

Analisi dei requisiti

v0.4



7Last



Versioni

Ver.	Data	Redattore	Verificatore	Descrizione
0.4	2024-04-30	Elena Ferro		Aggiunta casi d'uso per dati urbani _G
0.3	2024-04-29	Elena Ferro		Aggiunta casi d'uso per dati atmosferici _G
0.2	2024-04-24	Elena Ferro		Aggiunta sezione requisiti
0.1	2024-03-08	Matteo Tiozzo		Stesura struttura documento

Indice

1	Introduzione	6
1.1	Scopo del documento	6
1.2	Glossario	6
1.3	Riferimenti	6
1.3.1	Normativi	6
1.3.2	Interni	6
2	Descrizione del prodotto	7
2.1	Obiettivi del prodotto	7
2.2	Architettura del prodotto	7
2.3	Funzionalità del prodotto	7
2.4	Caratteristiche degli utenti	8
2.4.1	Conoscenze e competenze	8
2.4.2	Dispositivi	8
3	Casi d'uso	8
3.1	Introduzione	8
3.2	Struttura dei casi d'uso	8
3.3	Attori	9
3.4	Elenco dei casi d'uso	9
3.4.1	UC-1: Visualizzazione dashboard generale	9
3.4.1.1	UC-1.1: Visualizzazione panel con tabella sensori	10
3.4.1.2	UC-1.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori	11
3.4.1.3	UC-1.3: Visualizzazione <i>panel</i> numero sensori	12
3.4.1.4	UC-1.4: Visualizzazione tabella sensori non trasmettenti	13
3.4.2	UC-2: Visualizzazione dashboard temperatura	14
3.4.2.1	UC-2.1: Visualizzazione grafico time series temperatura	15
3.4.2.2	UC-2.2: Visualizzazione mappa sensori temperatura	16
3.4.2.3	UC-2.3: Visualizzazione panel temperatura media in un determinato periodo di tempo	17
3.4.2.4	UC-2.4: Visualizzazione panel temperatura in tempo reale	18
3.4.2.5	UC-2.5: Visualizzazione panel temperatura massima in un determinato periodo di tempo	19
3.4.2.6	UC-2.6: Visualizzazione panel temperatura minima in un determinato periodo di tempo	20



3.4.3	UC-3: Visualizzazione dashboard umidità	21
3.4.3.1	UC-3.1: Visualizzazione grafico time series umidità	22
3.4.3.2	UC-3.2: Visualizzazione mappa sensori umidità	23
3.4.3.3	UC-3.3: Visualizzazione panel umidità media in un determinato periodo di tempo	24
3.4.3.4	UC-3.4: Visualizzazione panel umidità in tempo reale	25
3.4.3.5	UC-3.5: Visualizzazione panel umidità massima in un determinato periodo di tempo	26
3.4.3.6	UC-3.6: Visualizzazione panel umidità minima in un determinato periodo di tempo	27
3.4.4	UC-4: Visualizzazione dashboard qualità dell'aria	28
3.4.4.1	UC-4.1: Visualizzazione grafico time series qualità dell'aria	29
3.4.4.2	UC-4.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori qualità dell'aria	30
3.4.4.3	UC-4.3: Visualizzazione panel qualità dell'aria media in un determinato periodo di tempo	32
3.4.4.4	UC-4.4: Visualizzazione panel qualità dell'aria in tempo reale	33
3.4.4.5	UC-4.5: Visualizzazione panel giorno con qualità dell'aria peggiore in un determinato periodo di tempo	35
3.4.4.6	UC-4.6: Visualizzazione panel giorno con qualità dell'aria migliore in un determinato periodo di tempo	35
3.4.5	UC-5: Visualizzazione dashboard precipitazioni	35
3.4.5.1	UC-5.1: Visualizzazione grafico time series quantità precipitazioni in un determinato periodo di tempo	36
3.4.5.2	UC-5.2: Visualizzazione mappa sensori precipitazioni	37
3.4.5.3	UC-5.3: Visualizzazione panel quantità di precipitazioni media in un determinato periodo di tempo	39
3.4.5.4	UC-5.4: Visualizzazione panel quantità di precipitazioni in tempo reale	40
3.4.5.5	UC-5.5: Visualizzazione panel giorno con precipitazioni maggiori in un determinato periodo di tempo	42
3.4.5.6	UC-5.6: Visualizzazione panel giorno con precipitazioni minori in un determinato periodo di tempo	42
3.4.6	UC-6: Visualizzazione dashboard traffico	42
3.4.6.1	UC-6.1: Visualizzazione grafico time series traffico	43
3.4.6.2	UC-6.2: Visualizzazione mappa sensori traffico	44
3.4.6.3	UC-6.3: Visualizzazione panel numero veicoli in tempo reale	46



