

# Analisi dei Requisiti

v1.0



7Last



## Versioni

Ver.	Data	Redattore	Verificatore	Descrizione
1.0	2024-05-08	Elena Ferro	Valerio Occhinegro	Approvazione documento
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 dati grezzi . . . . .	12
3.4.1.1	UC-1.1: Visualizzazione <i>panel</i> 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 per tipo . . . . .	14
3.4.1.4	UC-1.4: Visualizzazione tabella sensori non trasmettenti . . . . .	15
3.4.1.5	UC-1.5: Visualizzazione tabella dati grezzi per tipo di sensore . . . . .	16
3.4.1.6	UC-1.6: Visualizzazione grafico time series dati grezzi per tipo di sensore . . . . .	16
3.4.2	UC-2: Visualizzazione dashboard temperatura . . . . .	17
3.4.2.1	UC-2.1: Visualizzazione grafico time series temperatura . . . . .	18
3.4.2.2	UC-2.2: Visualizzazione mappa sensori temperatura . . . . .	19
3.4.2.3	UC-2.3: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura media nel periodo di tempo selezionato . . . . .	20
3.4.2.4	UC-2.4: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura in tempo reale . . . . .	21



3.4.2.5	UC-2.5: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura massima nel periodo di tempo selezionato . . . . .	22
3.4.2.6	UC-2.6: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura minima nel periodo di tempo selezionato . . . . .	23
3.4.3	UC-3: Visualizzazione dashboard umidità . . . . .	24
3.4.3.1	UC-3.1: Visualizzazione grafico time series umidità . . . . .	25
3.4.3.2	UC-3.2: Visualizzazione mappa sensori umidità . . . . .	26
3.4.3.3	UC-3.3: Visualizzazione <i>panel</i> umidità media nel periodo di tempo selezionato . . . . .	27
3.4.3.4	UC-3.4: Visualizzazione <i>panel</i> umidità in tempo reale . . . . .	28
3.4.3.5	UC-3.5: Visualizzazione <i>panel</i> umidità massima nel periodo di tempo selezionato . . . . .	29
3.4.3.6	UC-3.6: Visualizzazione <i>panel</i> umidità minima nel periodo di tempo selezionato . . . . .	30
3.4.4	UC-4: Visualizzazione dashboard qualità dell'aria . . . . .	31
3.4.4.1	UC-4.1: Visualizzazione grafico time series qualità dell'aria . . . . .	32
3.4.4.2	UC-4.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori qualità dell'aria . . . . .	33
3.4.4.3	UC-4.3: Visualizzazione <i>panel</i> qualità dell'aria media nel periodo di tempo selezionato . . . . .	34
3.4.4.4	UC-4.4: Visualizzazione <i>panel</i> qualità dell'aria in tempo reale . . . . .	35
3.4.4.5	UC-4.5: Visualizzazione <i>panel</i> giorno con qualità dell'aria peggiore nel periodo di tempo selezionato . . . . .	36
3.4.4.6	UC-4.6: Visualizzazione <i>panel</i> giorno con qualità dell'aria migliore nel periodo di tempo selezionato . . . . .	37
3.4.5	UC-5: Visualizzazione dashboard precipitazioni . . . . .	38
3.4.5.1	UC-5.1: Visualizzazione grafico time series quantità precipitazioni nel periodo di tempo selezionato . . . . .	39
3.4.5.2	UC-5.2: Visualizzazione mappa sensori precipitazioni . . . . .	40
3.4.5.3	UC-5.3: Visualizzazione <i>panel</i> quantità di precipitazioni media nel periodo di tempo selezionato . . . . .	41
3.4.5.4	UC-5.4: Visualizzazione <i>panel</i> quantità di precipitazioni in tempo reale . . . . .	42
3.4.5.5	UC-5.5: Visualizzazione <i>panel</i> giorno con precipitazioni maggiori nel periodo di tempo selezionato . . . . .	43
3.4.5.6	UC-5.6: Visualizzazione <i>panel</i> giorno con precipitazioni minori nel periodo di tempo selezionato . . . . .	43



3.4.6	UC-6: Visualizzazione dashboard traffico . . . . .	43
3.4.6.1	UC-6.1: Visualizzazione grafico time series traffico . . . . .	44
3.4.6.2	UC-6.2: Visualizzazione mappa sensori traffico . . . . .	45
3.4.6.3	UC-6.3: Visualizzazione <i>panel</i> numero veicoli in tempo reale	46
3.4.6.4	UC-6.4: Visualizzazione <i>panel</i> velocità media in tempo reale	47
3.4.6.5	UC-6.5: Visualizzazione <i>panel</i> calcolo ora di punta . . . . .	48
3.4.7	UC-7: Visualizzazione dashboard colonnine di ricarica . . . . .	49
3.4.7.1	UC-7.1: Visualizzazione mappa colonnine di ricarica con stato	50
3.4.7.2	UC-7.2: Visualizzazione <i>panel</i> numero colonnine di ricarica per stato in tempo reale . . . . .	51
3.4.8	UC-8: Visualizzazione dashboard parcheggi . . . . .	52
3.4.8.1	UC-8.1: Visualizzazione mappa interattiva parcheggi con rispettivo stato di occupazione . . . . .	53
3.4.8.2	UC-8.2: Visualizzazione <i>panel</i> con conteggio parcheggi per stato in tempo reale . . . . .	54
3.4.9	UC-9: Visualizzazione dashboard isole ecologiche . . . . .	55
3.4.9.1	UC-9.1: Visualizzazione <i>panel</i> con conteggio isole ecologiche piene in tempo reale . . . . .	56
3.4.9.2	UC-9.2: Visualizzazione mappa interattiva isole ecologiche per stato di riempimento . . . . .	57
3.4.10	UC-10: Visualizzazione dashboard livello di acqua . . . . .	58
3.4.10.1	UC-10.1: Visualizzazione grafico time series livello di acqua	59
3.4.10.2	UC-10.2: Visualizzazione mappa sensori livello di acqua . .	60
3.4.10.3	UC-10.3: Visualizzazione <i>panel</i> livello di acqua medio nel periodo di tempo selezionato . . . . .	61
3.4.10.4	UC-10.4: Visualizzazione <i>panel</i> livello di acqua in tempo reale	62
3.4.11	UC-11: Visualizzazione messaggio assenza di dati . . . . .	63
3.4.12	UC-12: Trasmissione dati temperatura . . . . .	63
3.4.13	UC-13: Trasmissione dati umidità . . . . .	64
3.4.14	UC-14: Trasmissione dati qualità dell'aria . . . . .	65
3.4.15	UC-15: Trasmissione dati precipitazioni . . . . .	66
3.4.16	UC-16: Trasmissione dati traffico . . . . .	66
3.4.17	UC-17: Trasmissione dati colonnine di ricarica . . . . .	67
3.4.18	UC-18: Trasmissione dati parcheggi . . . . .	68
3.4.19	UC-19: Trasmissione dati isole ecologiche . . . . .	69
3.4.20	UC-20: Trasmissione dati livello di acqua . . . . .	69

3.4.21 UC-21: Applicazione filtro sensore . . . . .	70
---	----

<b>4 Requisiti</b>	<b>71</b>
4.1 Definizione di un requisito . . . . .	71
4.2 Tipologie di requisiti . . . . .	71
4.2.1 Codifica dei requisiti . . . . .	72
4.2.2 Fonti dei requisiti . . . . .	72
4.2.3 Importanza dei requisiti . . . . .	72
4.3 Requisiti funzionali . . . . .	73
4.4 Requisiti qualitativi . . . . .	78
4.5 Requisiti di vincolo . . . . .	78
4.6 Tracciamento . . . . .	79
4.6.1 Requisito - Fonte . . . . .	79
4.7 Riepilogo . . . . .	81

## Indice delle tabelle

1	Requisiti funzionali . . . . .	78
2	Requisiti qualitativi . . . . .	78
3	Requisiti di vincolo . . . . .	79
4	Tracciamento requisito - fonte . . . . .	81
5	Riepilogo . . . . .	81

## Indice delle immagini

1	Architettura del prodotto . . . . .	10
2	UC-1: Visualizzazione dashboard dei dati grezzi . . . . .	12
3	UC-1.1: Visualizzazione <i>panel</i> con tabella sensori . . . . .	13
4	UC-1.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori . . . . .	14
5	UC-1.3: Visualizzazione <i>panel</i> numero sensori per tipo . . . . .	15
6	UC-1.4: Visualizzazione tabella sensori che non trasmettono da più di 1 giorno . . . . .	15
7	UC-1.5: Visualizzazione tabella dati grezzi per tipo di sensore . . . . .	16
8	UC-1.6: Visualizzazione grafico time series dati grezzi per tipo di sensore . . . . .	17
9	UC-2: Visualizzazione dashboard temperatura . . . . .	18
10	UC-2.1: Visualizzazione grafico time series per temperatura . . . . .	19
11	UC-2.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori temperatura . . . . .	20



12	UC-2.3: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura media nel periodo di tempo selezionato . . . . .	21
13	UC-2.4: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura in tempo reale . . . . .	22
14	UC-2.5: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura massima . . . . .	23
15	UC-2.6: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura minima . . . . .	24
16	UC-3: Visualizzazione dashboard umidità . . . . .	25
17	UC-3.1, Visualizzazione grafico time series umidità . . . . .	26
18	UC-3.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori umidità . . . . .	27
19	UC-3.3: Visualizzazione <i>panel</i> umidità media nel periodo di tempo selezionato	28
20	UC-3.4: Visualizzazione <i>panel</i> umidità in tempo reale . . . . .	29
21	UC-3.5: Visualizzazione <i>panel</i> umidità massima . . . . .	30
22	UC-3.6: Visualizzazione <i>panel</i> umidità minima . . . . .	31
23	UC-4: Visualizzazione dashboard qualità dell'aria . . . . .	32
24	UC-4.1, Visualizzazione grafico time series qualità dell'aria . . . . .	33
25	UC-4.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori qualità dell'aria . . . . .	34
26	UC-4.3: Visualizzazione <i>panel</i> qualità dell'aria media nel periodo di tempo selezionato . . . . .	35
27	UC-4.4: Visualizzazione <i>panel</i> qualità dell'aria in tempo reale . . . . .	36
28	UC-4.5: Visualizzazione <i>panel</i> giorno con qualità dell'aria peggiore nel periodo di tempo selezionato . . . . .	37
29	UC-4.6: Visualizzazione <i>panel</i> giorno con qualità dell'aria peggiore nel periodo di tempo selezionato . . . . .	38
30	UC-5: Visualizzazione dashboard precipitazioni . . . . .	39
31	UC-5.1, Visualizzazione grafico time series precipitazioni . . . . .	40
32	UC-5.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori precipitazioni . . . . .	41
33	UC-5.3: Visualizzazione <i>panel</i> quantità di precipitazioni media nel periodo di tempo selezionato . . . . .	42
34	UC-5.3: Visualizzazione <i>panel</i> quantità di precipitazioni in tempo reale . .	43
35	UC-6: Visualizzazione dashboard traffico . . . . .	44
36	UC-6.1, Visualizzazione grafico time series traffico . . . . .	45
37	UC-6.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori traffico . . . . .	46
38	UC-6.3: Visualizzazione <i>panel</i> numero di veicoli in tempo reale . . . . .	47
39	UC-6.4: Visualizzazione <i>panel</i> velocità media in tempo reale . . . . .	48
40	UC-6.5: Visualizzazione <i>panel</i> calcolo ora di punta . . . . .	49
41	UC-7: Visualizzazione dashboard colonnine di ricarica . . . . .	50
42	UC-7.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori colonnine di ricarica . . .	51



