

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

1	Introduzione	8
1.1	Scopo del documento	8
1.2	Glossario	8
1.3	Riferimenti	8
1.3.1	Normativi	8
1.3.2	Interni	8
2	Descrizione del prodotto	9
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
3	Casi d'uso	11
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 riempimento isole ecologiche in tempo reale	56
3.4.9.2	UC-9.2: Visualizzazione mappa interattiva isole ecologiche	57
3.4.9.3	UC-9.3: Visualizzazione grafico time series isole ecologiche	58
3.4.9.4	UC-9.4: Visualizzazione panel ore di saturazione isole ecologiche	59
3.4.9.5	UC-9.5: Visualizzazione <i>panel</i> con percentuale media di riempimento al momento dello svuotamento	60
3.4.9.6	UC-9.6: Visualizzazione <i>panel</i> con percentuale tempo trascorso per livello di riempimento	62
3.4.10	UC-10: Visualizzazione dashboard livello di acqua	64
3.4.10.1	UC-10.1: Visualizzazione grafico time series livello di acqua	65
3.4.10.2	UC-10.2: Visualizzazione mappa sensori livello di acqua . .	66
3.4.10.3	UC-10.3: Visualizzazione <i>panel</i> livello di acqua medio nel periodo di tempo selezionato	66
3.4.10.4	UC-10.4: Visualizzazione <i>panel</i> livello di acqua in tempo reale	67
3.4.11	UC-11: Visualizzazione messaggio assenza di dati	68
3.4.12	UC-12: Trasmissione dati temperatura	69
3.4.13	UC-13: Trasmissione dati umidità	69
3.4.14	UC-14: Trasmissione dati qualità dell'aria	70
3.4.15	UC-15: Trasmissione dati precipitazioni	71

3.4.16 UC-16: Trasmissione dati traffico	72
3.4.17 UC-17: Trasmissione dati colonnine di ricarica	72
3.4.18 UC-18: Trasmissione dati parcheggi	73
3.4.19 UC-19: Trasmissione dati isole ecologiche	74
3.4.20 UC-20: Trasmissione dati livello di acqua	75
3.4.21 UC-21: Applicazione filtro sensore	75

4 Requisiti	76
4.1 Definizione di un requisito	76
4.2 Tipologie di requisiti	76
4.2.1 Codifica dei requisiti	77
4.2.2 Fonti dei requisiti	77
4.2.3 Importanza dei requisiti	77
4.3 Requisiti funzionali	78
4.4 Requisiti qualitativi	83
4.5 Requisiti di vincolo	84
4.6 Tracciamento	85
4.6.1 Requisito - Fonte	85
4.7 Riepilogo	87

Indice delle tabelle

1	Requisiti funzionali	83
2	Requisiti qualitativi	84
3	Requisiti di vincolo	85
4	Tracciamento requisito - fonte	86
5	Riepilogo	87

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> riempimento isole ecologiche in tempo reale	57
49	UC-9.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori isole ecologiche	58
50	UC-9.3: Visualizzazione grafico time series isole ecologiche	59
51	UC-9.4: Visualizzazione <i>panel</i> ore di saturazione isole ecologiche	60
52	UC-9.5: Visualizzazione <i>panel</i> percentuale media di riempimento al momento dello svuotamento	62
53	UC-9.6: Visualizzazione <i>panel</i> percentuale tempo trascorso per livello di riempimento	63
54	UC-10: Visualizzazione dashboard livello di acqua	64
55	UC-10.1, Visualizzazione grafico time series livello di acqua	65
56	UC-10.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori livello di acqua	66
57	UC-10.3: Visualizzazione <i>panel</i> livello di acqua medio nel periodo di tempo selezionato	67
58	UC-10.4: Visualizzazione <i>panel</i> livello di acqua in tempo reale	68
59	UC-12: Trasmissione dati temperatura	69
60	UC-13: Trasmissione dati umidità	70
61	UC-14: Trasmissione dati precipitazioni	71
62	UC-15: Trasmissione dati precipitazioni	71
63	UC-16: Trasmissione dati traffico	72
64	UC-17: Trasmissione dati colonnine di ricarica	73
65	UC-18: Trasmissione dati parcheggi	74
66	UC-19: Trasmissione dati isole ecologiche	74
67	UC-20: Trasmissione dati livello di acqua	75
68	UC-21: Applicazione filtro sensore	76



1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Questo documento ha lo scopo di illustrare i casi d'uso e i requisiti del capitolato_G 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_G.

1.2 Glossario

Per evitare qualsiasi ambiguità o malinteso sui termini utilizzati nel seguente documento, è stato aggiunto un glossario_G, contenente le definizioni necessarie. È possibile individuare ogni termine presente nel glossario_G grazie ad uno stile specifico:

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

1.3 Riferimenti

1.3.1 Normativi

- Capitolato_G C6 - SyncCity_G: Smart city_G 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_G:
<https://7last.github.io/docs/rtb/documentazione-interna/norme-di-progetto>

1.3.2 Interni

Durante la fase di Analisi del capitolato_G il gruppo ha proposto all'azienda l'utilizzo di Redpanda_G come piattaforma di *streaming* alternativa ad Apache Kafka_G. A seguito di un confronto con l'azienda, è stato deciso di utilizzare Redpanda_G.

Come richiesto dalla proponente_G, 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*_G 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_G 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_G come linguaggio di programmazione per la simulazione dei dati;
- **piattaforma di streaming**: svolge la funzione di broker_G 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_G come piattaforma di streaming;
- **database**: necessario per la persistenza dei dati raccolti. Per questo scopo è stato adottato ClickHouse_G, un database colonnare;
- **dashboard**_G: permette di visualizzare in tempo reale i dati raccolti. Questo componente rappresenta l'interfaccia utente del prodotto. Si è scelto di utilizzare Grafana_G come strumento per la creazione della dashboard_G.

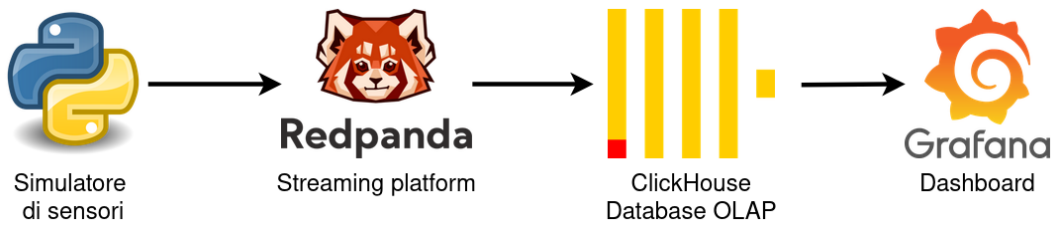


Figura 1: Architettura del prodotto

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_G**, 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_G del monitoraggio dello stato di salute, sicurezza ed efficienza della città. Gli utenti interagiscono solamente con il sistema attraverso la dashboard_G.

2.4.1 Conoscenze e competenze

Si suppone che tali utenti siano in grado di comprendere i dati visualizzati dalla dashboard_G 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_G:** 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_G*.

- **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_G:** 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.

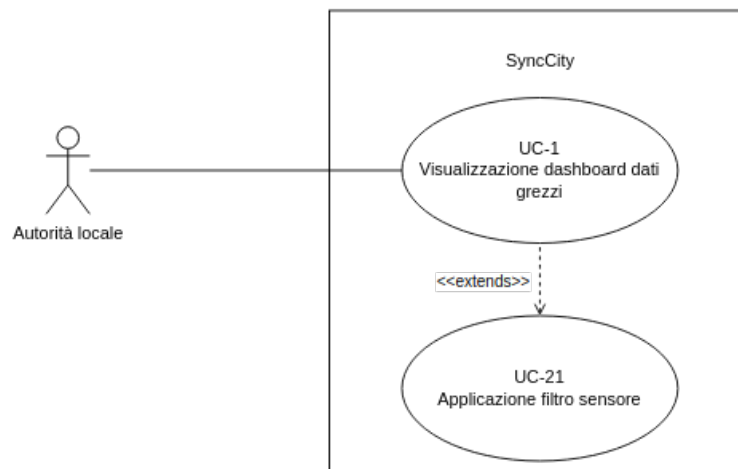


Figura 2: UC-1: Visualizzazione dashboard dei dati grezzi

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**₆: 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_G:** 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.

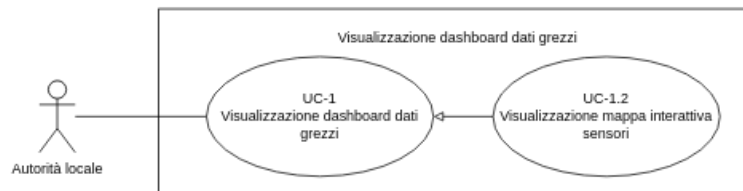


Figura 4: UC-1.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori

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_G:** 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.

