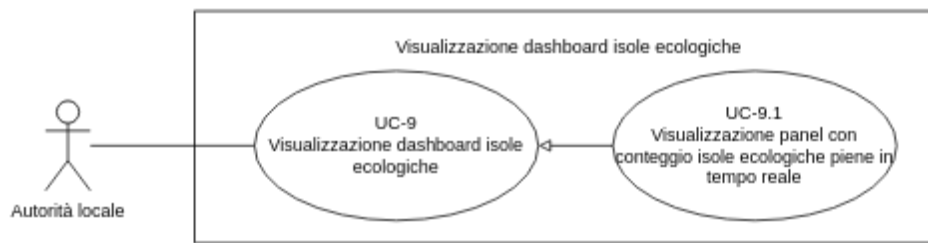


Figura 43: UC-9.1: Visualizzazione *panel* isole ecologiche piene in tempo reale

### 3.4.9.2 UC-9.2: Visualizzazione mappa interattiva isole ecologiche per stato di riempimento

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di isole ecologiche;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei sensori delle isole ecologiche suddivise per stato di riempimento;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori delle isole ecologiche piene.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei sensori delle isole ecologiche suddivise per stato di riempimento e contenenti il loro identificativo. Essa mi consentirà di visualizzare la distribuzione delle isole ecologiche nel territorio e di individuare facilmente quelle piene per poter intervenire e svuotarle.

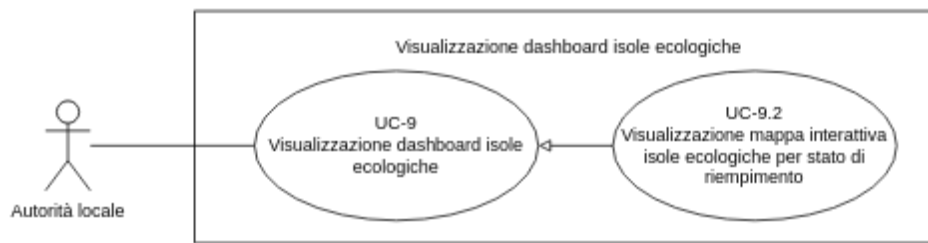


Figura 44: UC-9.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori isole ecologiche piene

### 3.4.10 UC-10: Visualizzazione dashboard livello di acqua

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori del livello di acqua presenti nella città;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori del livello di acqua.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori del livello di acqua presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare il livello di acqua sulla base di dati storici e in tempo reale, mostrando anche statistiche quali del livello di acqua medio in un determinato periodo di tempo e il livello di acqua in tempo reale.

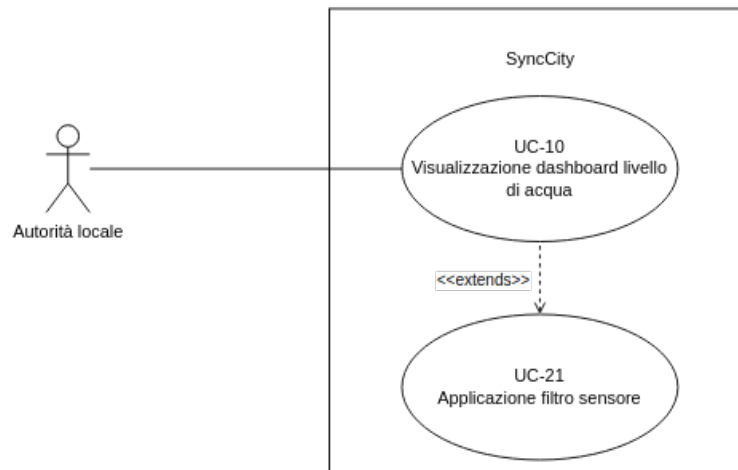


Figura 45: UC-10: Visualizzazione dashboard<sub>G</sub> livello di acqua

#### 3.4.10.1 UC-10.1: Visualizzazione grafico time series livello di acqua

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori del livello di acqua.
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series<sub>G</sub> contenente le misurazioni storiche del livello di acqua;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori del livello di acqua;
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series<sub>G</sub> contenente le misurazioni storiche del livello di acqua per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

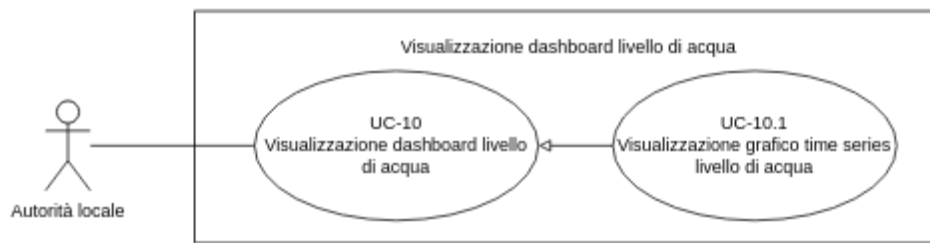


Figura 46: UC-10.1, Visualizzazione grafico time series<sub>G</sub> livello di acqua

### 3.4.10.2 UC-10.2: Visualizzazione mappa sensori livello di acqua

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori del livello di acqua;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei sensori del livello di acqua;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori del livello di acqua.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei sensori del livello di acqua e contenenti il loro identificativo. Essa mi consentirà di visualizzare la distribuzione dei sensori del livello di acqua nel territorio ed eventualmente intervenire nel caso in cui siano presenti zone non coperte.