43	UC-7.2: Visualizzazione <i>panel</i> numero colonnine di ricarica per stato . . . .	52
44	UC-8: Visualizzazione dashboard parcheggi . . . . .	53
45	UC-8.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori parcheggi con rispettivo stato di occupazione . . . . .	54
46	UC-8.2: Visualizzazione <i>panel</i> parcheggi con rispettivo stato di occupazione in tempo reale . . . . .	55
47	UC-9: Visualizzazione dashboard isole ecologiche . . . . .	56
48	UC-9.1: Visualizzazione <i>panel</i> isole ecologiche piene in tempo reale . . . .	57
49	UC-9.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori isole ecologiche piene .	58
50	UC-10: Visualizzazione dashboard livello di acqua . . . . .	59
51	UC-10.1, Visualizzazione grafico time series livello di acqua . . . . .	60
52	UC-10.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori livello di acqua . . . .	61
53	UC-10.3: Visualizzazione <i>panel</i> livello di acqua medio nel periodo di tempo selezionato . . . . .	62
54	UC-10.4: Visualizzazione <i>panel</i> livello di acqua in tempo reale . . . . .	63
55	UC-12: Trasmissione dati temperatura . . . . .	64
56	UC-13: Trasmissione dati umidità . . . . .	65
57	UC-14: Trasmissione dati precipitazioni . . . . .	65
58	UC-15: Trasmissione dati precipitazioni . . . . .	66
59	UC-16: Trasmissione dati traffico . . . . .	67
60	UC-17: Trasmissione dati colonnine di ricarica . . . . .	68
61	UC-18: Trasmissione dati parcheggi . . . . .	68
62	UC-19: Trasmissione dati isole ecologiche . . . . .	69
63	UC-20: Trasmissione dati livello di acqua . . . . .	70
64	UC-21: Applicazione filtro sensore . . . . .	71





# 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 aggiunto un glossario<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<sub>G</sub> come piattaforma di *streaming* alternativa ad Apache Kafka<sub>G</sub>. A seguito di un confronto con l'azienda, è stato deciso di utilizzare Redpanda<sub>G</sub>.

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 Redpanda<sub>G</sub> 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>.

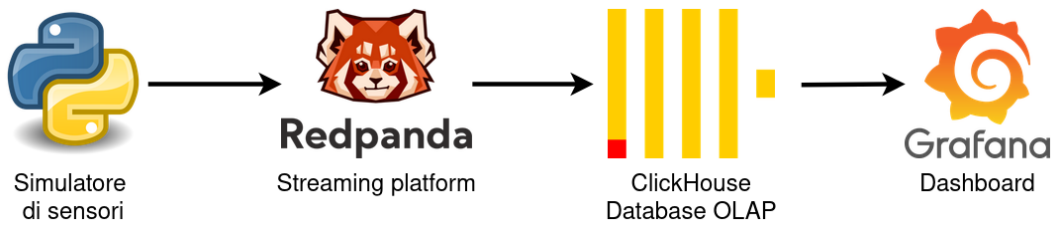


Figura 1: Architettura del prodotto

## 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<sub>G</sub> 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 e dei colloqui con la proponente.

### 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 di 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 dati grezzi

- **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 dei dati grezzi 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 dei dati grezzi con i dati relativi ai sensori presenti, la quale mi consente di monitorare quanti, quali sensori sono presenti e la loro posizione.

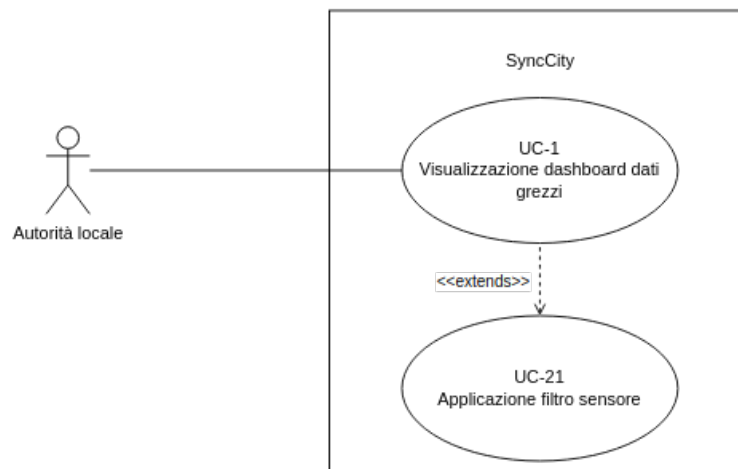


Figura 2: UC-1: Visualizzazione dashboard dei dati grezzi

### 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 dei dati grezzi.
- **User story**<sub>6</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, tipo di sensore, e data dell'ultima trasmissione. I dati presenti nella tabella mi consentiranno di avere una visione d'insieme dei sensori presenti.

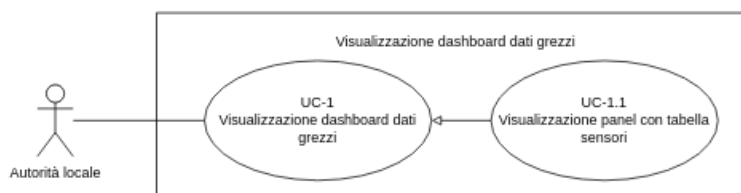


Figura 3: UC-1.1: Visualizzazione *panel* con tabella sensori

### 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 dei dati grezzi.

- **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 di intervenire nel caso in cui siano presenti zone non coperte.

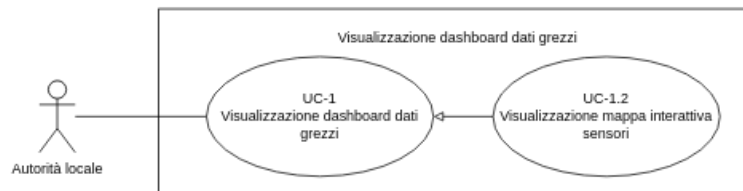


Figura 4: UC-1.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori

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

- **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 dei dati grezzi.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare il conteggio totale di sensori presenti nel sistema suddivisi per tipo, in modo da poter decidere eventualmente di aggiungerne altri.

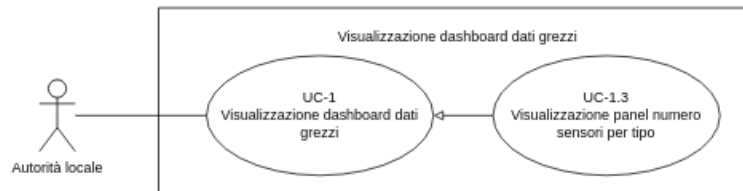


Figura 5: UC-1.3: Visualizzazione *panel* numero sensori per tipo

#### 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 dei dati grezzi.
- **User story<sub>E</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.

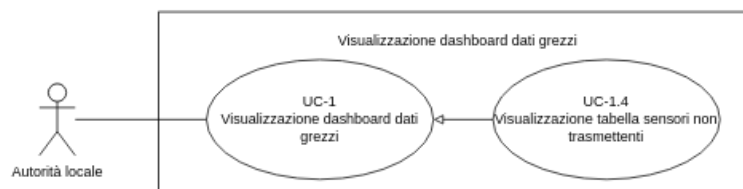


Figura 6: UC-1.4: Visualizzazione tabella sensori che non trasmettono da più di 1 giorno



### 3.4.1.5 UC-1.5: Visualizzazione tabella dati grezzi per tipo di sensore

- **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 dati grezzi trasmessi dai sensori suddivisi per tipo;
- **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 dei dati grezzi.
- **User story<sub>E</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una tabella contenente i dati grezzi trasmessi dai sensori suddivisi per tipo, in modo da poter analizzare i dati in modo più dettagliato.

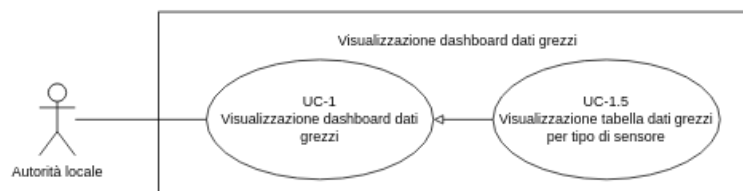


Figura 7: UC-1.5: Visualizzazione tabella dati grezzi per tipo di sensore

### 3.4.1.6 UC-1.6: Visualizzazione grafico time series dati grezzi per tipo di sensore

- **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 grafico time series contenente i dati grezzi trasmessi dai sensori suddivisi per tipo;
- **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 dei dati grezzi.
- **User story<sub>G</sub>**: Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series contenente i dati grezzi trasmessi dai sensori suddivisi per tipo, in modo da poter analizzare i dati in modo più dettagliato.

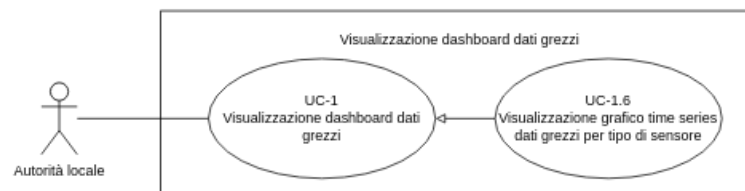


Figura 8: UC-1.6: Visualizzazione grafico time series dati grezzi per tipo di sensore

### 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 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 relativa ai sensori di temperatura.
- **User story<sub>G</sub>**: Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard 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 come la temperatura media, massima e minima nel periodo di tempo selezionato.