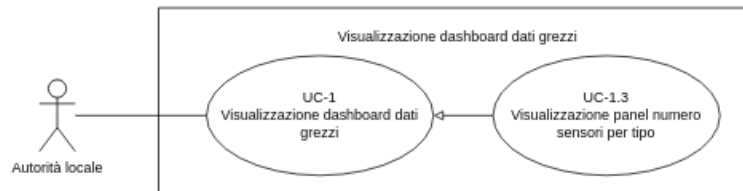


Figura 5: UC-1.3: Visualizzazione *panel* numero sensori per tipo

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_E:** 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.

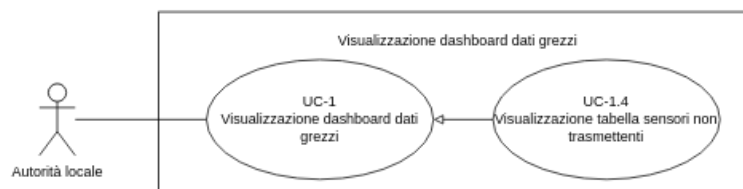


Figura 6: UC-1.4: Visualizzazione tabella sensori che non trasmettono da più di 1 giorno

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_E:** 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.

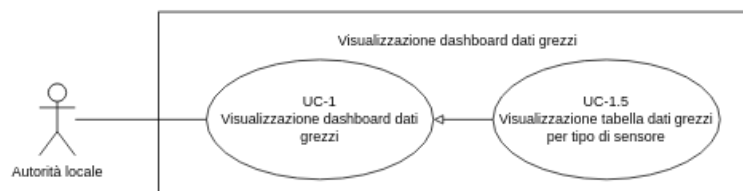


Figura 7: UC-1.5: Visualizzazione tabella dati grezzi per tipo di sensore

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_G**: 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_G**: 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.

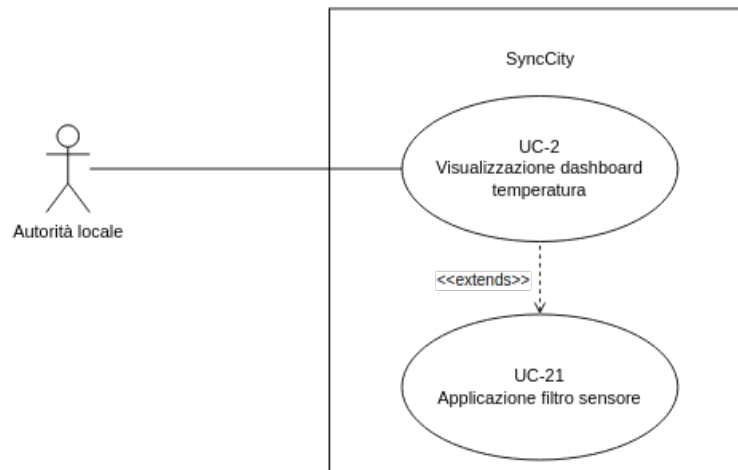


Figura 9: UC-2: Visualizzazione dashboard temperatura

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_G:** 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.

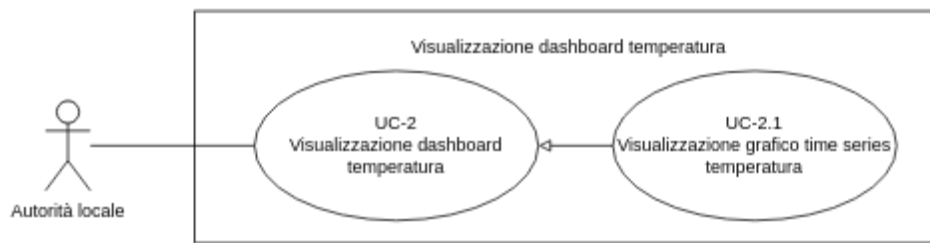


Figura 10: UC-2.1: Visualizzazione grafico time series per temperatura

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**₆: 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.

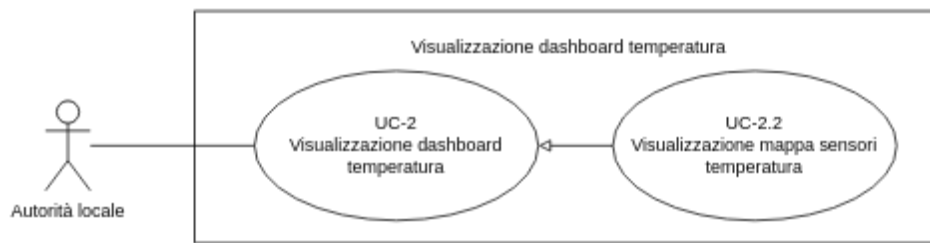


Figura 11: UC-2.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori temperatura

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**₆: Come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura media nel periodo di tempo selezionato in modo da poterne monitorare l'andamento.

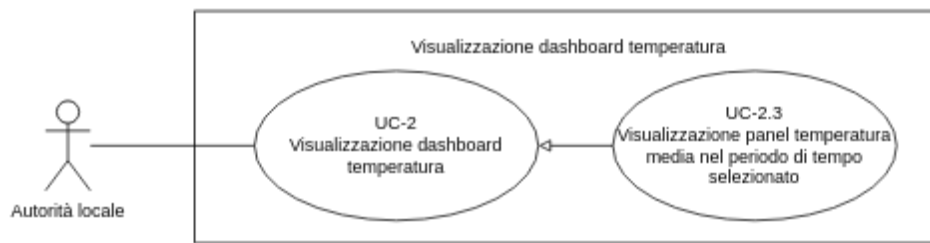


Figura 12: UC-2.3: Visualizzazione *panel* temperatura media nel periodo di tempo selezionato

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_G:** 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.

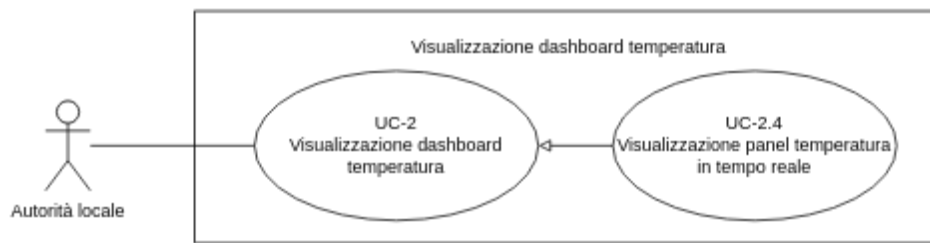


Figura 13: UC-2.4: Visualizzazione *panel* temperatura in tempo reale

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**₆: 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.

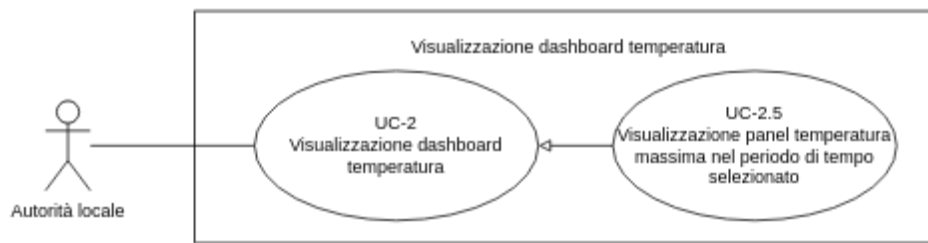


Figura 14: UC-2.5: Visualizzazione *panel* temperatura massima

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;
- **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**₆: 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.

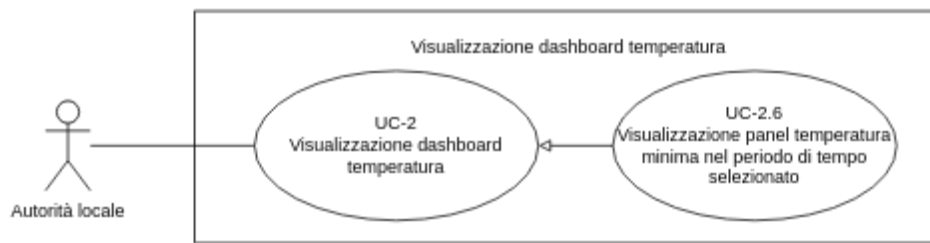


Figura 15: UC-2.6: Visualizzazione *panel* temperatura minima

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**_G: 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.

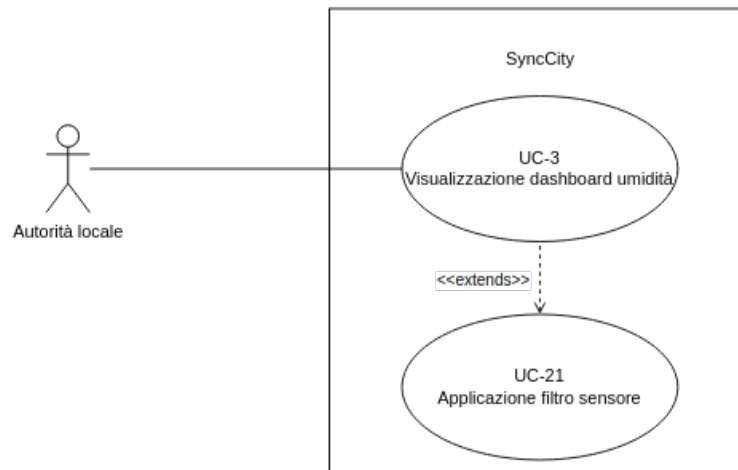


Figura 16: UC-3: Visualizzazione dashboard umidità

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_G:** 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.