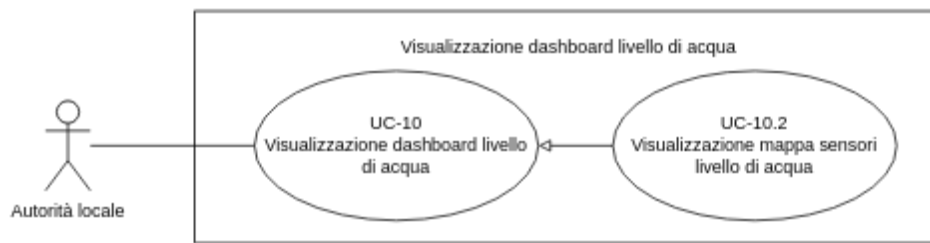


Figura 47: UC-10.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori livello di acqua

### 3.4.10.3 UC-10.3: Visualizzazione panel livello di acqua medio in un determinato periodo di tempo

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di livello di acqua;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente del livello di acqua medio in un determinato periodo di tempo;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di livello di acqua.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare del livello di acqua medio in un determinato periodo di tempo in modo da poterne monitorare l'andamento.

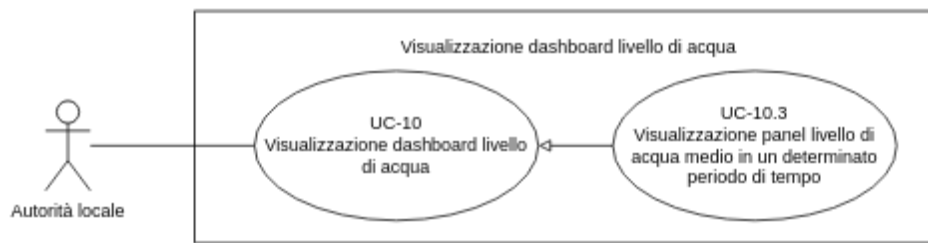


Figura 48: UC-10.3: Visualizzazione *panel* livello di acqua medio in un determinato periodo di tempo

#### 3.4.10.4 UC-10.4: Visualizzazione panel livello di acqua in tempo reale

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di livello di acqua;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente il livello di acqua in tempo reale;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard<sub>G</sub> relativa ai sensori di livello di acqua.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare il livello di acqua in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterlo facilmente confrontare con i dati storici.

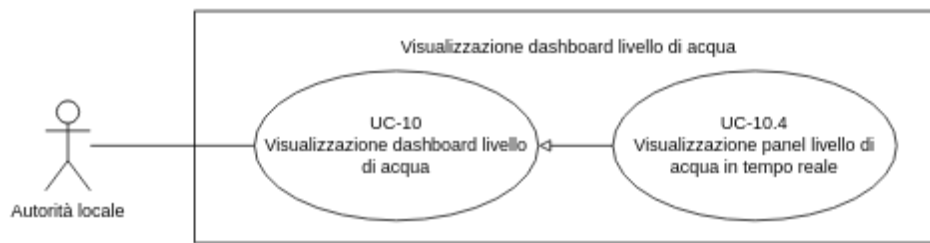


Figura 49: UC-10.4: Visualizzazione *panel* livello di acqua in tempo reale

### 3.4.11 UC-11: Visualizzazione messaggio assenza di dati

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un messaggio che notifica l'assenza di dati;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
  2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
  3. Il sistema non trova dati relativi ai sensori;
  4. Il sistema mostra un messaggio che notifica l'assenza di dati.

### 3.4.12 UC-12: Trasmissione dati temperatura

- **Attore principale:** Sensore<sub>G</sub>;
- **Precondizioni:** Il sensore<sub>G</sub> è attivo e collegato al sistema;
- **Postcondizioni:** I dati inviati dal sensore<sub>G</sub> sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;
- **Scenario principale:**

1. Il sensore<sub>G</sub> effettua una misurazione di temperatura;
  2. Il sensore<sub>G</sub> formatta i dati da inviare al sistema, includendo oltre alle misurazioni l'identificativo del sensore<sub>G</sub>, il timestamp, e la sua posizione geografica;
  3. Il sensore<sub>G</sub> invia i dati al sistema.
- **User story<sub>G</sub>**: Come sensore<sub>G</sub>, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni della temperatura.