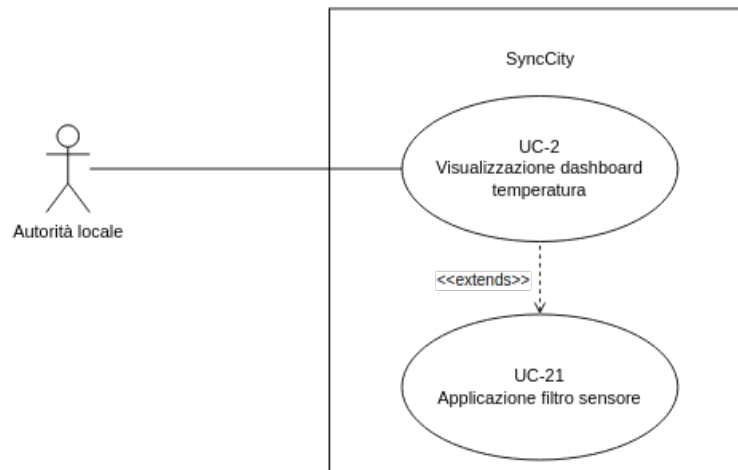


Figura 9: UC-2: Visualizzazione dashboard temperatura

#### 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 relativa ai sensori di temperatura;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series contenente le misurazioni storiche della temperatura aggregate per 5 minuti;
- **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 relativa ai sensori di temperatura.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series contenente le misurazioni storiche della temperatura per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

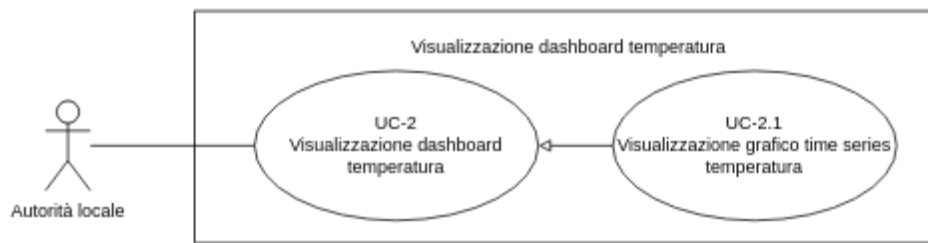


Figura 10: UC-2.1: Visualizzazione grafico time series per temperatura

### 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 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 relativa ai sensori di temperatura.
- **User story**<sub>6</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.

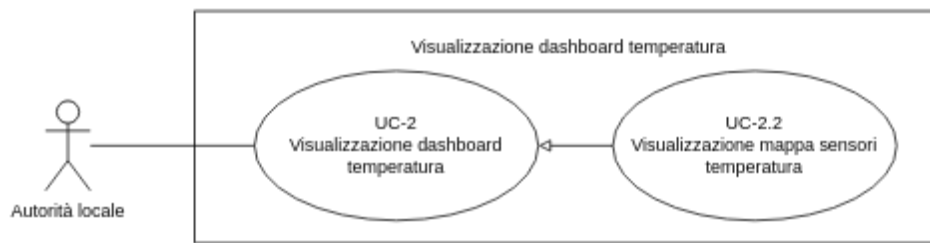


Figura 11: UC-2.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori temperatura

### 3.4.2.3 UC-2.3: Visualizzazione *panel* temperatura media nel periodo di tempo selezionato

- **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 relativa ai sensori di temperatura;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la temperatura media nel periodo di tempo selezionato;
- **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 relativa ai sensori di temperatura.
- **User story**<sub>6</sub>: Come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura media nel periodo di tempo selezionato in modo da poterne monitorare l'andamento.

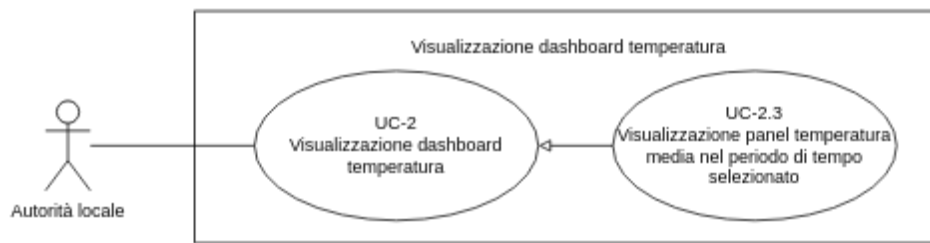


Figura 12: UC-2.3: Visualizzazione *panel* temperatura media nel periodo di tempo selezionato

#### 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 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 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.

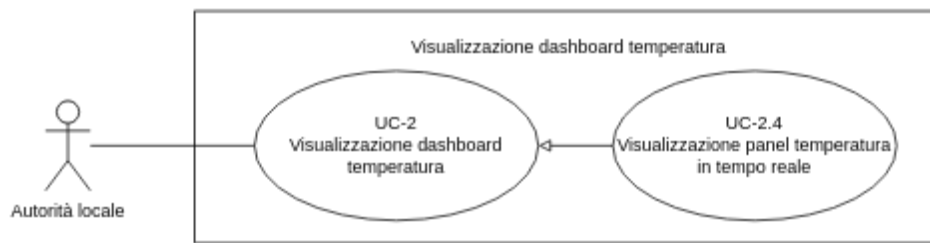


Figura 13: UC-2.4: Visualizzazione *panel* temperatura in tempo reale

### 3.4.2.5 UC-2.5: Visualizzazione *panel* temperatura massima nel periodo di tempo selezionato

- **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 relativa ai sensori di temperatura;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la temperatura massima nel periodo di tempo selezionato;
- **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 relativa ai sensori di temperatura.
- **User story**<sub>6</sub>: Come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura massima nel periodo di tempo selezionato in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con la temperatura attuale.

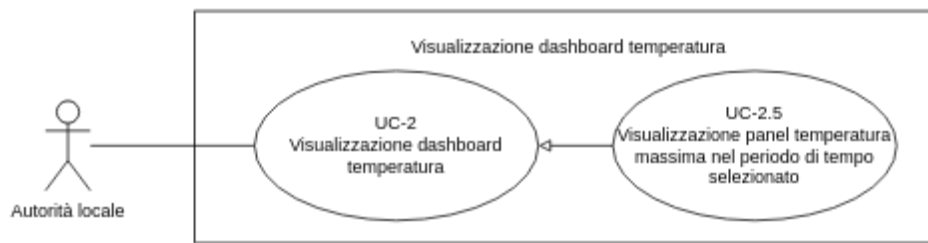


Figura 14: UC-2.5: Visualizzazione *panel* temperatura massima

### 3.4.2.6 UC-2.6: Visualizzazione *panel* temperatura minima nel periodo di tempo selezionato

- **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 relativa ai sensori di temperatura;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la temperatura minima nel periodo di tempo selezionato;
  1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
  2. Il sistema ha caricato la dashboard relativa ai sensori di temperatura;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la temperatura minima nel periodo di tempo selezionato;
- **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 relativa ai sensori di temperatura.
- **User story**<sub>6</sub>: Come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura minima nel periodo di tempo selezionato in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con la temperatura attuale.



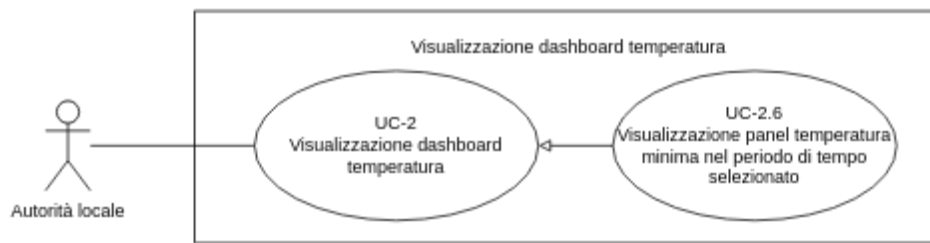


Figura 15: UC-2.6: Visualizzazione *panel* temperatura minima

### 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 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 relativa ai sensori di umidità.
- **User story**<sub>G</sub>: Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard 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 come l'umidità media, massima e minima nel periodo di tempo selezionato.

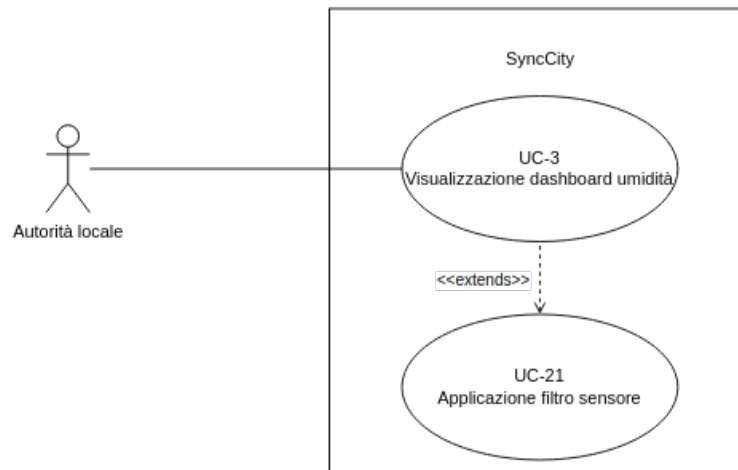


Figura 16: UC-3: Visualizzazione dashboard umidità

#### 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 relativa ai sensori di umidità
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series contenente le misurazioni storiche di umidità aggregate per 5 minuti;;
- **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 relativa ai sensori di umidità;
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series contenente le misurazioni storiche di umidità per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

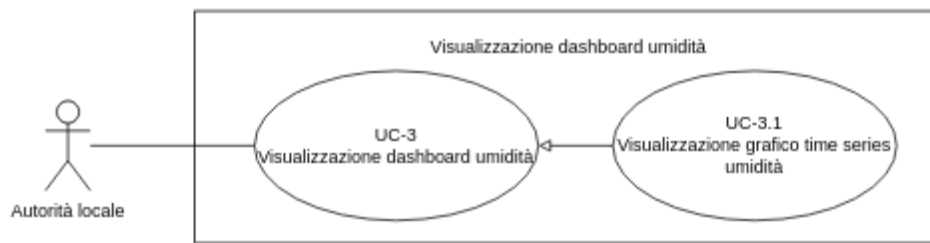


Figura 17: UC-3.1, Visualizzazione grafico time series umidità

### 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 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 relativa ai sensori di umidità.
- **User story**<sub>6</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.