3.4.6.4	UC-6.4: Visualizzazione panel velocità media in tempo reale	47
3.4.6.5	UC-6.5: Visualizzazione panel calcolo ora di punta (numero veicoli e velocità media)	49
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	49
3.4.7.2	UC-7.2: Visualizzazione panel 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 panel con conteggio parcheggi per stato in tempo reale	55
3.4.9	UC-9: Visualizzazione dashboard isole ecologiche	56
3.4.9.1	UC-9.1: Visualizzazione panel con conteggio isole ecologiche piene in tempo reale	57
3.4.10	UC-10: Visualizzazione dashboard livello di acqua	58
3.4.10.1	UC-10.1: Visualizzazione grafico time series livello di acqua	59
3.4.10.2	UC-10.2: Visualizzazione mappa sensori livello di acqua	60
3.4.10.3	UC-10.3: Visualizzazione panel livello di acqua medio in un determinato periodo di tempo	62
3.4.10.4	UC-10.4: Visualizzazione panel livello di acqua in tempo reale	63
3.4.11	UC-11: Visualizzazione messaggio assenza di dati	65
3.4.12	UC-12: Trasmissione dati temperatura	66
3.4.13	UC-13: Trasmissione dati umidità	66
3.4.14	UC-14: Trasmissione dati qualità dell'aria	67
3.4.15	UC-15: Trasmissione dati precipitazioni	68
3.4.16	UC-16: Trasmissione dati traffico	69
3.4.17	UC-17: Trasmissione dati colonnine di ricarica	69
3.4.18	UC-18: Trasmissione dati parcheggi	70
3.4.19	UC-19: Trasmissione dati isole ecologiche	71
3.4.20	UC-20: Trasmissione dati livello di acqua	72

4	Requisiti	73
4.1	Definizione di un requisito	73
4.2	Tipologie di requisiti	73
4.2.1	Codifica dei requisiti	74

4.2.2	Fonti dei requisiti	74
4.2.3	Importanza dei requisiti	74
4.3	Requisiti funzionali	75
4.4	Requisiti qualitativi	76
4.5	Requisiti di vincolo	77
4.6	Tracciamento	78
4.6.1	Requisito - Fonte	78
4.7	Riepilogo	79

Indice delle tabelle

1	Requisiti funzionali	76
2	Requisiti qualitativi	77
3	Requisiti di vincolo	78
4	Tracciamento requisito - fonte	79
5	Riepilogo	79



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 a io_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

1.3.2 Interni

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

Come richiesto dalla proponente_G, il gruppo ha prodotto un documento aggiuntivo di confronto tra le due tecnologie, disponibile nella documentazione esterna.



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 XYZ 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.

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 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 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 generale

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard generale con i dati relativi ai sensori presenti nella città;
- **Scenario principale:**

1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database.
- **User story**_E: Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard generale con i dati relativi ai sensori presenti, la quale mi consente di monitorare quanti, quali sensori sono presenti e la loro posizione.