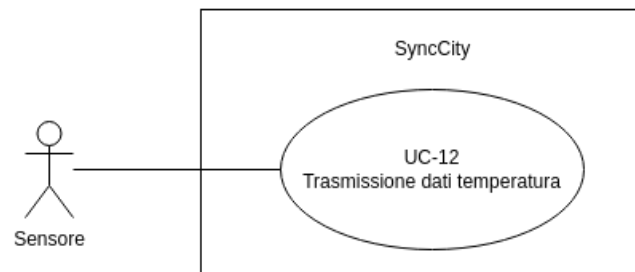


Figura 50: UC-12: Trasmissione dati temperatura

### 3.4.13 UC-13: Trasmissione dati umidità

- **Attore principale**: Sensore<sub>G</sub>;
- **Precondizioni**: Il sensore<sub>G</sub> è attivo e collegato al sistema;
- **Postcondizioni**: I dati inviati dal sensore<sub>G</sub> sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;
- **Scenario principale**:
  1. Il sensore<sub>G</sub> effettua una misurazione dell'umidità;
  2. Il sensore<sub>G</sub> formatta i dati da inviare al sistema, includendo oltre alle misurazioni l'identificativo del sensore<sub>G</sub>, il timestamp, e la sua posizione geografica;
  3. Il sensore<sub>G</sub> invia i dati al sistema.
- **User story<sub>G</sub>**: Come sensore<sub>G</sub>, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni dell'umidità.

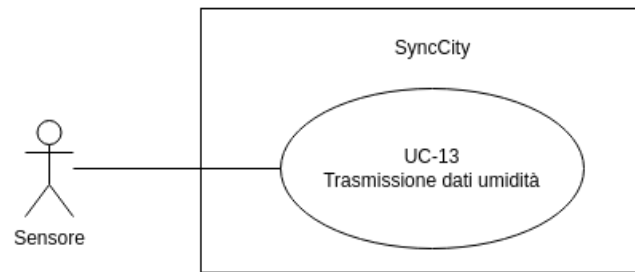


Figura 51: UC-13: Trasmissione dati umidità

### 3.4.14 UC-14: Trasmissione dati qualità dell'aria

- **Attore principale:** Sensore<sub>G</sub>;
- **Precondizioni:** Il sensore<sub>G</sub> è attivo e collegato al sistema;
- **Postcondizioni:** I dati inviati dal sensore<sub>G</sub> sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;
- **Scenario principale:**
  1. Il sensore<sub>G</sub> effettua una misurazione della quantità di precipitazioni;
  2. Il sensore<sub>G</sub> formatta i dati da inviare al sistema, includendo oltre alle misurazioni l'identificativo del sensore<sub>G</sub>, il timestamp, e la sua posizione geografica;
  3. Il sensore<sub>G</sub> invia i dati al sistema.
- **User story**<sub>G</sub>: Come sensore<sub>G</sub>, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni della qualità dell'aria.

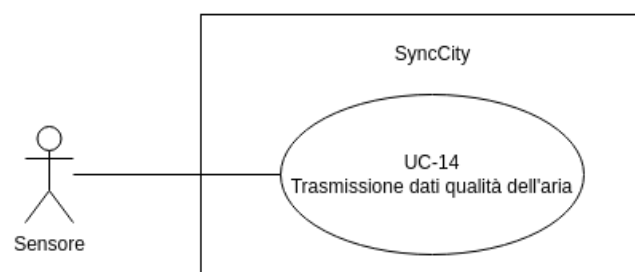


Figura 52: UC-14: Trasmissione dati precipitazioni

### 3.4.15 UC-15: Trasmissione dati precipitazioni

- **Attore principale:** Sensore<sub>G</sub>;
- **Precondizioni:** Il sensore<sub>G</sub> è attivo e collegato al sistema;
- **Postcondizioni:** I dati inviati dal sensore<sub>G</sub> sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;
- **Scenario principale:**
  1. Il sensore<sub>G</sub> effettua una misurazione della quantità di precipitazioni;
  2. Il sensore<sub>G</sub> formatta i dati da inviare al sistema, includendo oltre alle misurazioni l'identificativo del sensore<sub>G</sub>, il timestamp, e la sua posizione geografica;
  3. Il sensore<sub>G</sub> invia i dati al sistema.
- **User story<sub>G</sub>:** Come sensore<sub>G</sub>, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni della quantità di precipitazioni.