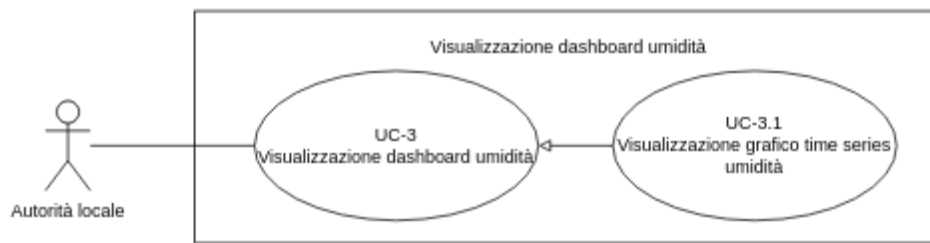


Figura 17: UC-3.1, Visualizzazione grafico time series umidità

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**₆: 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.

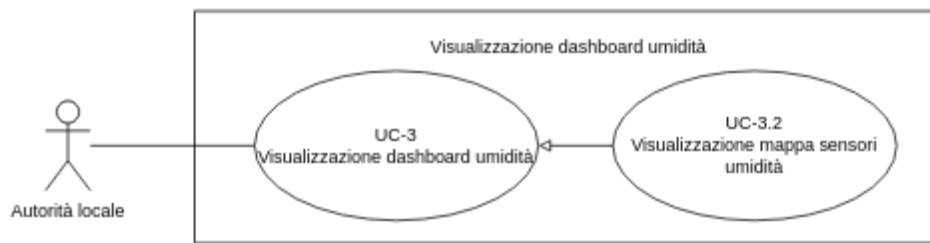


Figura 18: UC-3.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori umidità

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_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare l'umidità media nel periodo di tempo selezionato in modo da poterne monitorare l'andamento.

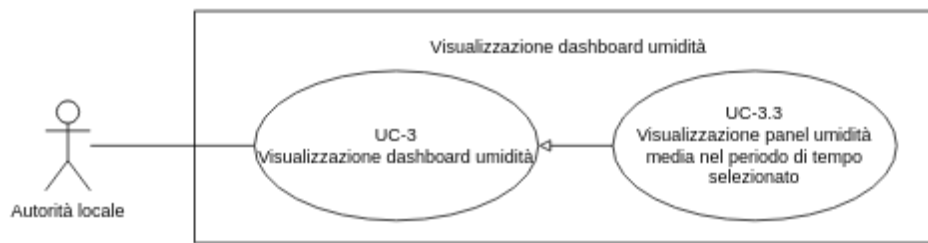


Figura 19: UC-3.3: Visualizzazione *panel* umidità media nel periodo di tempo selezionato

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_E:** 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.

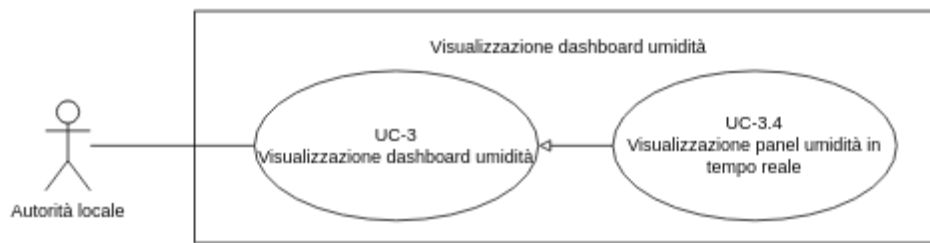


Figura 20: UC-3.4: Visualizzazione *panel* umidità in tempo reale

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_G:** 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.

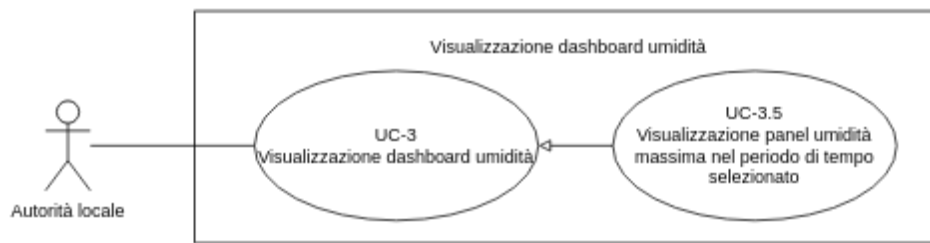


Figura 21: UC-3.5: Visualizzazione *panel* umidità massima

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_G:** 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.

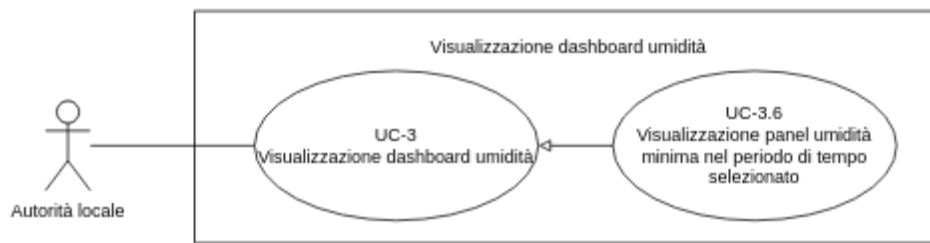


Figura 22: UC-3.6: Visualizzazione *panel* umidità minima

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**₆: 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.

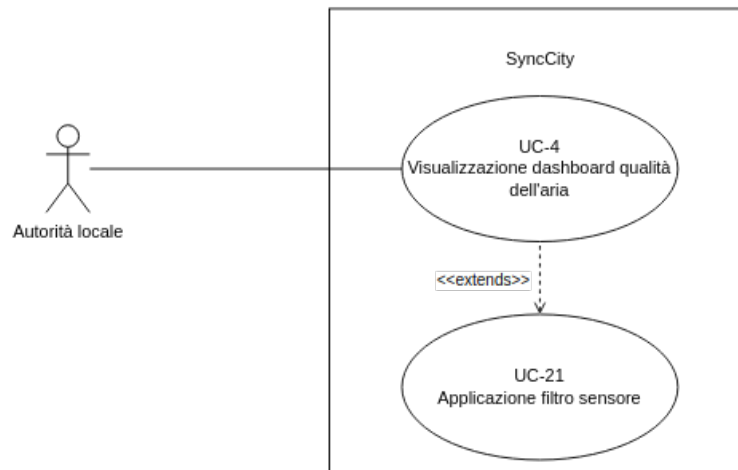


Figura 23: UC-4: Visualizzazione dashboard qualità dell'aria

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_G:** 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.

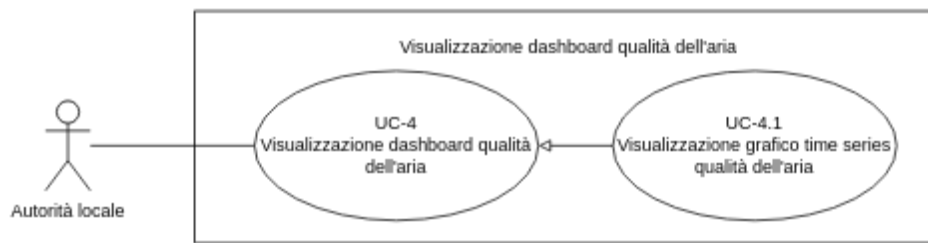


Figura 24: UC-4.1, Visualizzazione grafico time series qualità dell'aria

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**₆: 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**₆: Come autorità locale desidero poter visualizzare della qualità dell'aria media nel periodo di tempo selezionato in modo da poterne monitorare l'andamento.

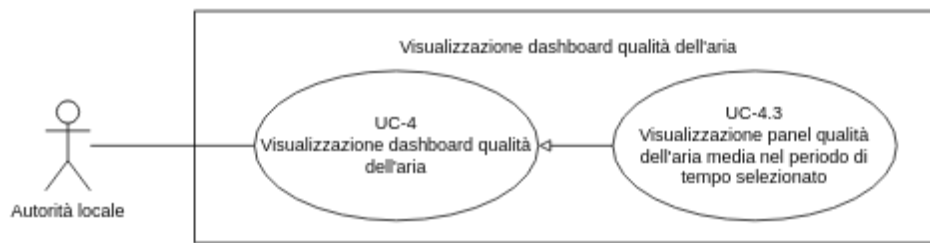


Figura 26: UC-4.3: Visualizzazione *panel* qualità dell'aria media nel periodo di tempo selezionato

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**_E: 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.

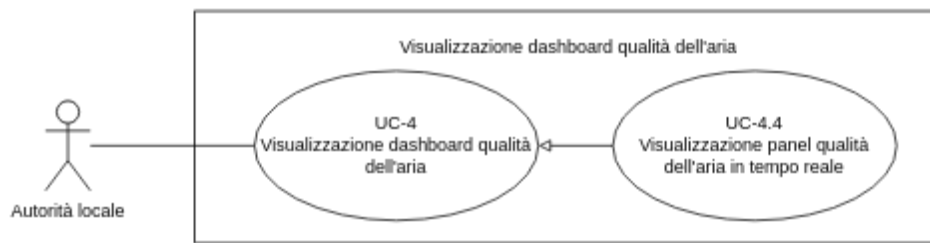


Figura 27: UC-4.4: Visualizzazione *panel* qualità dell'aria in tempo reale

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_E:** 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.