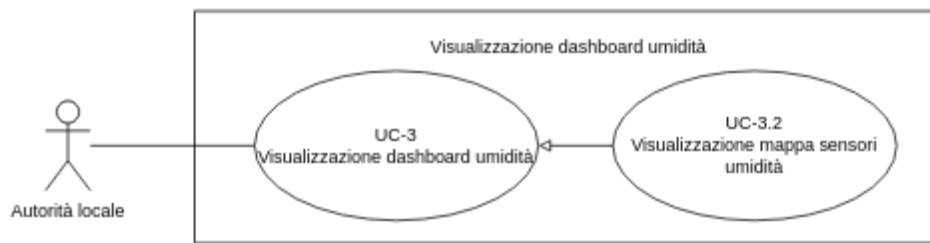


Figura 18: UC-3.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori umidità

### 3.4.3.3 UC-3.3: Visualizzazione *panel* umidità media nel periodo di tempo selezionato

- **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 relativa ai sensori di umidità;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente l'umidità media nel periodo di tempo selezionato;
- **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 relativa ai sensori di umidità.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare l'umidità media nel periodo di tempo selezionato in modo da poterne monitorare l'andamento.

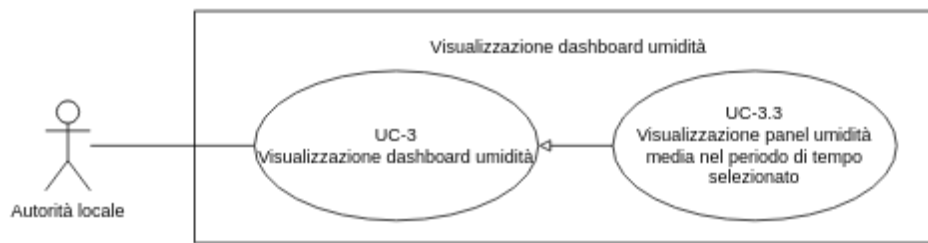


Figura 19: UC-3.3: Visualizzazione *panel* umidità media nel periodo di tempo selezionato

#### 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 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 relativa ai sensori di umidità.
- **User story<sub>E</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.

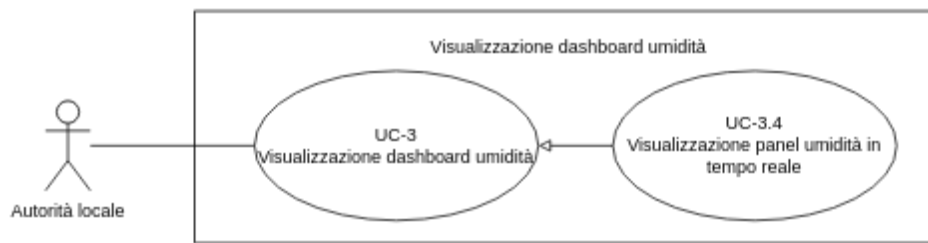


Figura 20: UC-3.4: Visualizzazione *panel* umidità in tempo reale

### 3.4.3.5 UC-3.5: Visualizzazione *panel* umidità massima nel periodo di tempo selezionato

- **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 relativa ai sensori di umidità;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente l'umidità massima nel periodo di tempo selezionato;
- **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 relativa ai sensori di umidità.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare l'umidità massima nel periodo di tempo selezionato in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con l'umidità attuale.

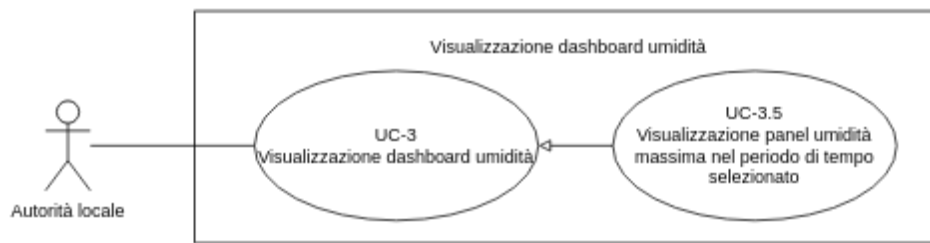


Figura 21: UC-3.5: Visualizzazione *panel* umidità massima

#### 3.4.3.6 UC-3.6: Visualizzazione *panel* umidità minima nel periodo di tempo selezionato

- **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 relativa ai sensori di umidità;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente l'umidità minima nel periodo di tempo selezionato;
- **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 relativa ai sensori di umidità.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare l'umidità minima nel periodo di tempo selezionato in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con l'umidità attuale.

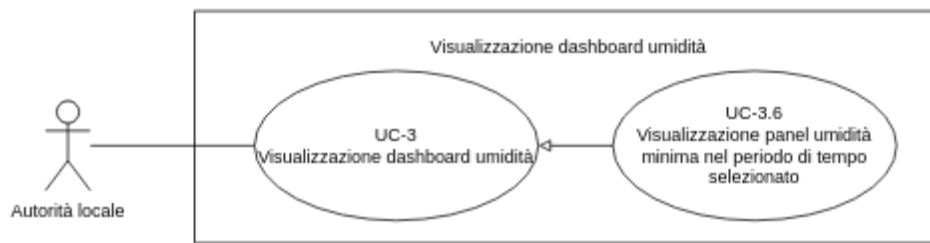


Figura 22: UC-3.6: Visualizzazione *panel* umidità minima

#### 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 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 relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **User story**<sub>6</sub>: Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard 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 nel periodo di tempo selezionato.



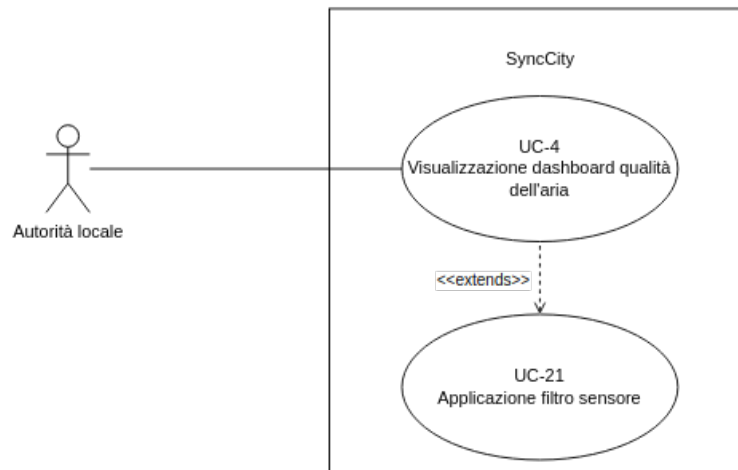


Figura 23: UC-4: Visualizzazione dashboard qualità dell'aria

#### 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 relativa ai sensori di qualità dell'aria
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series contenente le misurazioni storiche di qualità dell'aria aggregate per 5 minuti;
- **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 relativa ai sensori di qualità dell'aria;
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series contenente le misurazioni storiche di qualità dell'aria per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

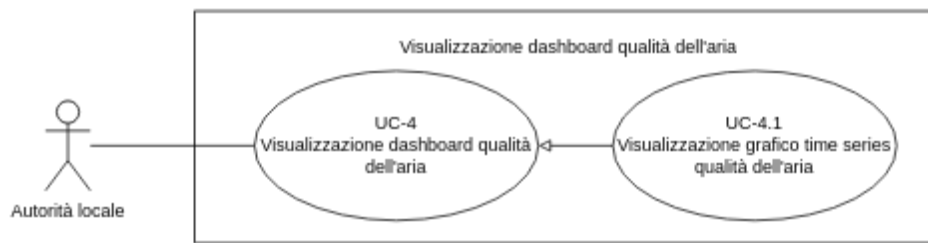


Figura 24: UC-4.1, Visualizzazione grafico time series qualità dell'aria

#### 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 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 relativa ai sensori della qualità dell'aria.
- **User story**<sub>6</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 25: UC-4.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori qualità dell'aria

#### 3.4.4.3 UC-4.3: Visualizzazione *panel* qualità dell'aria media nel periodo di tempo selezionato

- **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 relativa ai sensori di qualità dell'aria;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente qualità dell'aria media nel periodo di tempo selezionato;
- **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 relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **User story**<sub>6</sub>: Come autorità locale desidero poter visualizzare della qualità dell'aria media nel periodo di tempo selezionato in modo da poterne monitorare l'andamento.

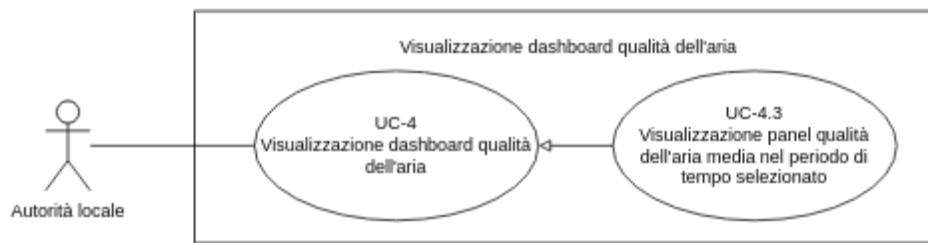


Figura 26: UC-4.3: Visualizzazione *panel* qualità dell'aria media nel periodo di tempo selezionato

#### 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 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 relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **User story**<sub>E</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.

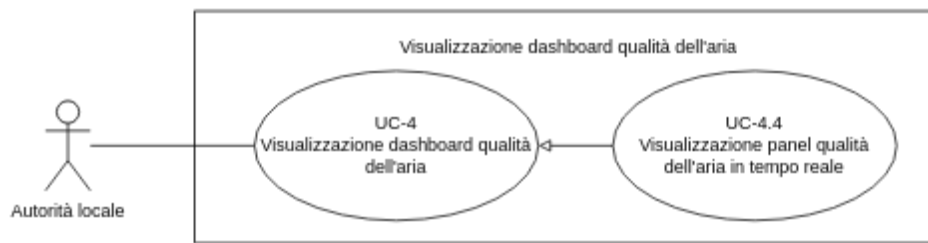


Figura 27: UC-4.4: Visualizzazione *panel* qualità dell'aria in tempo reale

#### 3.4.4.5 UC-4.5: Visualizzazione *panel* giorno con qualità dell'aria peggiore nel periodo di tempo selezionato

- **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 relativa ai sensori di qualità dell'aria;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente il giorno con la qualità dell'aria peggiore nel periodo di tempo selezionato;
- **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 relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **User story<sub>E</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare il giorno con la qualità dell'aria peggiore nel periodo di tempo selezionato in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con la qualità dell'aria attuale.