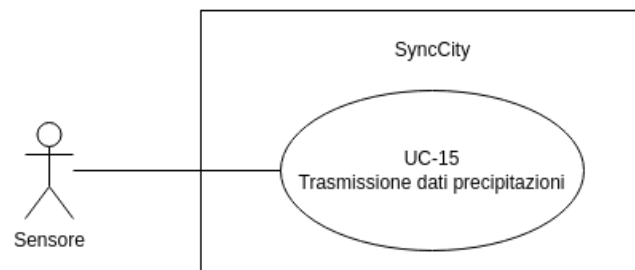


Figura 53: UC-15: Trasmissione dati precipitazioni

### 3.4.16 UC-16: Trasmissione dati traffico

- **Attore principale:** Sensore<sub>G</sub>;
- **Precondizioni:** Il sensore<sub>G</sub> è attivo e collegato al sistema;
- **Postcondizioni:** I dati inviati dal sensore<sub>G</sub> sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;
- **Scenario principale:**

1. Il sensore<sub>G</sub> effettua una misurazione del traffico;
  2. Il sensore<sub>G</sub> formatta i dati da inviare al sistema, includendo oltre alle misurazioni l'identificativo del sensore<sub>G</sub>, il timestamp, e la sua posizione geografica;
  3. Il sensore<sub>G</sub> invia i dati al sistema.
- **User story<sub>G</sub>:** Come sensore<sub>G</sub>, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni sui dati del traffico.

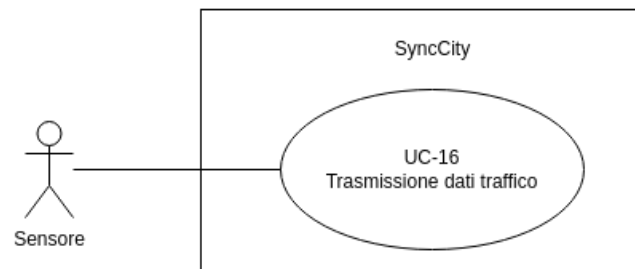


Figura 54: UC-16: Trasmissione dati traffico

### 3.4.17 UC-17: Trasmissione dati colonnine di ricarica

- **Attore principale:** Sensore<sub>G</sub>;
- **Precondizioni:** Il sensore<sub>G</sub> è attivo e collegato al sistema;
- **Postcondizioni:** I dati inviati dal sensore<sub>G</sub> sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;
- **Scenario principale:**
  1. Il sensore<sub>G</sub> effettua una misurazione dello stato e l'occupazione delle colonnine di ricarica;
  2. Il sensore<sub>G</sub> formatta i dati da inviare al sistema, includendo oltre alle misurazioni l'identificativo del sensore<sub>G</sub>, il timestamp, e la sua posizione geografica;
  3. Il sensore<sub>G</sub> invia i dati al sistema.
- **User story<sub>G</sub>:** Come sensore<sub>G</sub>, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni sullo stato e l'occupazione delle colonnine di ricarica.

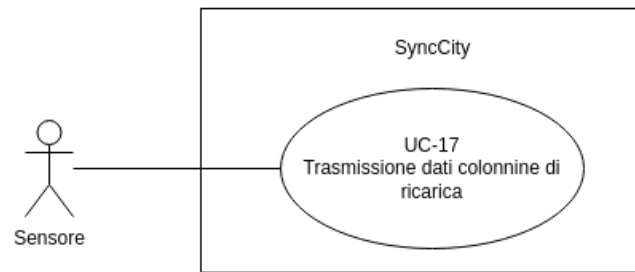


Figura 55: UC-17: Trasmissione dati colonnine di ricarica

### 3.4.18 UC-18: Trasmissione dati parcheggi

- **Attore principale:** Sensore<sub>G</sub>;
- **Precondizioni:** Il sensore<sub>G</sub> è attivo e collegato al sistema;
- **Postcondizioni:** I dati inviati dal sensore<sub>G</sub> sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;
- **Scenario principale:**
  1. Il sensore<sub>G</sub> effettua una misurazione dello stato di riempimento del parcheggio;
  2. Il sensore<sub>G</sub> formatta i dati da inviare al sistema, includendo oltre alle misurazioni l'identificativo del sensore<sub>G</sub>, il timestamp, e la sua posizione geografica;
  3. Il sensore<sub>G</sub> invia i dati al sistema.
- **User story**<sub>G</sub>: Come sensore<sub>G</sub>, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni sull'occupazione dei parcheggi.

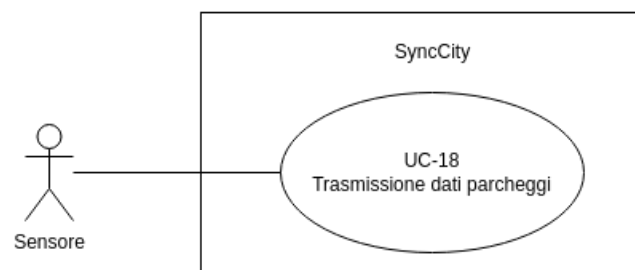


Figura 56: UC-18: Trasmissione dati parcheggi



### 3.4.19 UC-19: Trasmissione dati isole ecologiche

- **Attore principale:** Sensore<sub>G</sub>;
- **Precondizioni:** Il sensore<sub>G</sub> è attivo e collegato al sistema;
- **Postcondizioni:** I dati inviati dal sensore<sub>G</sub> sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;
- **Scenario principale:**
  1. Il sensore<sub>G</sub> effettua una misurazione dello stato di riempimento delle isole ecologiche;
  2. Il sensore<sub>G</sub> formatta i dati da inviare al sistema, includendo oltre alle misurazioni l'identificativo del sensore<sub>G</sub>, il timestamp, e la sua posizione geografica;
  3. Il sensore<sub>G</sub> invia i dati al sistema.
- **User story<sub>G</sub>:** Come sensore<sub>G</sub>, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni sullo stato di riempimento delle isole ecologiche.