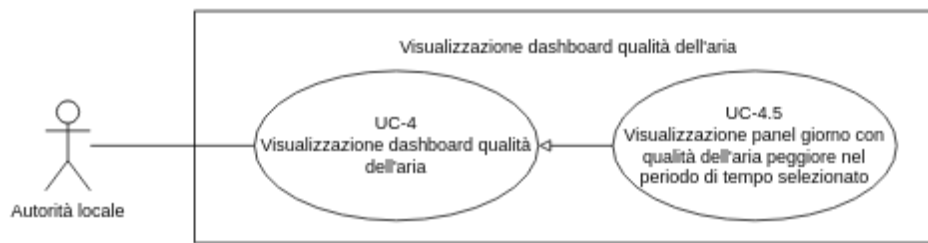


Figura 28: UC-4.5: Visualizzazione *panel* giorno con qualità dell'aria peggiore nel periodo di tempo selezionato

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**₆: 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.

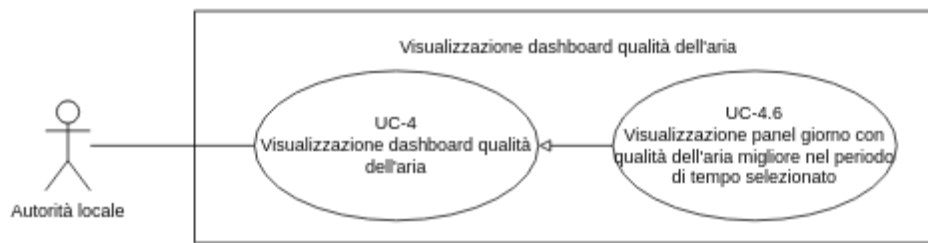


Figura 29: UC-4.6: Visualizzazione *panel* giorno con qualità dell'aria peggiore nel periodo di tempo selezionato

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_E:** 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.

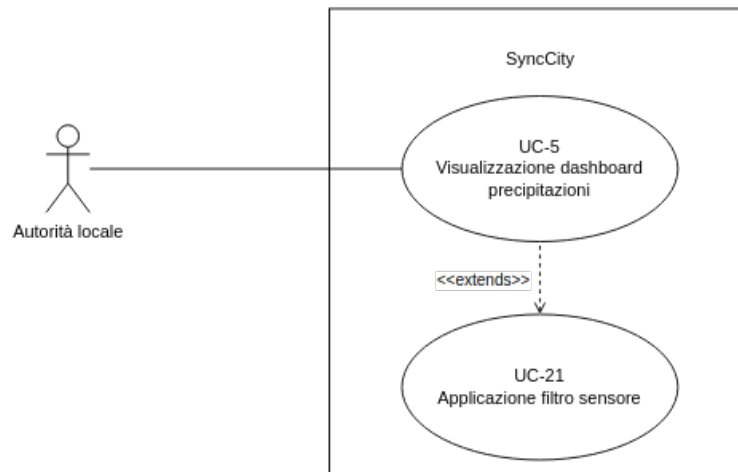


Figura 30: UC-5: Visualizzazione dashboard precipitazioni

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_G:** 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.

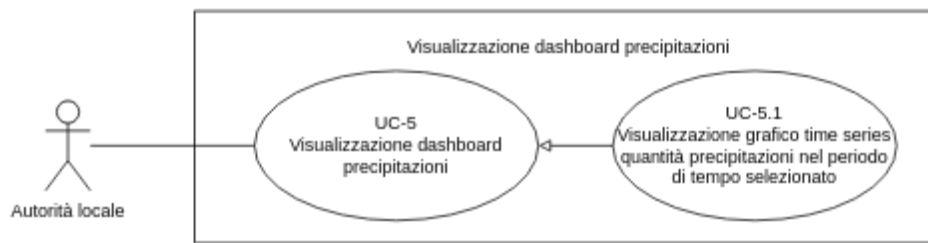


Figura 31: UC-5.1, Visualizzazione grafico time series precipitazioni

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 story₆:** 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.

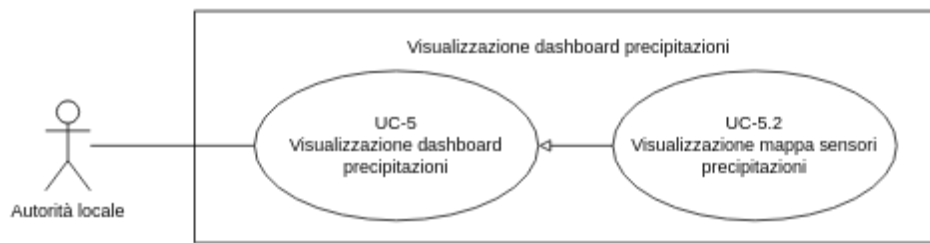


Figura 32: UC-5.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori precipitazioni

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**_E: Come autorità locale desidero poter visualizzare di quantità di precipitazioni media nel periodo di tempo selezionato in modo da poterne monitorare l'andamento.

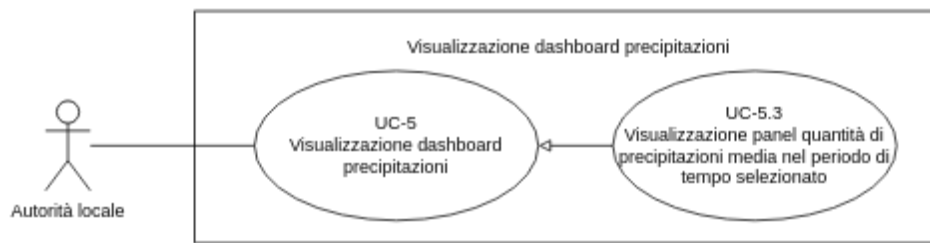


Figura 33: UC-5.3: Visualizzazione *panel* quantità di precipitazioni media nel periodo di tempo selezionato

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**_E: 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.

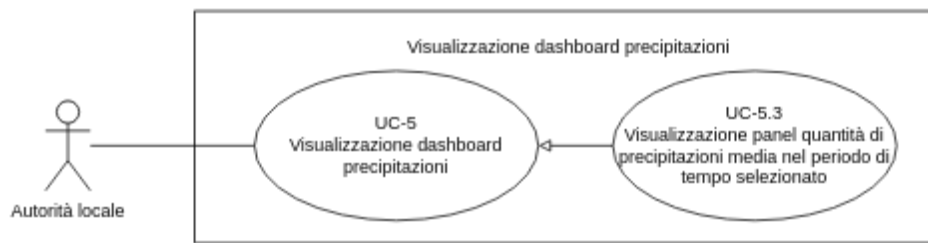


Figura 34: UC-5.3: Visualizzazione *panel* quantità di precipitazioni in tempo reale

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**_E: 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).

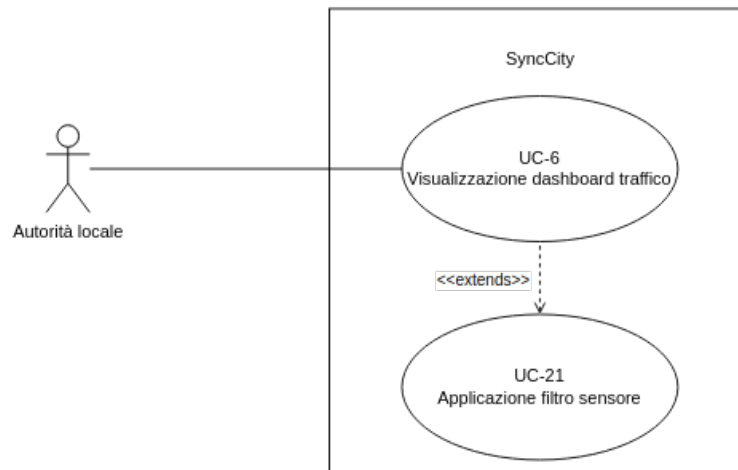


Figura 35: UC-6: Visualizzazione dashboard traffico

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_G:** 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.

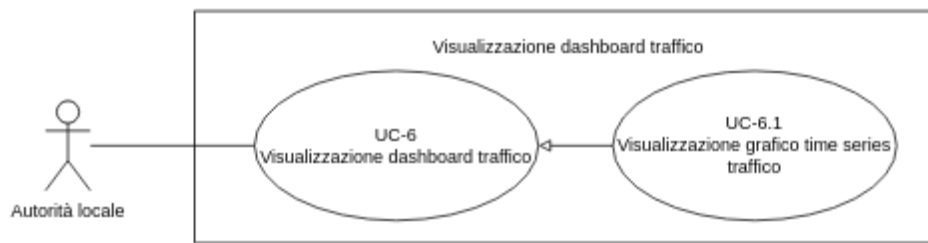


Figura 36: UC-6.1, Visualizzazione grafico time series traffico

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**₆: 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.