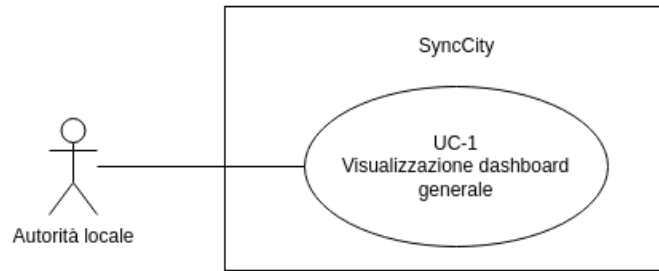


Figura 1: UC-1: Visualizzazione dashboard generale

3.4.1.1 UC-1.1: Visualizzazione panel con tabella sensori

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

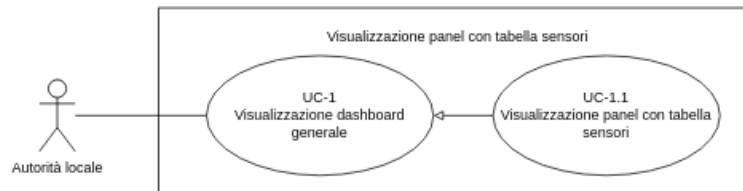


Figura 2: UC-1.1: Visualizzazione panel con tabella sensori

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

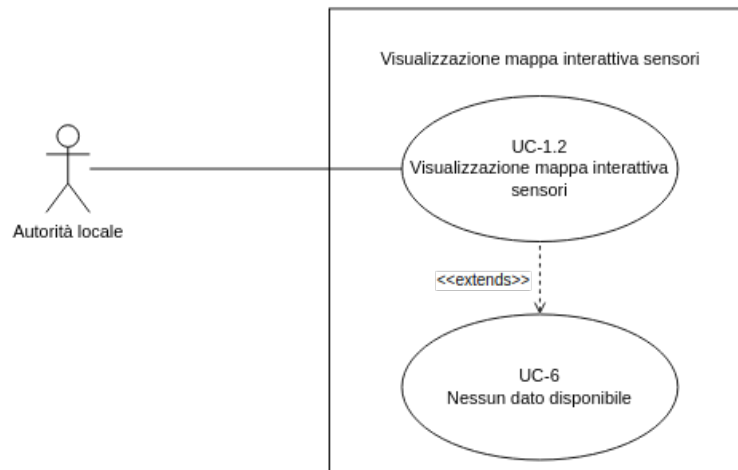


Figura 3: UC-1.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori

3.4.1.3 UC-1.3: Visualizzazione *panel* numero sensori

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

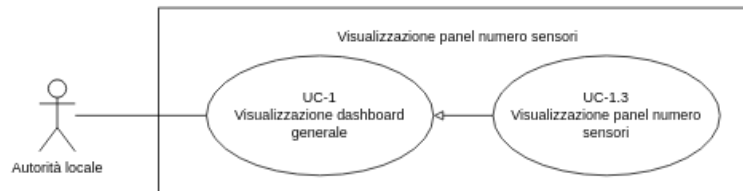


Figura 4: UC-1.3: Visualizzazione *panel* numero sensori

3.4.1.4 UC-1.4: Visualizzazione tabella sensori non trasmettenti

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza una tabella contenente i sensori che non trasmettono da più di un giorno;
- **Scenario principale:**
 1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. Il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard generale.
- **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.

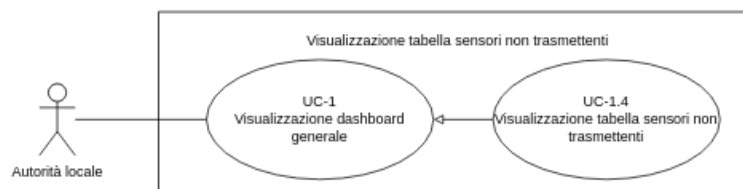


Figura 5: UC-1.4: Visualizzazione tabella sensori che non trasmettono da più di 1 giorno

3.4.2 UC-2: Visualizzazione dashboard temperatura

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard 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_E:** 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 quali la temperatura media, massima e minima in un determinato periodo di tempo.

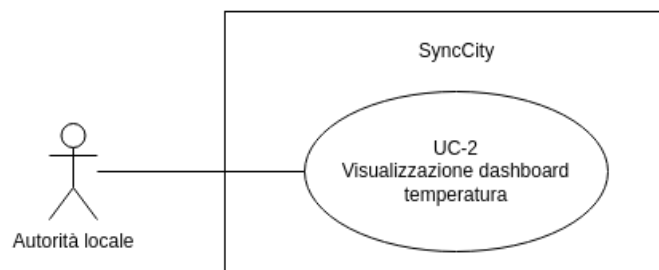


Figura 6: UC-2: Visualizzazione dashboard temperatura

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;
 - **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_E:** 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.

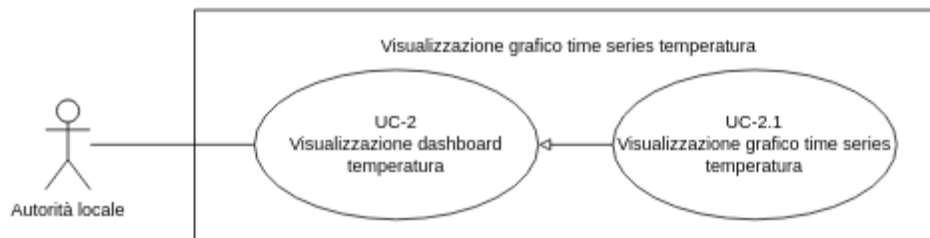


Figura 7: UC-2.1: Visualizzazione grafico time series per temperatura

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_E:** 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.