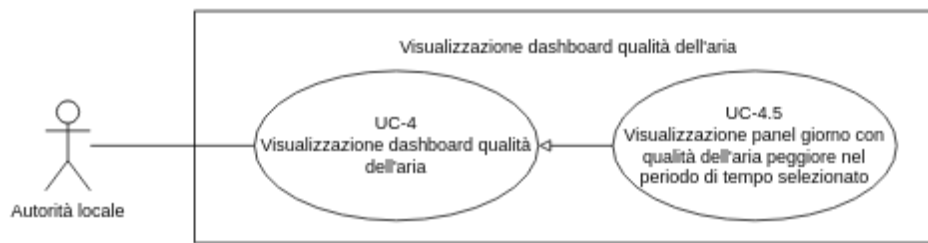


Figura 28: UC-4.5: Visualizzazione *panel* giorno con qualità dell'aria peggiore nel periodo di tempo selezionato

#### 3.4.4.6 UC-4.6: Visualizzazione *panel* giorno con qualità dell'aria migliore nel periodo di tempo selezionato

- **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 relativa ai sensori di qualità dell'aria;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente il giorno con la qualità dell'aria migliore nel periodo di tempo selezionato;
- **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 relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **User story**<sub>6</sub>: Come autorità locale desidero poter visualizzare il giorno con la qualità dell'aria migliore nel periodo di tempo selezionato in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con la qualità dell'aria attuale.

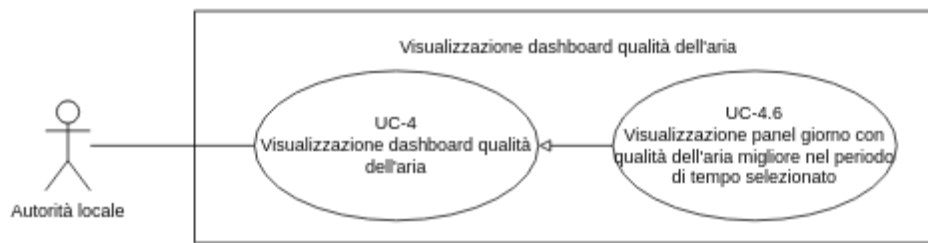


Figura 29: UC-4.6: Visualizzazione *panel* giorno con qualità dell'aria peggiore nel periodo di tempo selezionato

### 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 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 relativa ai sensori di precipitazioni.
- **User story<sub>E</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard 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 nel periodo di tempo selezionato.

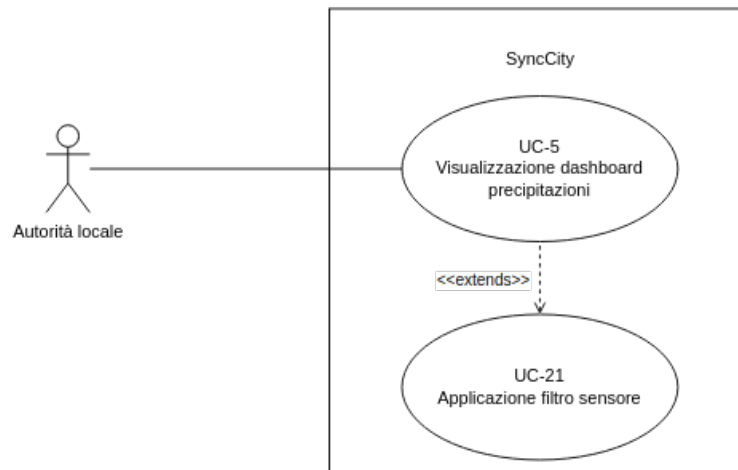


Figura 30: UC-5: Visualizzazione dashboard precipitazioni

### 3.4.5.1 UC-5.1: Visualizzazione grafico time series quantità precipitazioni nel periodo di tempo selezionato

- **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 relativa ai sensori di precipitazioni
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series contenente le misurazioni storiche di precipitazioni aggregate per 5 minuti;
- **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 relativa ai sensori di precipitazioni;
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series contenente le misurazioni storiche di precipitazioni per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.



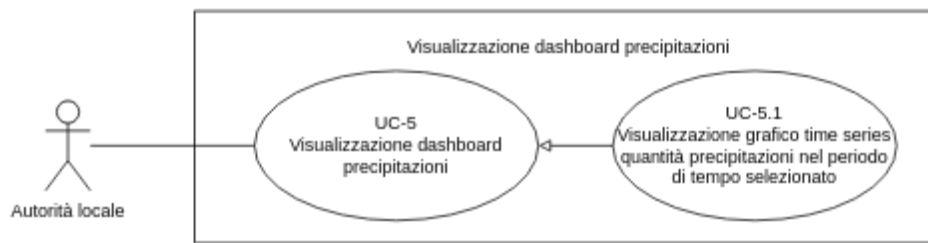


Figura 31: UC-5.1, Visualizzazione grafico time series precipitazioni

### 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 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 relativa ai sensori di precipitazioni.
- **User story<sub>6</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.

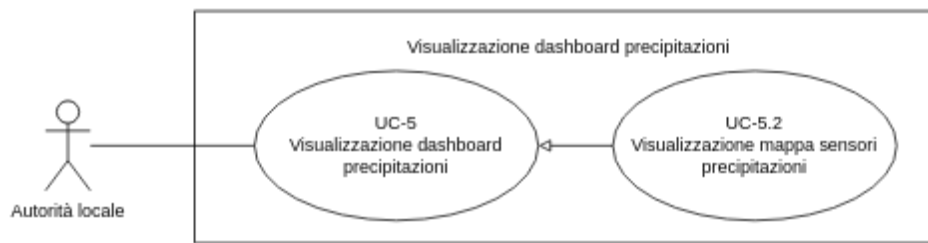


Figura 32: UC-5.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori precipitazioni

### 3.4.5.3 UC-5.3: Visualizzazione *panel* quantità di precipitazioni media nel periodo di tempo selezionato

- **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 relativa ai sensori di quantità di precipitazioni;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente di quantità di precipitazioni media nel periodo di tempo selezionato;
- **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 relativa ai sensori di quantità di precipitazioni.
- **User story**<sub>E</sub>: Come autorità locale desidero poter visualizzare di quantità di precipitazioni media nel periodo di tempo selezionato in modo da poterne monitorare l'andamento.

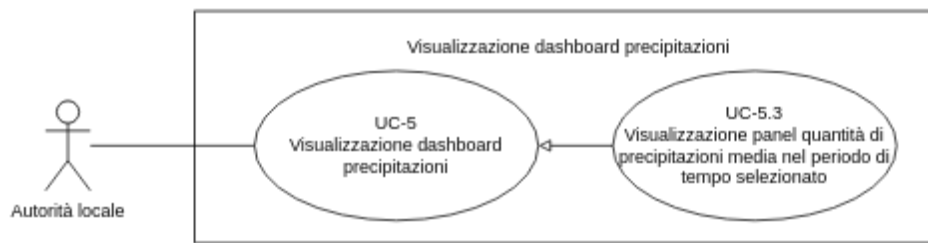


Figura 33: UC-5.3: Visualizzazione *panel* quantità di precipitazioni media nel periodo di tempo selezionato

#### 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 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 relativa ai sensori di quantità di precipitazioni.
- **User story**<sub>E</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.

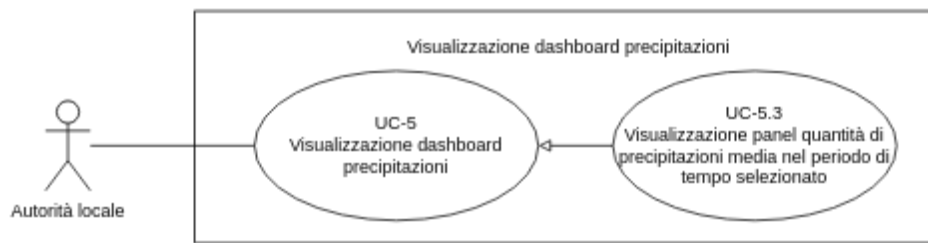


Figura 34: UC-5.3: Visualizzazione *panel* quantità di precipitazioni in tempo reale

#### 3.4.5.5 UC-5.5: Visualizzazione *panel* giorno con precipitazioni maggiori nel periodo di tempo selezionato

#### 3.4.5.6 UC-5.6: Visualizzazione *panel* giorno con precipitazioni minori nel periodo di tempo selezionato

#### 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 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 relativa ai sensori di traffico.
- **User story**<sub>E</sub>: Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard 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).

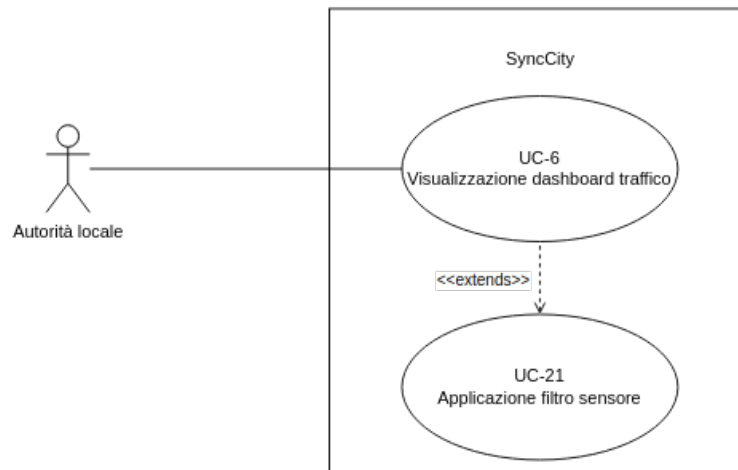


Figura 35: UC-6: Visualizzazione dashboard traffico

#### 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 relativa ai sensori di traffico
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series contenente le misurazioni storiche di traffico aggregate per 5 minuti;
- **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 relativa ai sensori di traffico;
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series contenente le misurazioni storiche di traffico per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie o congestioni.

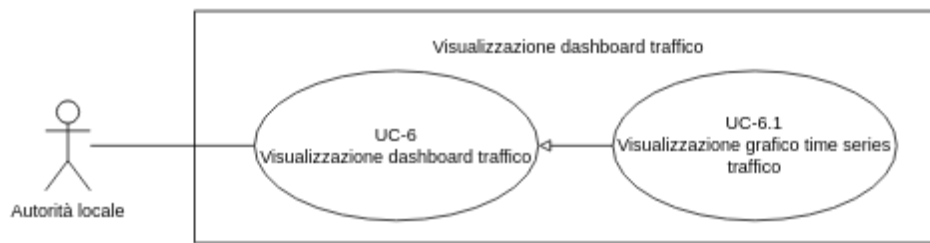


Figura 36: UC-6.1, Visualizzazione grafico time series traffico

### 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 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 relativa ai sensori del traffico.
- **User story**<sub>6</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.