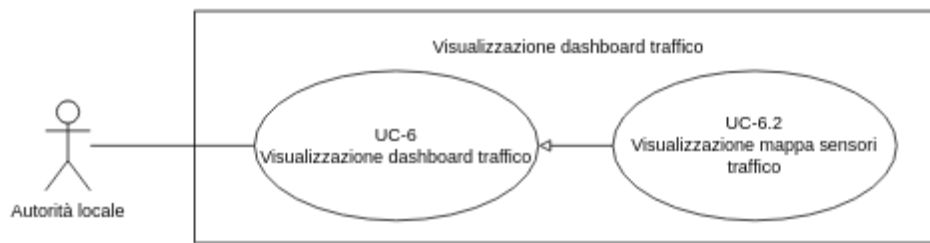


Figura 37: UC-6.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori traffico

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_G:** 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.

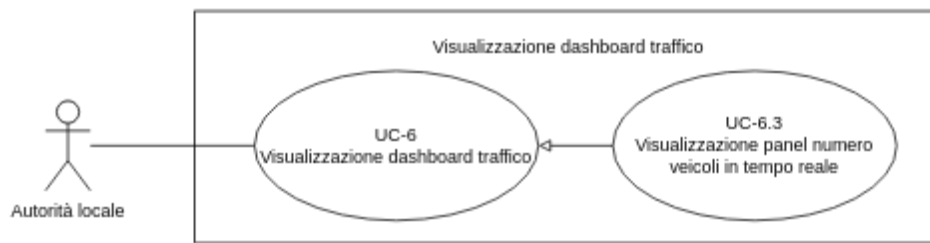


Figura 38: UC-6.3: Visualizzazione *panel* numero di veicoli in tempo reale

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_G:** 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.

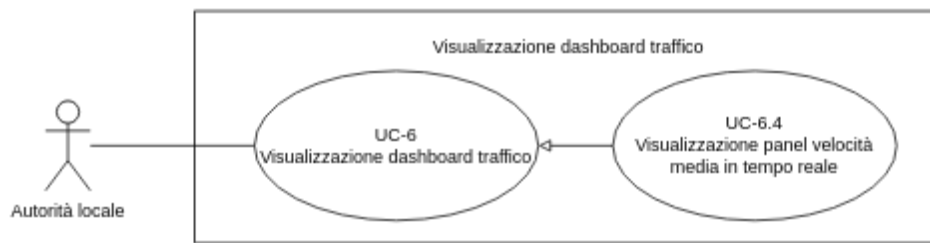


Figura 39: UC-6.4: Visualizzazione *panel* velocità media in tempo reale

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_E:** 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.

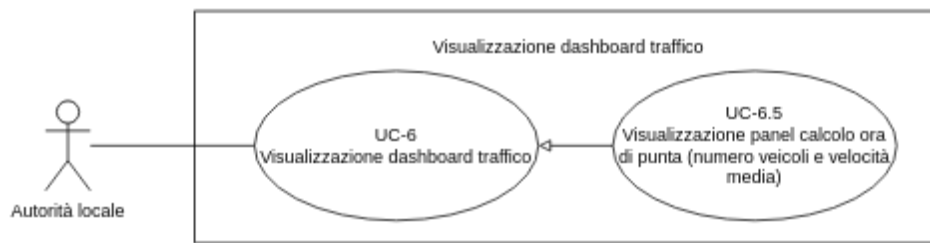


Figura 40: UC-6.5: Visualizzazione *panel* calcolo ora di punta

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_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G relativa alle colonnine di ricarica presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni riguardo il loro stato di funzionamento e manutenzione.

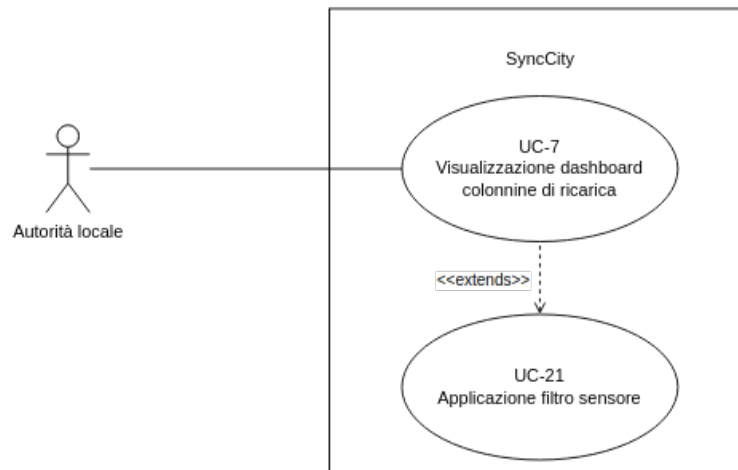


Figura 41: UC-7: Visualizzazione dashboard colonnine di ricarica

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**_E: 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.

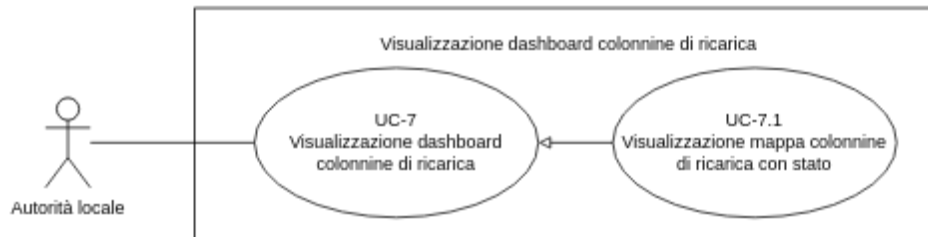


Figura 42: UC-7.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori colonnine di ricarica

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_G:** 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.

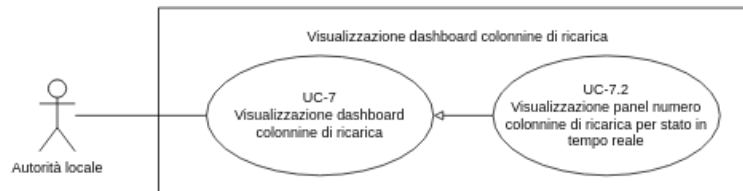


Figura 43: UC-7.2: Visualizzazione *panel* numero colonnine di ricarica per stato

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_E:** 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.

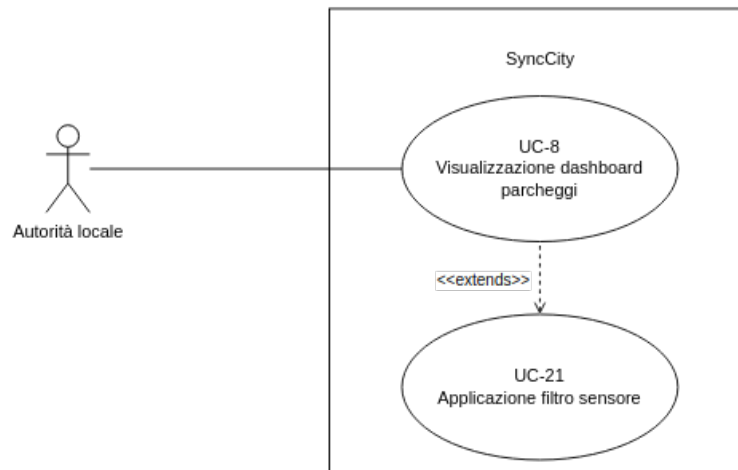


Figura 44: UC-8: Visualizzazione dashboard parcheggi

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_E:** 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.

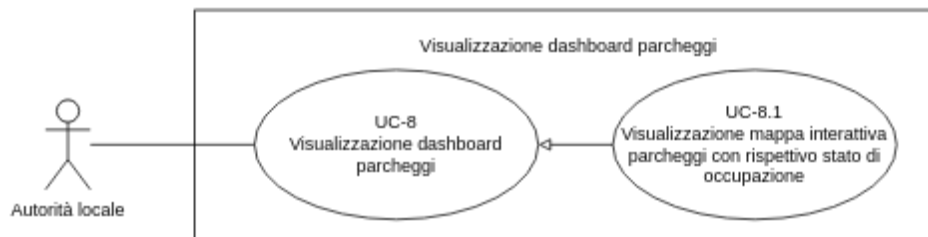


Figura 45: UC-8.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori parcheggi con rispettivo stato di occupazione

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**_E: 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.

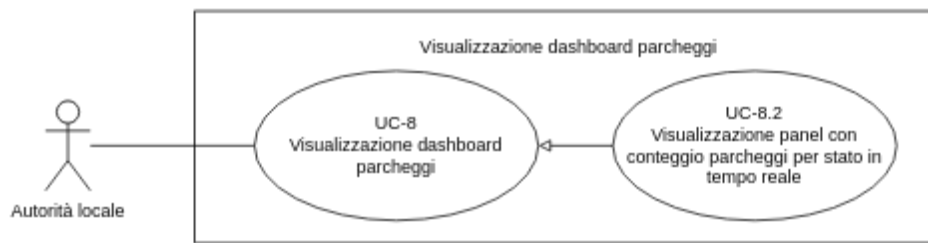


Figura 46: UC-8.2: Visualizzazione *panel* parcheggi con rispettivo stato di occupazione in tempo reale

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_E:** 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.