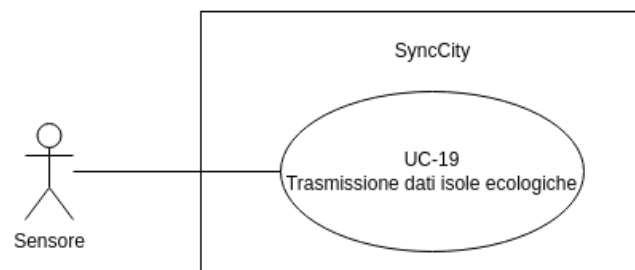


Figura 57: UC-19: Trasmissione dati isole ecologiche

### 3.4.20 UC-20: Trasmissione dati livello di acqua

- **Attore principale:** Sensore<sub>G</sub>;
- **Precondizioni:** Il sensore<sub>G</sub> è attivo e collegato al sistema;
- **Postcondizioni:** I dati inviati dal sensore<sub>G</sub> sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;
- **Scenario principale:**

1. Il sensore<sub>G</sub> effettua una misurazione del livello di acqua;
  2. Il sensore<sub>G</sub> formatta i dati da inviare al sistema, includendo oltre alle misurazioni l'identificativo del sensore<sub>G</sub>, il timestamp, e la sua posizione geografica;
  3. Il sensore<sub>G</sub> invia i dati al sistema.
- **User story<sub>G</sub>:** Come sensore<sub>G</sub>, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni sul livello di acqua.

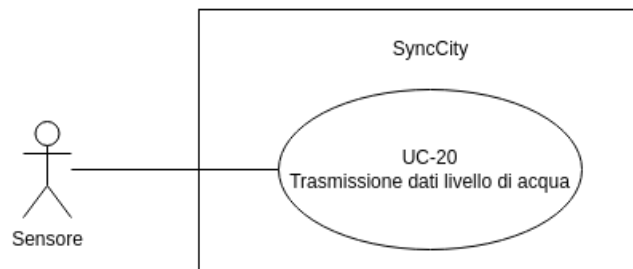


Figura 58: UC-20: Trasmissione dati livello di acqua

### 3.4.21 UC-21: Applicazione filtro sensore

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato i dati interrogando il database;
  3. L'autorità locale visualizza una dashboard<sub>G</sub>.
- **Postcondizioni:** L'autorità locale applica un filtro ai dati visualizzati in modo da poter visualizzare solo i dati relativi ad un sensore<sub>G</sub> specifico;
- **Scenario principale:**
  1. L'autorità locale visualizza una dashboard<sub>G</sub>;
  2. L'autorità locale seleziona il sensore<sub>G</sub> di cui vuole visualizzare i dati;
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare solo i dati relativi ad un sensore<sub>G</sub> specifico in modo da poter facilmente monitorare i dati di un sensore<sub>G</sub> specifico e circoscrivere l'analisi ai dati di interesse.

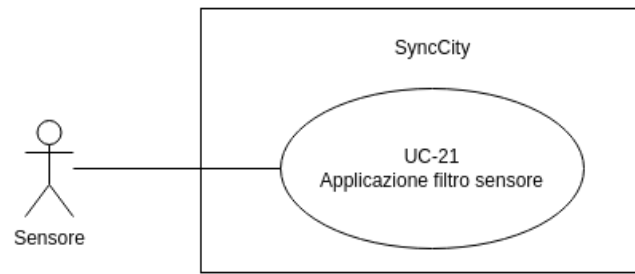


Figura 59: UC-21: Applicazione filtro sensore<sub>G</sub>

## 4 Requisiti

### 4.1 Definizione di un requisito

Per ciascun requisito vengono fornite le seguenti informazioni:

- **Codice:** codice identificativo del requisito, meglio specificato nella sezione 4.2.1;
- **Descrizione:** breve descrizione del requisito;
- **Fonte:** provenienza del requisito, meglio specificata nella sezione 4.2.2;
- **Importanza:** indica l'importanza del requisito, meglio specificata nella sezione 4.2.3.

### 4.2 Tipologie di requisiti

I requisiti possono essere di quattro tipologie:

- **Funzionali:** descrivono le funzionalità del sistema;
- **Qualitativi:** descrivono le qualità che il sistema deve avere;
- **Di vincolo:** descrivono i vincoli a cui il sistema deve sottostare;
- **Prestazionali:** descrivono le prestazioni che il sistema deve avere.