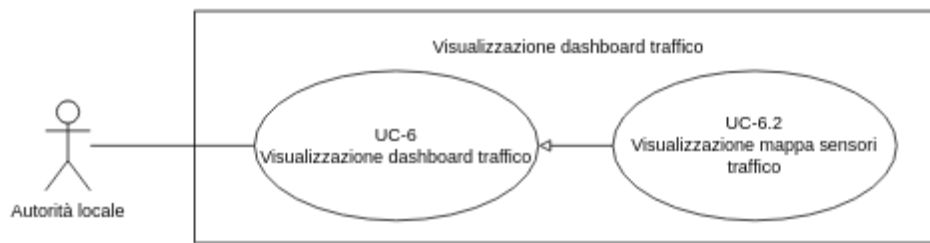


Figura 37: UC-6.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori traffico

### 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 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 relativa ai sensori di traffico.
- **User story<sub>E</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.

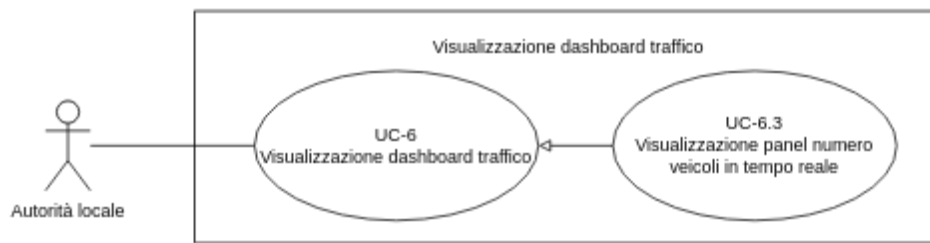


Figura 38: UC-6.3: Visualizzazione *panel* numero di veicoli in tempo reale

#### 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 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 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.



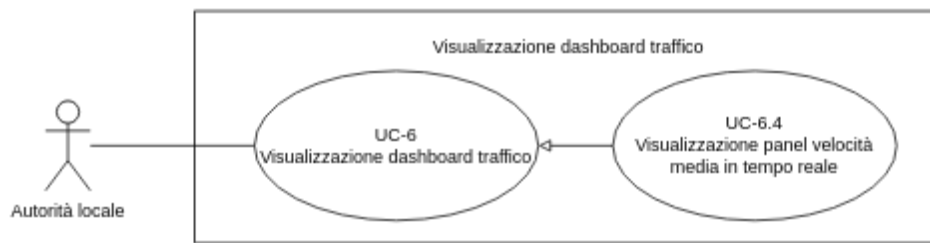


Figura 39: UC-6.4: Visualizzazione *panel* velocità media in tempo reale

#### 3.4.6.5 UC-6.5: Visualizzazione *panel* calcolo ora di punta

- **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 relativa ai sensori di traffico;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente il calcolo dell'ora di punta basato sul numero di veicoli e sulla velocità media;
- **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 relativa ai sensori di traffico.
- **User story<sub>E</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare il calcolo dell'ora di punta basato sul numero di veicoli e sulla velocità media in modo da poter monitorare l'andamento del traffico e poterlo confrontare con i dati storici.

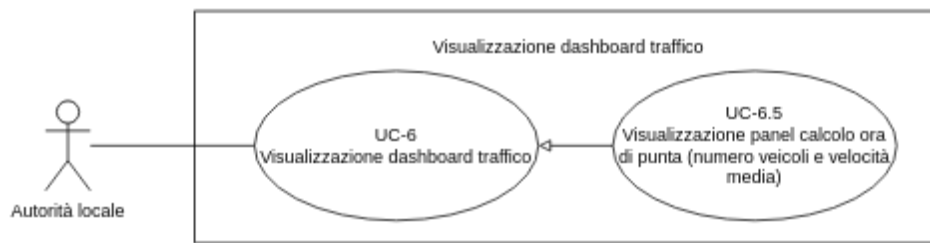


Figura 40: UC-6.5: Visualizzazione *panel* calcolo ora di punta

### 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 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 relativa alle colonnine di ricarica.
- **User story**<sub>6</sub>: Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard relativa alle colonnine di ricarica presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni riguro il loro stato di funzionamento e manutenzione.

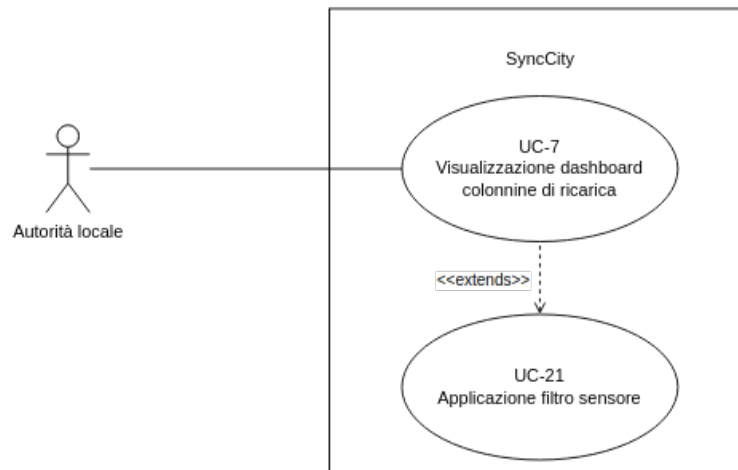


Figura 41: UC-7: Visualizzazione dashboard colonnine di ricarica

#### 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 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 relativa delle colonnine di ricarica.
- **User story**<sub>E</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.

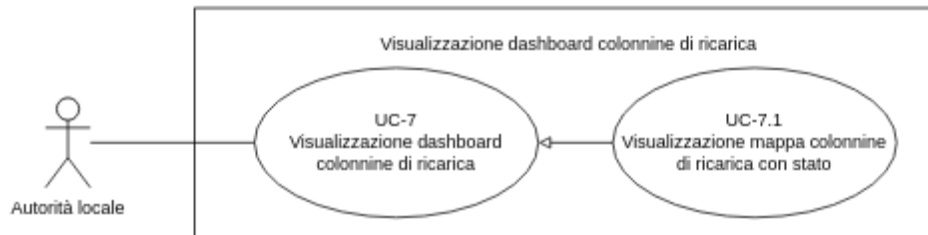


Figura 42: UC-7.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori colonnine di ricarica

### 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 relativa ai dati atmosferici;
- **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 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.

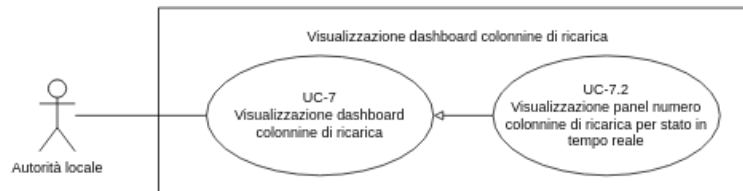


Figura 43: UC-7.2: Visualizzazione *panel* numero colonnine di ricarica per stato

### 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 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 relativa ai parcheggi.
- **User story<sub>E</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard 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.

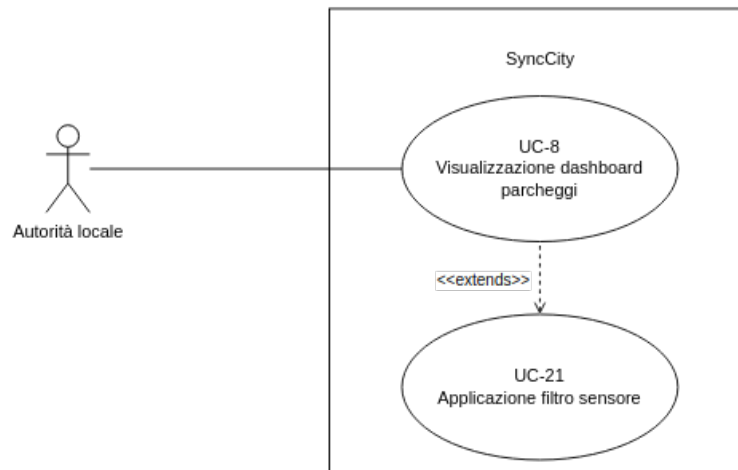


Figura 44: UC-8: Visualizzazione dashboard parcheggi

#### 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 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 relativa ai parcheggi.
- **User story<sub>E</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.

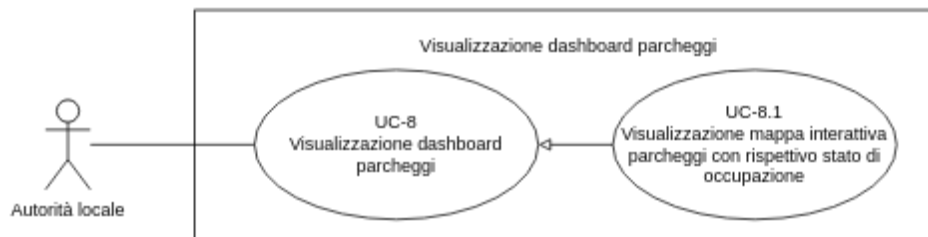


Figura 45: UC-8.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori parcheggi con rispettivo stato di occupazione

#### 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 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 relativa ai parcheggi con rispettivo stato di occupazione.
- **User story**<sub>E</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.

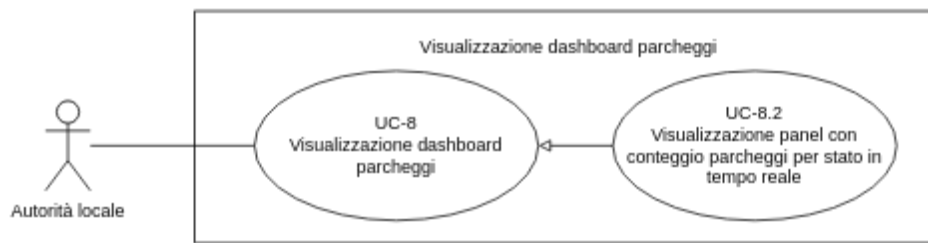


Figura 46: UC-8.2: Visualizzazione *panel* parcheggi con rispettivo stato di occupazione in tempo reale

### 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 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 relativa alle isole ecologiche.
- **User story<sub>E</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard 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.