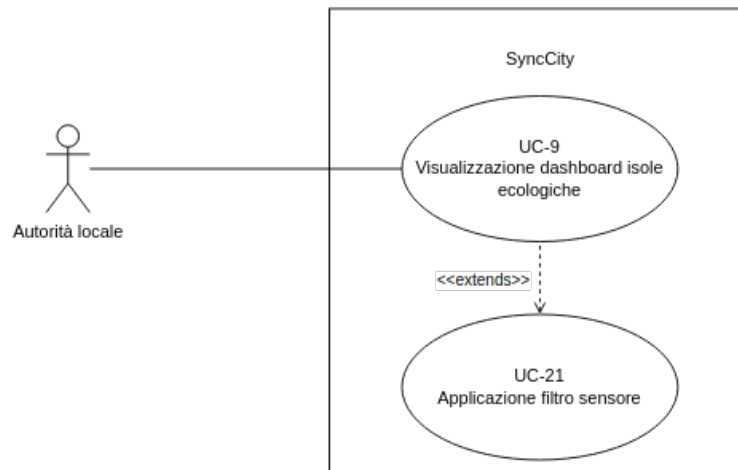


Figura 47: UC-9: Visualizzazione dashboard isole ecologiche

3.4.9.1 UC-9.1: Visualizzazione *panel* con riempimento isole ecologiche 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 il riempimento in percentuale delle isole ecologiche 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_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare il riempimento in percentuale delle isole ecologiche in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento ed eventualmente intervenire per svuotarle.

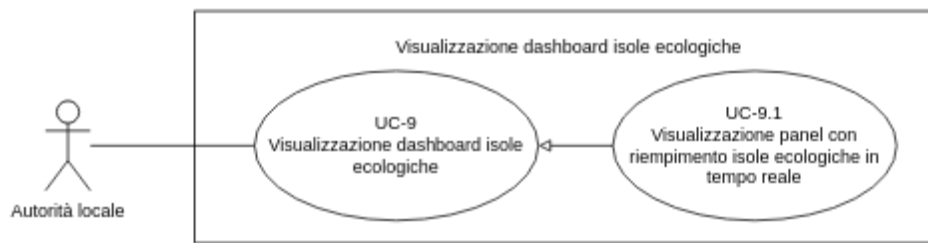


Figura 48: UC-9.1: Visualizzazione *panel* riempimento isole ecologiche in tempo reale

3.4.9.2 UC-9.2: Visualizzazione mappa interattiva isole ecologiche

- **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;
- **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**₆: Come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei sensori delle isole ecologiche contenenti il loro identificativo. Essa mi consentirà di visualizzare la distribuzione delle isole ecologiche nel territorio.

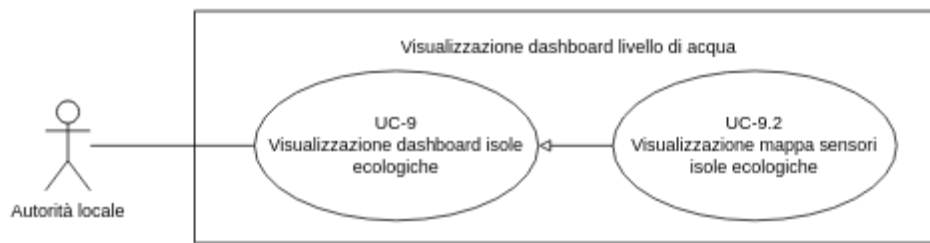


Figura 49: UC-9.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori isole ecologiche

3.4.9.3 UC-9.3: Visualizzazione grafico time series isole ecologiche

- **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 un grafico time series contenente le misurazioni storiche di riempimento e svuotamento di isole ecologiche;
- **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 isole ecologiche;
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series contenente le misurazioni storiche di isole ecologiche per poter monitorare gli svuotamenti e i riempimenti nel tempo.

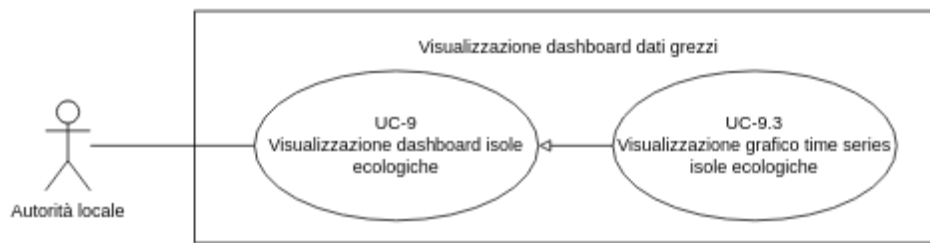


Figura 50: UC-9.3: Visualizzazione grafico time series isole ecologiche

3.4.9.4 UC-9.4: Visualizzazione panel ore di saturazione isole ecologiche

- **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 un panel contenente il conteggio delle ore di saturazione delle isole ecologiche, ovvero il numero di ore in cui le isole ecologiche sono rimaste piene al 100% prima di essere svuotate;
- **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 isole ecologiche;
- **User story_E:** Come autorità locale desidero poter visualizzare il conteggio delle ore di saturazione delle isole ecologiche in modo da poter monitorare quanto efficienti sono gli svuotamenti e poter intervenire per migliorare il servizio.

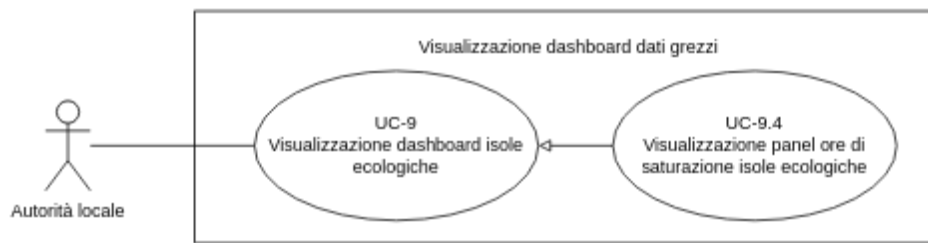


Figura 51: UC-9.4: Visualizzazione panel ore di saturazione isole ecologiche

3.4.9.5 UC-9.5: Visualizzazione *panel* con percentuale media di riempimento al momento dello svuotamento

- **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 un *panel* contenente la percentuale media di riempimento delle isole ecologiche al momento dello svuotamento, che rappresenta l'efficienza del servizio di svuotamento;
- **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 isole ecologiche;
- **User story**₆: Come autorità locale desidero poter visualizzare la percentuale media di riempimento delle isole ecologiche al momento dello svuotamento in modo da poter monitorare l'efficienza del servizio di svuotamento e poter intervenire per migliorare il servizio.

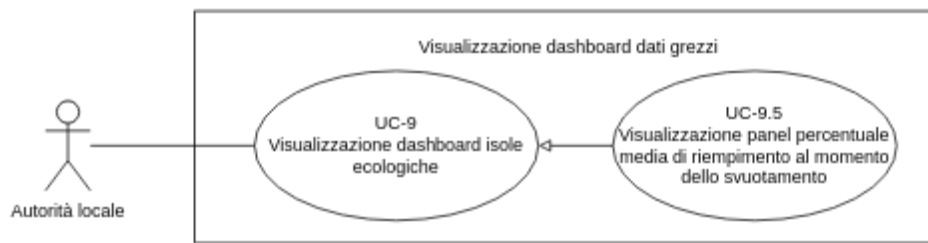


Figura 52: UC-9.5: Visualizzazione panel percentuale media di riempimento al momento dello svuotamento

3.4.9.6 UC-9.6: Visualizzazione *panel* con percentuale tempo trascorso per livello 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 un *panel* contenente la percentuale di tempo trascorso in ciascuno dei seguenti livelli:
 - Basso (0-50%)
 - Medio (50-80%)
 - Alto (80-100%)
- **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 isole ecologiche;
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare la percentuale di tempo trascorso in ciascuno dei livelli di riempimento delle isole ecologiche, in

modo da poter monitorare l'andamento del riempimento e poter intervenire per migliorare il servizio.

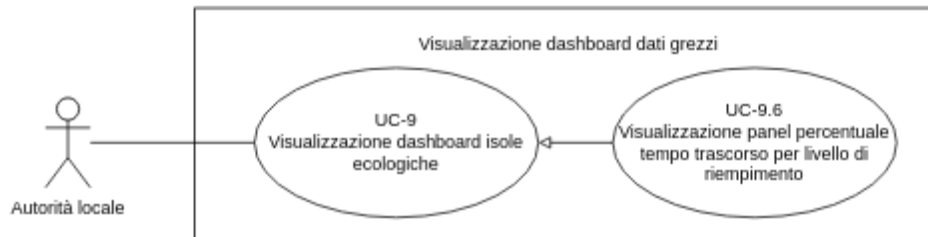


Figura 53: UC-9.6: Visualizzazione *panel* percentuale tempo trascorso per livello di riempimento

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**_G: 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.