#### 4.2.1 Codifica dei requisiti

I requisiti sono codificati nel seguente modo:

**R[Tipologia]-[Codice]**

dove **[Codice]** è un numero progressivo che identifica univocamente il requisito e **[Tipologia]** è una lettera che identifica la tipologia del requisito:

- **F**: requisito funzionale;
- **Q**: requisito qualitativo;
- **V**: requisito di vincolo;

#### 4.2.2 Fonti dei requisiti

I requisiti possono avere le seguenti fonti:

- **Capitolato<sub>G</sub>**: requisiti individuati a seguito dell'analisi del capitolato<sub>G</sub>;
- **Interno**: requisiti individuati durante le riunioni interne e da coloro che hanno il ruolo di analista;
- **Esterno**: requisiti aggiuntivi individuati in seguito a incontri con la proponente<sub>G</sub>;
- **Piano di Qualifica<sub>G</sub>**: requisiti necessari per adeguare il prodotto agli standard di qualità definiti nel documento *Piano di Qualifica<sub>G</sub>*.
- **Norme di Progetto<sub>G</sub>**: requisiti necessari per adeguare il prodotto alle norme stabilite nel documento *Norme di Progetto<sub>G</sub>*;

#### 4.2.3 Importanza dei requisiti

I requisiti possono avere tre livelli di importanza:

- **Obbligatorio**: requisito irrinunciabile per il committente<sub>G</sub>;
- **Desiderabile**: requisito non strettamente necessario, ma che porta valore aggiunto al prodotto;
- **Opzionale**: requisito relativo a funzionalità aggiuntive.



### 4.3 Requisiti funzionali

| Codice | Importanza   | Fonte                   | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|--------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RF-1   | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> | La parte <i>IoT</i> dovrà essere simulata attraverso tool di generazione di informazioni random che tuttavia siano verosimili.                                                                                                                                   |
| RF-2   | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> | Il sistema dovrà permettere la visualizzazione dei dati in tempo reale.                                                                                                                                                                                          |
| RF-3   | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> | Il sistema dovrà permettere la visualizzazione dei dati storici.                                                                                                                                                                                                 |
| RF-4   | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> | L'utente deve poter accedere all'applicativo senza bisogno di autenticazione.                                                                                                                                                                                    |
| RF-5   | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> | L'utente dovrà poter visualizzare su una mappa la posizione geografica dei sensori.                                                                                                                                                                              |
| RF-6   | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> | I tipi di dati che il sistema dovrà visualizzare sono: temperatura, umidità, qualità dell'aria, precipitazioni, traffico, stato delle colonnine di ricarica, stato di occupazione dei parcheggi, stato di riempimento delle isole ecologiche e livello di acqua. |
| RF-7   | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> | I dati dovranno essere salvati su un database OLAP.                                                                                                                                                                                                              |
| RF-8   | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> | I sensori di temperatura rilevano i dati in Celsius                                                                                                                                                                                                              |
| RF-9   | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> | I sensori di umidità rilevano la percentuale di umidità nell'aria.                                                                                                                                                                                               |
| RF-10  | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> | I sensori livello acqua rilevano il livello di acqua nella zona di installazione                                                                                                                                                                                 |



| Codice | Importanza   | Fonte                   | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------|--------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RF-11  | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> | I dati provenienti dai sensori dovranno contenere i seguenti dati: id sensore <sub>G</sub> , data, ora e valore.                                                                                                                                                      |
| RF-12  | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> | Sviluppo di componenti quali widget <sub>G</sub> e grafici per la visualizzazione dei dati nelle dashboard <sub>G</sub> .                                                                                                                                             |
| RF-13  | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> | Il sistema dovrà permettere la visualizzazione dei dati in tempo reale.                                                                                                                                                                                               |
| RF-14  | Obbligatorio | Interno                 | Il sistema deve permettere di visualizzare una dashboard <sub>G</sub> generale con tutti i dati dei sensori.                                                                                                                                                          |
| RF-15  | Obbligatorio | Interno                 | Il sistema deve permettere di visualizzare una dashboard <sub>G</sub> specifica per ciascuna categoria di sensori.                                                                                                                                                    |
| RF-16  | Obbligatorio | Interno                 | Nella dashboard <sub>G</sub> generale dovranno essere presenti una tabella di tutti i sensori, una mappa interattiva, un widget <sub>G</sub> con il conteggio totale dei sensori e una tabella contenente i sensori che non stanno inviando dati da più di un giorno. |