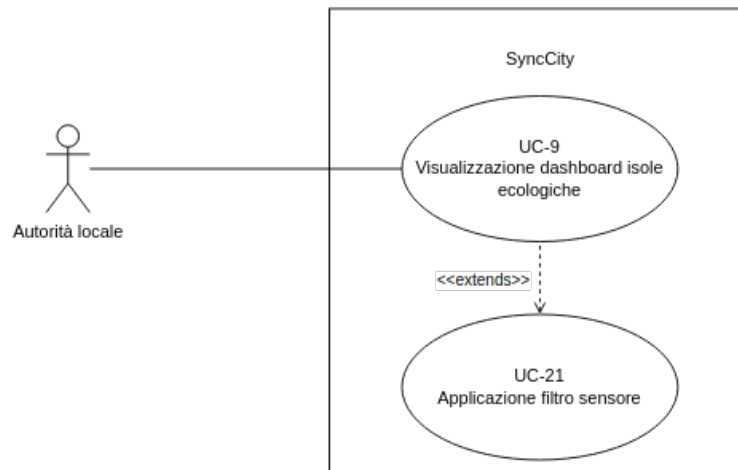


Figura 47: UC-9: Visualizzazione dashboard isole ecologiche

#### 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 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 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.

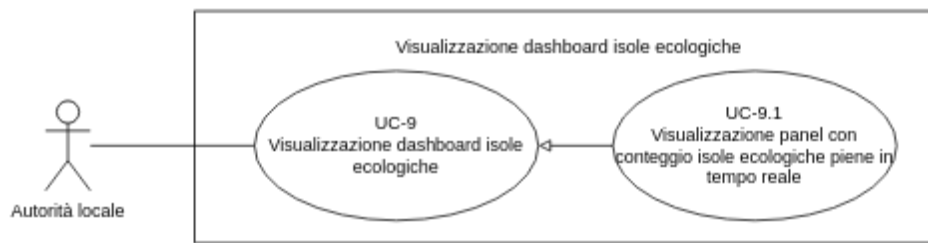


Figura 48: UC-9.1: Visualizzazione *panel* isole ecologiche piene in tempo reale

### 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 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 relativa ai sensori delle isole ecologiche piene.
- **User story<sub>E</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.

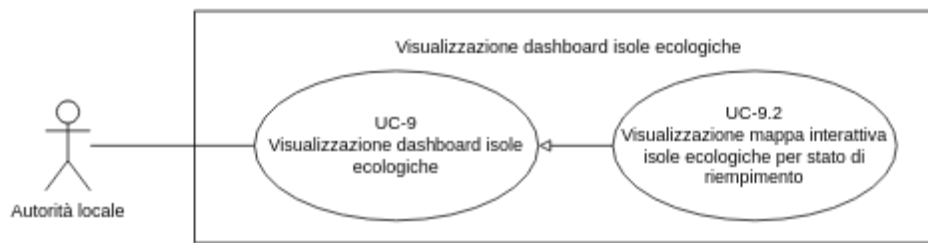


Figura 49: UC-9.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori isole ecologiche piene

### 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 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 relativa ai sensori del livello di acqua.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard 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 nel periodo di tempo selezionato e il livello di acqua in tempo reale.

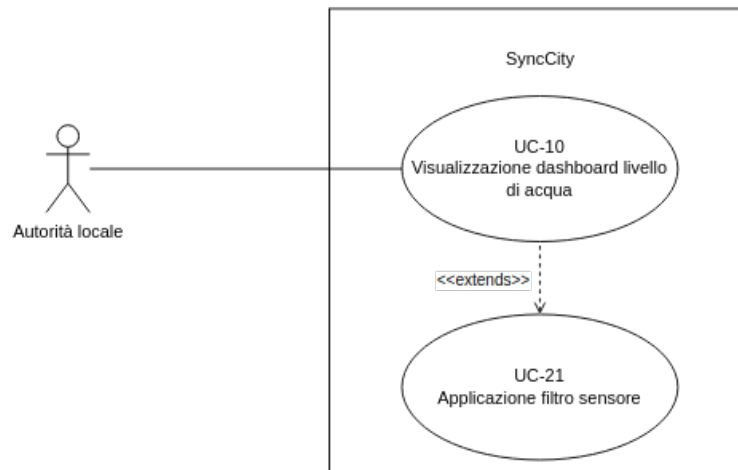


Figura 50: UC-10: Visualizzazione dashboard livello di acqua

#### 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 relativa ai sensori del livello di acqua.
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series contenente le misurazioni storiche del livello di acqua aggregate per 5 minuti;
- **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 relativa ai sensori del livello di acqua;
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series contenente le misurazioni storiche del livello di acqua per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

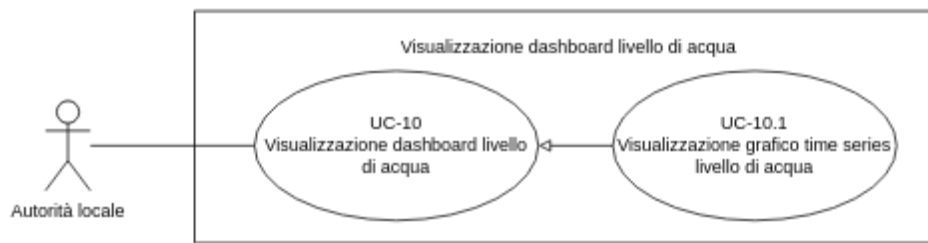


Figura 51: UC-10.1, Visualizzazione grafico time series livello di acqua

### 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 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 relativa ai sensori del livello di acqua.
- **User story**<sub>6</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.

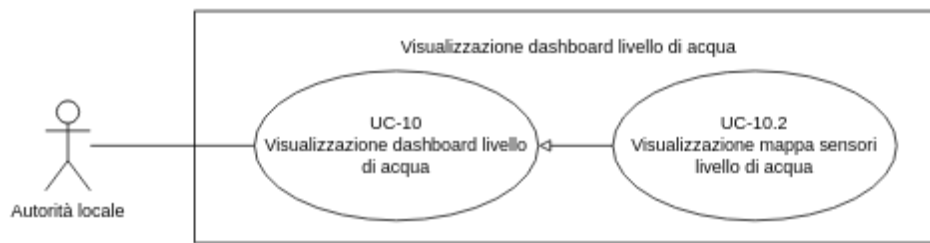


Figura 52: UC-10.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori livello di acqua

### 3.4.10.3 UC-10.3: Visualizzazione *panel* livello di acqua medio nel periodo di tempo selezionato

- **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 relativa ai sensori di livello di acqua;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente del livello di acqua medio nel periodo di tempo selezionato;
- **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 relativa ai sensori di livello di acqua.
- **User story<sub>G</sub>:** Come autorità locale desidero poter visualizzare del livello di acqua medio nel periodo di tempo selezionato in modo da poterne monitorare l'andamento.

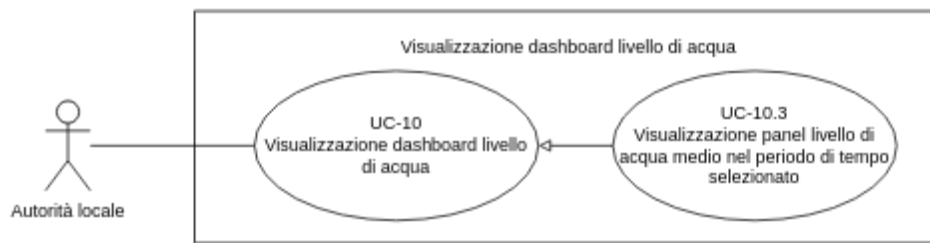


Figura 53: UC-10.3: Visualizzazione *panel* livello di acqua medio nel periodo di tempo selezionato

#### 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 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 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.

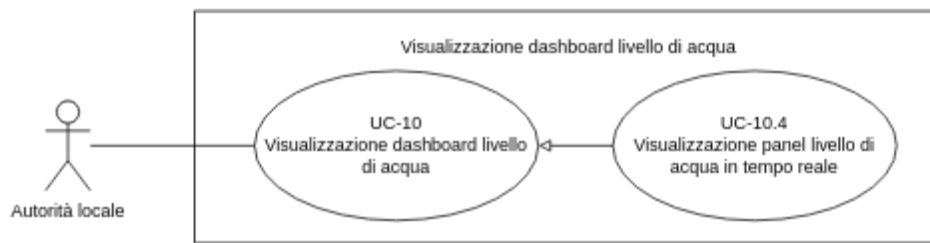


Figura 54: UC-10.4: Visualizzazione *panel* livello di acqua in tempo reale

#### 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;
- **Precondizioni:** Il sensore è attivo e collegato al sistema;
- **Postcondizioni:** I dati inviati dal sensore sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;
- **Scenario principale:**
  1. Il sensore effettua una misurazione di temperatura;



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

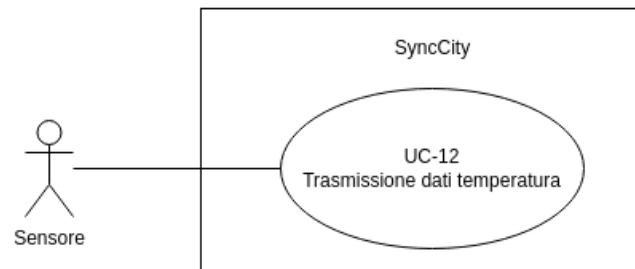


Figura 55: UC-12: Trasmissione dati temperatura

### 3.4.13 UC-13: Trasmissione dati umidità

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

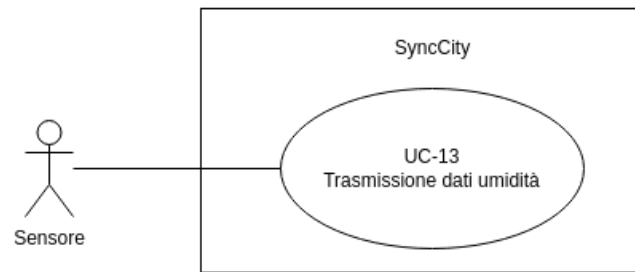


Figura 56: UC-13: Trasmissione dati umidità

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

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

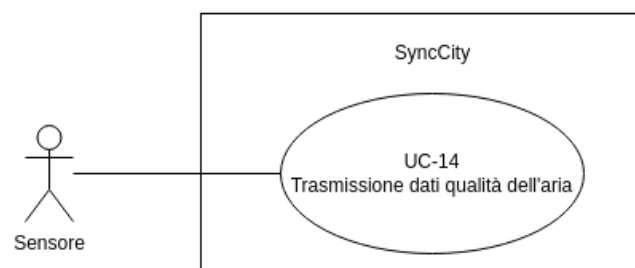


Figura 57: UC-14: Trasmissione dati precipitazioni

### 3.4.15 UC-15: Trasmissione dati precipitazioni

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

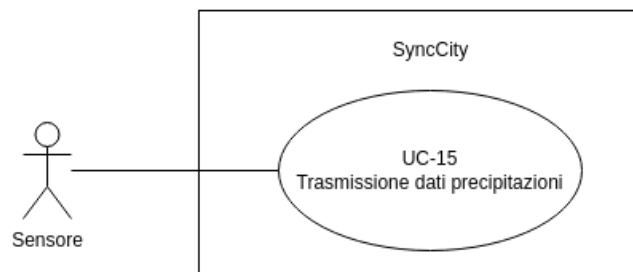


Figura 58: UC-15: Trasmissione dati precipitazioni

### 3.4.16 UC-16: Trasmissione dati traffico

- **Attore principale:** Sensore;
- **Precondizioni:** Il sensore è attivo e collegato al sistema;
- **Postcondizioni:** I dati inviati dal sensore sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;
- **Scenario principale:**
  1. Il sensore effettua una misurazione del traffico;