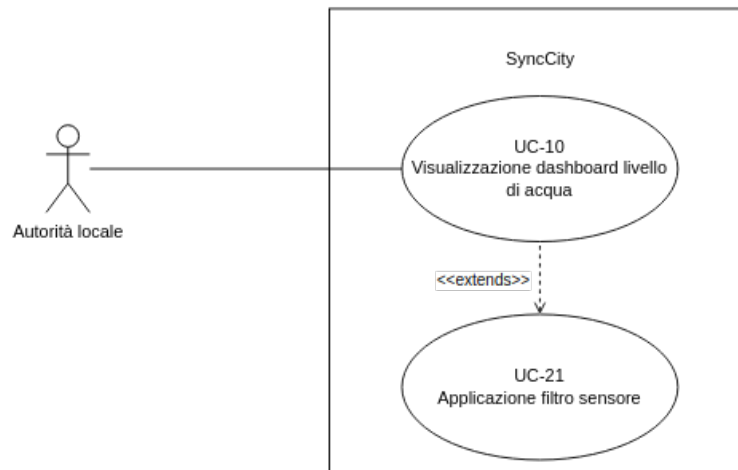


Figura 54: UC-10: Visualizzazione dashboard livello di acqua

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_G:** 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.

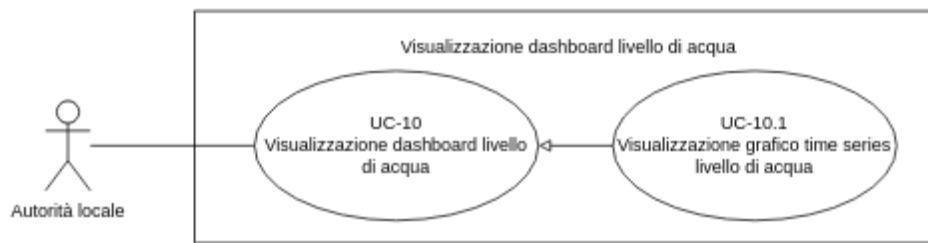


Figura 55: UC-10.1, Visualizzazione grafico time series livello di acqua

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**₆: 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.

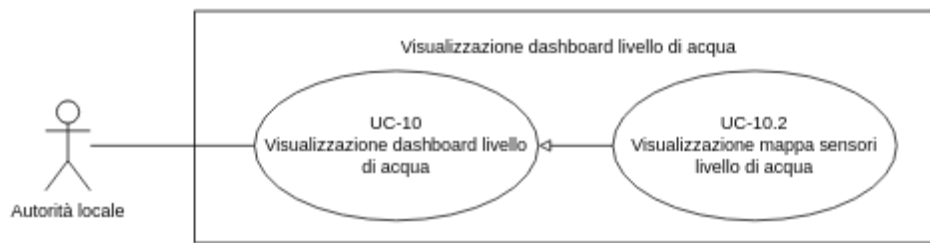


Figura 56: UC-10.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori livello di acqua

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_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare del livello di acqua medio nel periodo di tempo selezionato in modo da poterne monitorare l'andamento.

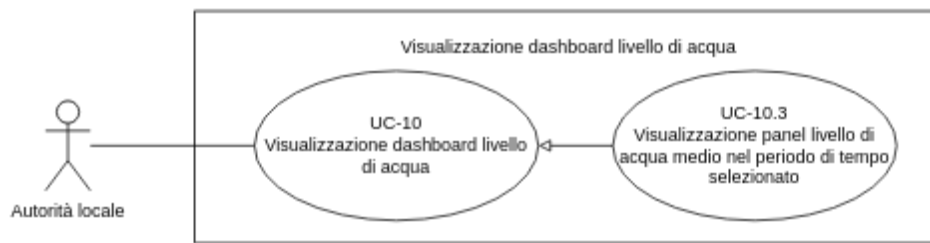


Figura 57: UC-10.3: Visualizzazione *panel* livello di acqua medio nel periodo di tempo selezionato

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_G:** 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.

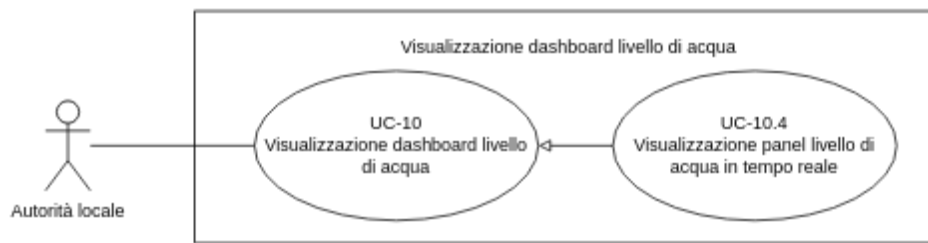


Figura 58: UC-10.4: Visualizzazione *panel* livello di acqua in tempo reale

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_G**: Come sensore, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni della temperatura.

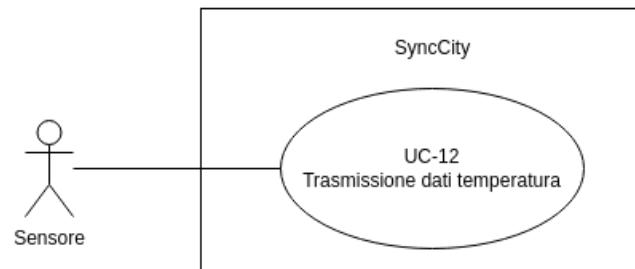


Figura 59: UC-12: Trasmissione dati temperatura

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_G**: Come sensore, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni dell'umidità.

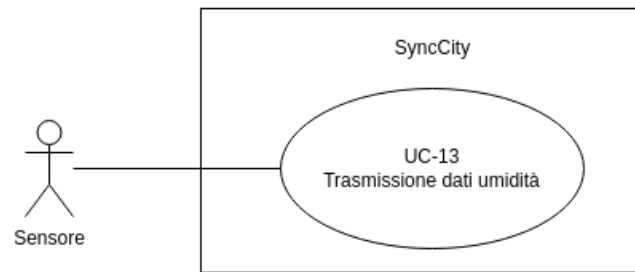


Figura 60: UC-13: Trasmissione dati umidità

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_G:** Come sensore, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni della qualità dell'aria.

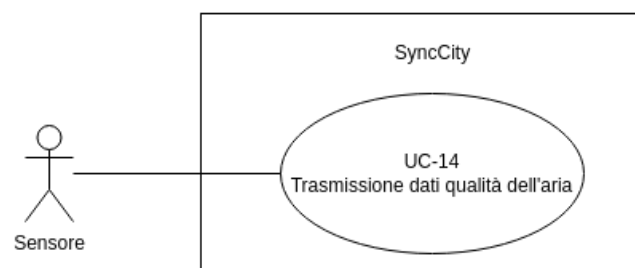


Figura 61: UC-14: Trasmissione dati precipitazioni

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_E:** Come sensore, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni della quantità di precipitazioni.

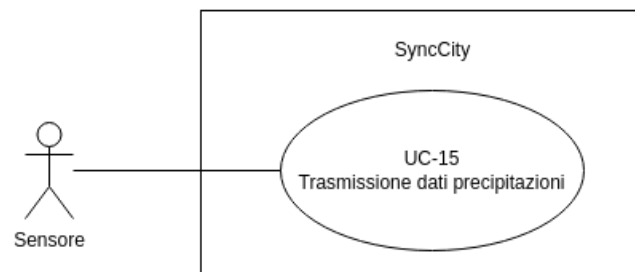


Figura 62: UC-15: Trasmissione dati precipitazioni

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_G**: Come sensore, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni sui dati del traffico.

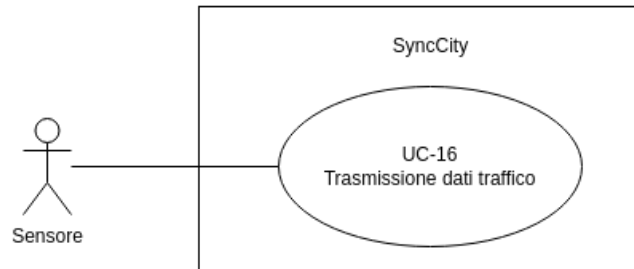


Figura 63: UC-16: Trasmissione dati traffico

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_G**: Come sensore, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni sullo stato e l'occupazione delle colonnine di ricarica.

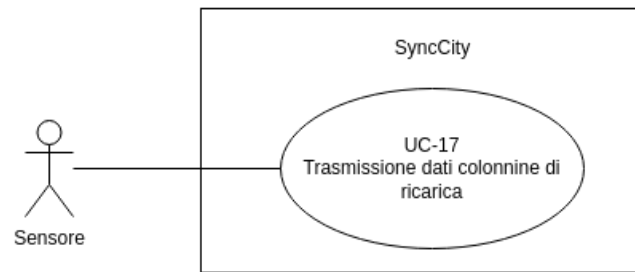


Figura 64: UC-17: Trasmissione dati colonnine di ricarica

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_E:** Come sensore, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni sull'occupazione dei parcheggi.