| Codice | Importanza   | Fonte   | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|--------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RF-17  | Obbligatorio | Interno | Nella dashboard <sub>G</sub> della temperatura dovranno essere visualizzati: un grafico time series <sub>G</sub> , una mappa interattiva, la temperatura media, minima e massima di un certo periodo di tempo e la temperatura in tempo reale.                                                                    |
| RF-18  | Obbligatorio | Interno | Nella dashboard <sub>G</sub> dell'umidità dovranno essere visualizzati: un grafico time series <sub>G</sub> , una mappa interattiva, l'umidità media, minima e massima di un certo periodo di tempo e l'umidità in tempo reale.                                                                                   |
| RF-19  | Obbligatorio | Interno | Nella dashboard <sub>G</sub> della qualità dell'aria dovranno essere visualizzati: un grafico time series <sub>G</sub> , una mappa interattiva, la qualità media dell'aria in un certo periodo e in tempo reale, i giorni con la qualità dell'aria migliore e peggiore in un certo periodo di tempo.              |
| RF-20  | Obbligatorio | Interno | Nella dashboard <sub>G</sub> delle precipitazioni dovranno essere visualizzati: un grafico time series <sub>G</sub> , una mappa interattiva, la quantità media di precipitazioni in un certo periodo e in tempo reale, i giorni con la quantità di precipitazioni maggiore e minore in un certo periodo di tempo. |



| Codice | Importanza   | Fonte   | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|--------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RF-20  | Obbligatorio | Interno | Nella dashboard <sub>G</sub> del traffico dovranno essere visualizzati: un grafico time series <sub>G</sub> , il numero di veicoli e la velocità media in tempo reale e il calcolo dell'ora di punta sulla base del numero di veicoli e velocità media. |
| RF-20  | Obbligatorio | Interno | Nella dashboard <sub>G</sub> delle colonnine di ricarica dovranno essere visualizzati: una mappa interattiva contenente anche lo stato e il numero di colonnine di ricarica suddivise per stato in tempo reale.                                         |
| RF-21  | Obbligatorio | Interno | Nella dashboard <sub>G</sub> dei parcheggi dovranno essere visualizzati: una mappa interattiva con il rispettivo stato di occupazione e il conteggio di parcheggi suddivisi per stato di occupazione in tempo reale.                                    |
| RF-22  | Obbligatorio | Interno | Nella dashboard <sub>G</sub> delle isole ecologiche dovranno essere visualizzati: una mappa interattiva con il rispettivo stato di riempimento e il conteggio di isole ecologiche suddivise per stato di riempimento in tempo reale.                    |
| RF-23  | Obbligatorio | Interno | Nella dashboard <sub>G</sub> del livello di acqua dovranno essere visualizzati: un grafico time series <sub>G</sub> , una mappa interattiva, il livello medio di acqua in un certo periodo e in tempo reale.                                            |





| Codice | Importanza   | Fonte   | Descrizione                                                                                                                                                                                                             |
|--------|--------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RF-24  | Obbligatorio | Interno | Nel caso in cui non ci siano dati visualizzabili, il sistema deve notificare l'utente mostrando un opportuno messaggio.                                                                                                 |
| RF-25  | Obbligatorio | Interno | I sensori di qualità dell'aria inviano i seguenti dati: <i>PM10</i> , <i>PM2.5</i> , <i>NO2</i> , <i>CO</i> , <i>O3</i> , <i>SO2</i> in $\mu g/m^3$ e la qualità dell'aria in base all'indice <i>EAQI<sub>E</sub></i> . |
| RF-25  | Obbligatorio | Interno | I sensori di precipitazioni inviano la quantità di pioggia caduta in mm.                                                                                                                                                |
| RF-26  | Obbligatorio | Interno | I sensori di traffico inviano il numero di veicoli rilevati e la velocità in km/h.                                                                                                                                      |
| RF-27  | Obbligatorio | Interno | Le colonnine di ricarica inviano lo stato di occupazione e il tempo mancante alla fine della ricarica (se occupate) o il tempo passato dalla fine dell'ultima ricarica (se libere).                                     |
| RF-28  | Obbligatorio | Interno | I sensori di parcheggio inviano lo stato di occupazione del parcheggio (1 se occupato, 0 se libero) e il timestamp dell'ultimo cambiamento di stato.                                                                    |
| RF-29  | Obbligatorio | Interno | Le isole ecologiche inviano lo stato di riempimento (1 se pieno, 0 se vuoto) e il timestamp dell'ultimo cambiamento di stato.                                                                                           |
| RF-30  | Obbligatorio | Interno | I sensori di livello di acqua inviano il livello di acqua in cm.                                                                                                                                                        |
| RF-31  | Obbligatorio | Esterno | Il sistema deve permettere di filtrare i dati visualizzati in base a un intervallo di tempo.                                                                                                                            |



| Codice | Importanza   | Fonte   | Descrizione                                                                                                    |
|--------|--------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RF-32  | Obbligatorio | Esterno | Il sistema deve permettere di filtrare i dati visualizzati in base al sensore <sub>G</sub> che li ha generati. |