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

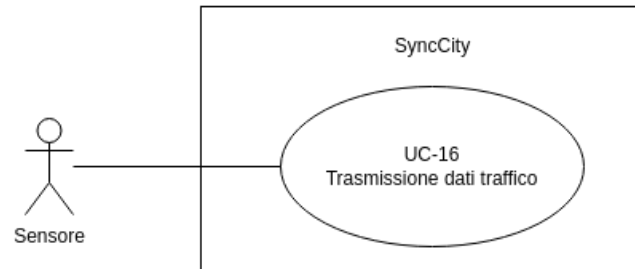


Figura 59: UC-16: Trasmissione dati traffico

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

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

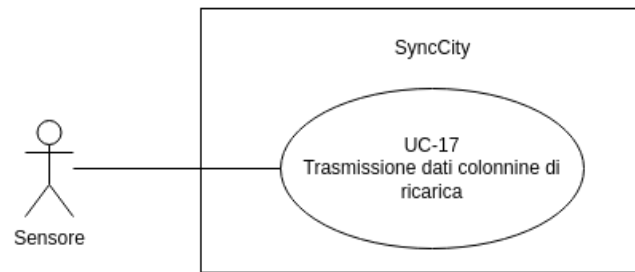


Figura 60: UC-17: Trasmissione dati colonnine di ricarica

### 3.4.18 UC-18: Trasmissione dati parcheggi

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

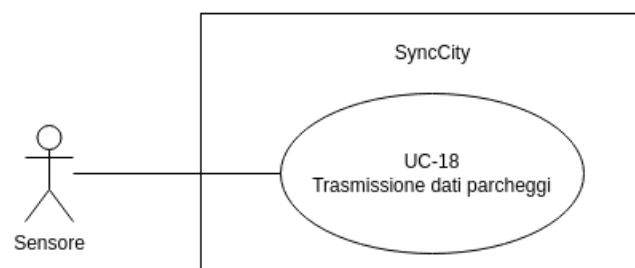


Figura 61: UC-18: Trasmissione dati parcheggi

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

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

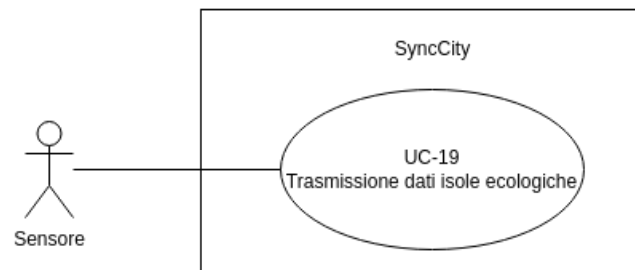


Figura 62: UC-19: Trasmissione dati isole ecologiche

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

- **Attore principale:** Sensore;
- **Precondizioni:** Il sensore è attivo e collegato al sistema;
- **Postcondizioni:** I dati inviati dal sensore sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;
- **Scenario principale:**
  1. Il sensore effettua una misurazione del livello di acqua;

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

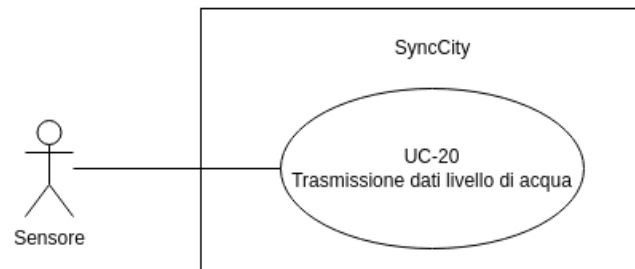


Figura 63: UC-20: Trasmissione dati livello di acqua

### 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.
- **Postcondizioni**: L'autorità locale applica un filtro ai dati visualizzati in modo da poter visualizzare solo i dati relativi ad un sensore specifico;
- **Scenario principale**:
  1. L'autorità locale visualizza una dashboard;
  2. L'autorità locale seleziona il sensore di cui vuole visualizzare i dati;
- **User story<sub>G</sub>**: Come autorità locale desidero poter visualizzare solo i dati relativi ad un sensore specifico in modo da poter facilmente monitorare i dati di un sensore specifico e circoscrivere l'analisi ai dati di interesse.

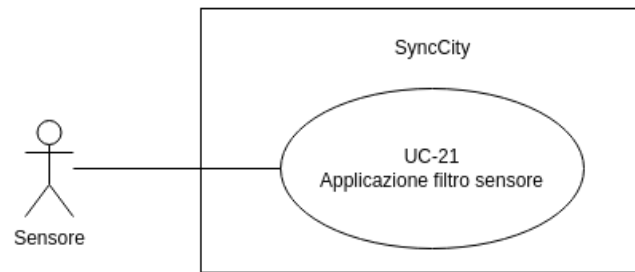


Figura 64: UC-21: Applicazione filtro sensore

## 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;

#### 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
--------	------------	-------	-------------



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-1	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	La parte <i>IoT</i> dovrà essere simulata attraverso tool di generazione di dati casuali 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 gradi 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	Interno	Il sistema deve permettere di visualizzare una dashboard <sub>G</sub> generale con tutti i dati dei sensori.
RF-14	Obbligatorio	Interno	Il sistema deve permettere di visualizzare una dashboard <sub>G</sub> specifica per ciascuna categoria di sensori.
RF-15	Obbligatorio	Esterno	Il sistema deve permettere di visualizzare una dashboard con i dati grezzi provenienti da tutti i sensori.
RF-16	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard <sub>G</sub> dei dati grezzi dovranno essere presenti: una mappa interattiva, un widget <sub>G</sub> con il conteggio totale dei sensori divisi per tipo, una tabella contenente tutti i sensori e la data in cui essi hanno trasmesso l'ultima volta. Inoltre verranno mostrate delle tabelle con i dati filtrabili suddivisi per sensore e un grafico time series con tutti i dati grezzi.



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, la temperatura in tempo reale e la temperatura media per settimana e mese.
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-21	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-22	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-23	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-24	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-25	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-26	Obbligatorio	Interno	Nel caso in cui non ci siano dati visualizzabili, il sistema deve notificare l'utente mostrando un opportuno messaggio.
RF-27	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-28	Obbligatorio	Interno	I sensori di precipitazioni inviano la quantità di pioggia caduta in mm.
RF-29	Obbligatorio	Interno	I sensori di traffico inviano il numero di veicoli rilevati e la velocità in km/h.
RF-30	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-31	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-32	Obbligatorio	Interno	Le isole ecologiche inviano lo stato di riempimento come percentuale.
RF-33	Obbligatorio	Interno	I sensori di livello di acqua inviano il livello di acqua in cm.
RF-34	Obbligatorio	Esterno	Il sistema deve permettere di filtrare i dati visualizzati in base a un intervallo di tempo.



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-35	Obbligatorio	Esterno	Il sistema deve permettere di filtrare i dati visualizzati in base al sensore <sub>G</sub> che li ha generati.
RF-36	Desiderabile	Esterno	Devono essere messe in relazione più sorgenti di dati.

Tabella 1: Requisiti funzionali

## 4.4 Requisiti qualitativi

Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RQ-37	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub> , 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-38	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub> , Piano di Qualifica <sub>G</sub>	Il progetto deve essere corredato di documentazione riguardo scelte implementative e progettuali effettuate e relative motivazioni.
RQ-39	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub> , Piano di Qualifica <sub>G</sub>	Il progetto deve essere corredato di documentazione riguardo problemi aperti e eventuali soluzioni proposte da esplorare.
RQ-40	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub> , 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-41	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	Deve essere implementato almeno un simulatore di dati.
RV-42	Desiderabile	Capitolato <sub>G</sub>	Devono essere implementati più simulatori di dati.
RV-43	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	I simulatori devono produrre dei dati verosimili.
RV-44	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	Il simulatore di dati deve pubblicare messaggi in una piattaforma di <i>data streaming</i> .
RV-45	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	La piattaforma di <i>data streaming</i> deve essere integrata con un database OLAP.
RV-46	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	Per ciascuna tipologia di sensore <sub>G</sub> dev'essere sviluppata almeno una dashboard <sub>G</sub> .
RV-47	Opzionale	Capitolato <sub>G</sub>	Previsione di dati futuri basati sui dati storici.
RV-48	Desiderabile	Capitolato <sub>G</sub>	Deve esistere una dashboard <sub>G</sub> per la visualizzazione della posizione geografica dei sensori su una mappa.
RV-49	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	Interno
RF-14	Interno
RF-15	Esterno
RF-16	Interno
RF-17	Interno
RF-18	Interno
RF-19	Interno
RF-20	Interno
RF-21	Interno
RF-22	Interno
RF-23	Interno
RF-24	Interno
RF-25	Interno
RF-26	Interno
RF-27	Interno
RF-28	Interno
RF-29	Interno
RF-30	Interno
RF-31	Interno
RF-32	Interno
RF-33	Interno
RF-34	Esterno
RF-35	Esterno
RF-36	Esterno



Requisito	Fonte
RQ-37	Capitolato <sub>G</sub> , Piano di Qualifica <sub>G</sub>
RQ-38	Capitolato <sub>G</sub> , Piano di Qualifica <sub>G</sub>
RQ-39	Capitolato <sub>G</sub> , Piano di Qualifica <sub>G</sub>
RQ-40	Capitolato <sub>G</sub> , Piano di Qualifica <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>
RV-45	Capitolato <sub>G</sub>
RV-46	Capitolato <sub>G</sub>
RV-47	Capitolato <sub>G</sub>
RV-48	Capitolato <sub>G</sub>
RV-49	Capitolato <sub>G</sub>

Tabella 4: Tracciamento requisito - fonte

## 4.7 Riepilogo

Tipologia	Obbligatorio	Desiderabile	Opzionale	Totale
Funzionali	35	1	0	36
Qualitativi	4	0	0	4
Di vincolo	5	2	2	9

Tabella 5: Riepilogo