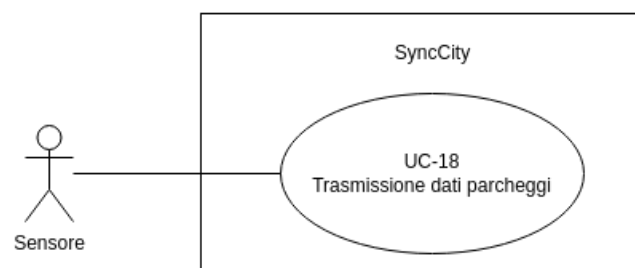


Figura 65: UC-18: Trasmissione dati parcheggi

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_E:** Come sensore, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni sullo stato di riempimento delle isole ecologiche.

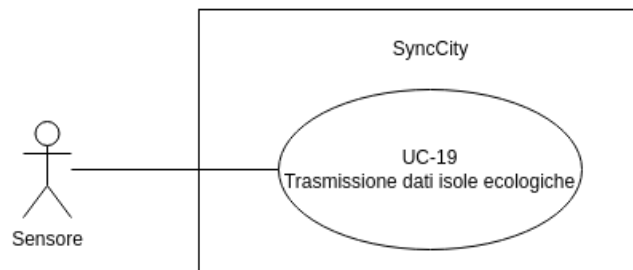


Figura 66: UC-19: Trasmissione dati isole ecologiche

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_G**: Come sensore, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni sul livello di acqua.

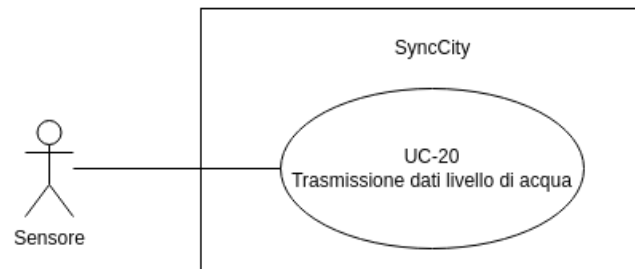


Figura 67: UC-20: Trasmissione dati livello di acqua

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_G**: 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.

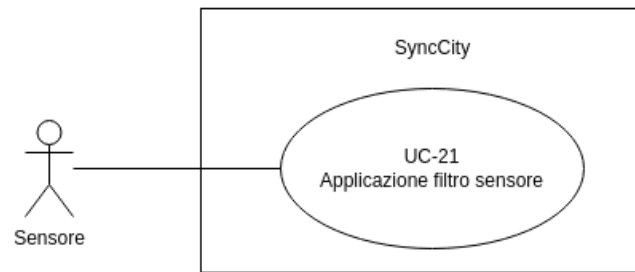


Figura 68: UC-21: Applicazione filtro sensore

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_G**: requisiti individuati a seguito dell'analisi del capitolato;
- **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;
- **Piano di Qualifica_G**: requisiti necessari per adeguare il prodotto agli standard di qualità definiti nel documento *Piano di Qualifica_G*.
- **Norme di Progetto_G**: requisiti necessari per adeguare il prodotto alle norme stabilite nel documento *Norme di Progetto_G*;

4.2.3 Importanza dei requisiti

I requisiti possono avere tre livelli di importanza:

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



4.3 Requisiti funzionali

Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-1	Obbligatorio	Capitolato	La parte <i>IoT</i> dovrà essere simulata attraverso tool di generazione di dati casuali che tuttavia siano verosimili.
RF-2	Obbligatorio	Capitolato	Il sistema dovrà permettere la visualizzazione dei dati in tempo reale.
RF-3	Obbligatorio	Capitolato	Il sistema dovrà permettere la visualizzazione dei dati storici.
RF-4	Obbligatorio	Capitolato	L'utente deve poter accedere all'applicativo senza bisogno di autenticazione.
RF-5	Obbligatorio	Capitolato	L'utente dovrà poter visualizzare su una mappa la posizione geografica dei sensori.
RF-6	Obbligatorio	Capitolato	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	I dati dovranno essere salvati su un database OLAP.
RF-8	Obbligatorio	Capitolato	I sensori di temperatura rilevano i dati in gradi Celsius
RF-9	Obbligatorio	Capitolato	I sensori di umidità rilevano la percentuale di umidità nell'aria.
RF-10	Obbligatorio	Capitolato	I sensori livello acqua rilevano il livello di acqua nella zona di installazione



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-11	Obbligatorio	Capitolato	I dati provenienti dai sensori dovranno contenere i seguenti dati: id sensore, data, ora e valore.
RF-12	Obbligatorio	Capitolato	Sviluppo di componenti quali widget e grafici per la visualizzazione dei dati nelle dashboard.
RF-13	Obbligatorio	Interno	Il sistema deve permettere di visualizzare una dashboard generale con tutti i dati dei sensori.
RF-14	Obbligatorio	Interno	Il sistema deve permettere di visualizzare una dashboard 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 dei dati grezzi dovranno essere presenti: una mappa interattiva, un widget 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 della temperatura dovranno essere visualizzati: un grafico time series, 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 dell'umidità dovranno essere visualizzati: un grafico time series, 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 della qualità dell'aria dovranno essere visualizzati: un grafico time series, 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 delle precipitazioni dovranno essere visualizzati: un grafico time series, 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 del traffico dovranno essere visualizzati: un grafico time series, 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 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 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 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 del livello di acqua dovranno essere visualizzati: un grafico time series, 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_E</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 che li ha generati.
RF-36	Desiderabile	Esterno	Devono essere messe in relazione più sorgenti di dati.
RQ-37	Opzionale	Esterno	Utilizzo di uno schema registry per la pubblicazione dei dati sui topic, per garantire la correttezza dei dati.
RQ-38	Desiderabile	Esterno	Devono essere calcolati dei KPI per ogni categoria di sensori, che rappresentano la qualità di un servizio fornito ai cittadini o delle condizioni della città.
RQ-39	Desiderabile	Esterno	Nei grafici time series i dati devono essere aggregati calcolando la media di 5 minuti, in modo da risultare più leggibili.

Tabella 1: Requisiti funzionali

4.4 Requisiti qualitativi

Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RQ-40	Obbligatorio	Capitolato, Piano di Qualifica	Sviluppo di test che dimostrino il corretto funzionamento dei servizi e delle funzionalità previste. Viene richiesta una copertura dell'80% corredata di report.
RQ-41	Obbligatorio	Capitolato, Piano di Qualifica	Il progetto deve essere corredato di documentazione riguardo scelte implementative e progettuali effettuate e relative motivazioni.



RQ-42	Obbligatorio	Capitolato, Piano di Qualifica	Il progetto deve essere corredato di documentazione riguardo problemi aperti e eventuali soluzioni proposte da esplorare.
RQ-43	Obbligatorio	Capitolato, Piano di Qualifica	Tutte le componenti del sistema devono essere testate con <i>test end-to-end_G</i> .

Tabella 2: Requisiti qualitativi

4.5 Requisiti di vincolo

Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RV-44	Obbligatorio	Capitolato	Deve essere implementato almeno un simulatore di dati.
RV-45	Desiderabile	Capitolato	Devono essere implementati più simulatori di dati.
RV-46	Obbligatorio	Capitolato	I simulatori devono produrre dei dati verosimili.
RV-47	Obbligatorio	Capitolato	Il simulatore di dati deve pubblicare messaggi in una piattaforma di <i>data streaming</i> .
RV-48	Obbligatorio	Capitolato	La piattaforma di <i>data streaming</i> deve essere integrata con un database OLAP.
RV-49	Obbligatorio	Capitolato	Per ciascuna tipologia di sensore dev'essere sviluppata almeno una dashboard.
RV-50	Opzionale	Capitolato	Previsione di dati futuri basati sui dati storici.
RV-51	Desiderabile	Capitolato	Deve esistere una dashboard per la visualizzazione della posizione geografica dei sensori su una mappa.



RV-52	Opzionale	Capitolato	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
RF-2	Capitolato
RF-3	Capitolato
RF-4	Capitolato
RF-5	Capitolato
RF-6	Capitolato
RF-7	Capitolato
RF-8	Capitolato
RF-9	Capitolato
RF-10	Capitolato
RF-11	Capitolato
RF-12	Capitolato
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



Requisito	Fonte
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
RQ-37	Esterno
RQ-38	Esterno
RQ-39	Esterno
RQ-40	Capitolato, Piano di Qualifica
RQ-41	Capitolato, Piano di Qualifica
RQ-42	Capitolato, Piano di Qualifica
RQ-43	Capitolato, Piano di Qualifica
RV-44	Capitolato
RV-45	Capitolato
RV-46	Capitolato
RV-47	Capitolato
RV-48	Capitolato
RV-49	Capitolato
RV-50	Capitolato
RV-51	Capitolato
RV-52	Capitolato

Tabella 4: Tracciamento requisito - fonte



4.7 Riepilogo

Tipologia	Obbligatorio	Desiderabile	Opzionale	Totale
Funzionali	35	3	1	39
Qualitativi	4	0	0	4
Di vincolo	5	2	2	9

Tabella 5: Riepilogo