Tabella 1: Requisiti funzionali

## 4.4 Requisiti qualitativi

| Codice | Importanza   | Fonte                                                        | Descrizione                                                                                                                                                      |
|--------|--------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RQ-33  | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> ,<br>Piano di Qualifica <sub>G</sub> | Sviluppo di test che dimostrino il corretto funzionamento dei servizi e delle funzionalità previste. Viene richiesta una copertura dell'80% corredata di report. |
| RQ-34  | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> ,<br>Piano di Qualifica <sub>G</sub> | Il progetto deve essere corredato di documentazione riguardo scelte implementative e progettuali effettuate e relative motivazioni.                              |
| RQ-35  | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> ,<br>Piano di Qualifica <sub>G</sub> | Il progetto deve essere corredato di documentazione riguardo problemi aperti e eventuali soluzioni proposte da esplorare.                                        |
| RQ-36  | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> ,<br>Piano di Qualifica <sub>G</sub> | Tutte le componenti del sistema devono essere testate con <i>test end-to-end</i> <sub>G</sub> .                                                                  |

Tabella 2: Requisiti qualitativi

## 4.5 Requisiti di vincolo



| Codice | Importanza   | Fonte                   | Descrizione                                                                                                          |
|--------|--------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RV-37  | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> | Deve essere implementato almeno un simulatore di dati.                                                               |
| RV-38  | Desiderabile | Capitolato <sub>G</sub> | Devono essere implementati più simulatori di dati.                                                                   |
| RV-39  | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> | I simulatori devono produrre dei dati verosimili.                                                                    |
| RV-40  | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> | Il simulatore di dati deve pubblicare messaggi in una piattaforma di <i>data streaming</i> .                         |
| RV-40  | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> | La piattaforma di <i>data streaming</i> deve essere integrata con un database OLAP.                                  |
| RV-41  | Obbligatorio | Capitolato <sub>G</sub> | Per ciascuna tipologia di sensore <sub>G</sub> dev'essere sviluppata almeno una dashboard <sub>G</sub> .             |
| RV-42  | Opzionale    | Capitolato <sub>G</sub> | Previsione di dati futuri basati sui dati storici.                                                                   |
| RV-43  | Desiderabile | Capitolato <sub>G</sub> | Deve esistere una dashboard <sub>G</sub> per la visualizzazione della posizione geografica dei sensori su una mappa. |
| RV-44  | Opzionale    | Capitolato <sub>G</sub> | Un sistema di notifiche che allerti l'utente in caso di superamento di soglie prestabilite.                          |

Tabella 3: Requisiti di vincolo

## 4.6 Tracciamento

### 4.6.1 Requisito - Fonte

| Requisito | Fonte                   |
|-----------|-------------------------|
| RF-1      | Capitolato <sub>G</sub> |
| RF-2      | Capitolato <sub>G</sub> |



| Requisito | Fonte                                                     |
|-----------|-----------------------------------------------------------|
| RF-3      | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RF-4      | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RF-5      | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RF-6      | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RF-7      | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RF-8      | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RF-9      | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RF-10     | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RF-11     | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RF-12     | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RF-13     | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RF-14     | Interno                                                   |
| RF-15     | Interno                                                   |
| RF-16     | Interno                                                   |
| RF-17     | Interno                                                   |
| RF-18     | Interno                                                   |
| RF-19     | Interno                                                   |
| RF-20     | Interno                                                   |
| RF-20     | Interno                                                   |
| RF-20     | Interno                                                   |
| RF-21     | Interno                                                   |
| RF-22     | Interno                                                   |
| RF-23     | Interno                                                   |
| RF-24     | Interno                                                   |
| RF-25     | Interno                                                   |
| RF-25     | Interno                                                   |
| RF-26     | Interno                                                   |
| RF-27     | Interno                                                   |
| RF-28     | Interno                                                   |
| RF-29     | Interno                                                   |
| RF-30     | Interno                                                   |
| RF-31     | Esterno                                                   |
| RF-32     | Esterno                                                   |
| RQ-33     | Capitolato <sub>G</sub> , Piano di Qualifica <sub>G</sub> |



| Requisito | Fonte                                                     |
|-----------|-----------------------------------------------------------|
| RQ-34     | Capitolato <sub>G</sub> , Piano di Qualifica <sub>G</sub> |
| RQ-35     | Capitolato <sub>G</sub> , Piano di Qualifica <sub>G</sub> |
| RQ-36     | Capitolato <sub>G</sub> , Piano di Qualifica <sub>G</sub> |
| RV-37     | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RV-38     | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RV-39     | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RV-40     | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RV-40     | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RV-41     | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RV-42     | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RV-43     | Capitolato <sub>G</sub>                                   |
| RV-44     | Capitolato <sub>G</sub>                                   |

Tabella 4: Tracciamento requisito - fonte

## 4.7 Riepilogo

| Tipologia   | Obbligatorio | Desiderabile | Opzionale | Totale |
|-------------|--------------|--------------|-----------|--------|
| Funzionali  | 35           | 0            | 0         | 35     |
| Qualitativi | 4            | 0            | 0         | 4      |
| Di vincolo  | 5            | 2            | 2         | 9      |

Tabella 5: Riepilogo