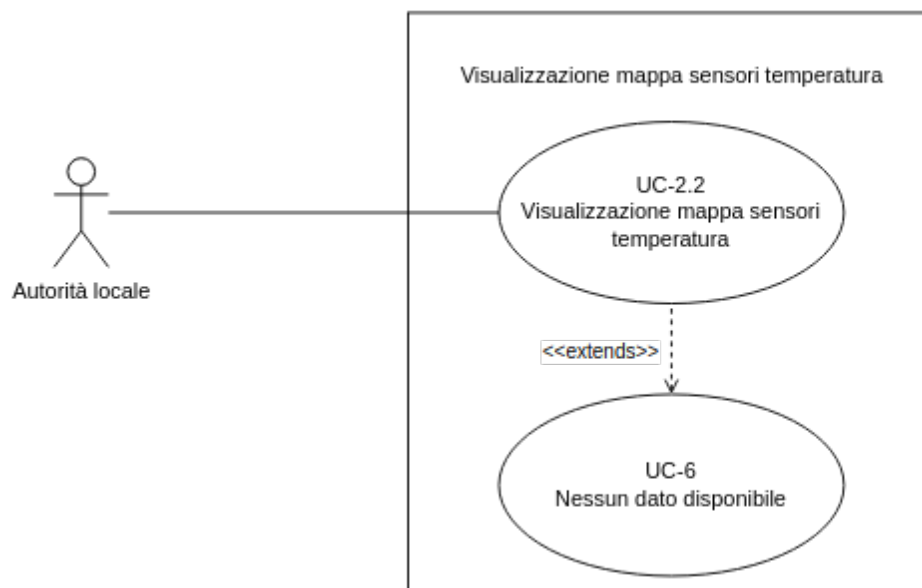


Figura 8: UC-2.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori temperatura

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

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

1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. Il sistema ha caricato la dashboard relativa ai sensori di temperatura;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la temperatura media in un determinato periodo di tempo;
 - **Scenario principale:**
 1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard relativa ai sensori di temperatura.
 - **User story**₆: Come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura media in un determinato periodo di tempo in modo da poterne monitorare l'andamento.

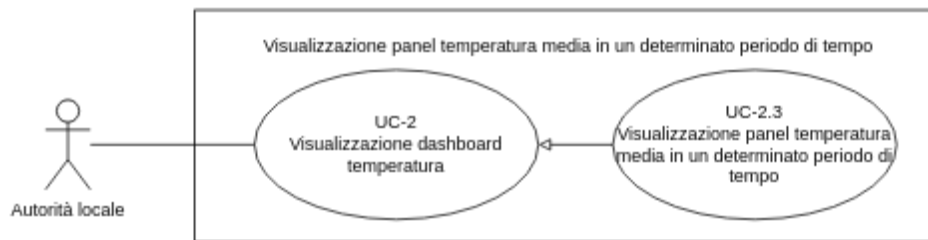


Figura 9: UC-2.3: Visualizzazione *panel* temperatura media in un determinato periodo di tempo

3.4.2.4 UC-2.4: Visualizzazione panel temperatura in tempo reale

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
 1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. Il sistema ha caricato la dashboard 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_E:** 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.

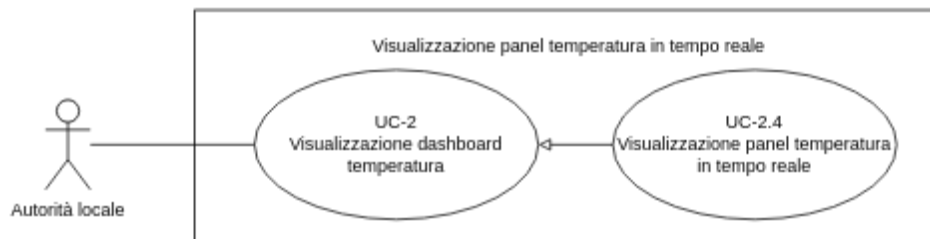


Figura 10: UC-2.4: Visualizzazione *panel* temperatura in tempo reale

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

- **Attore principale:** Autorità locale;

- **Precondizioni:**

1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
2. Il sistema ha caricato la dashboard relativa ai sensori di temperatura;

- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la temperatura massima in un determinato periodo di tempo;

- **Scenario principale:**

1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;

3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard relativa ai sensori di temperatura.

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

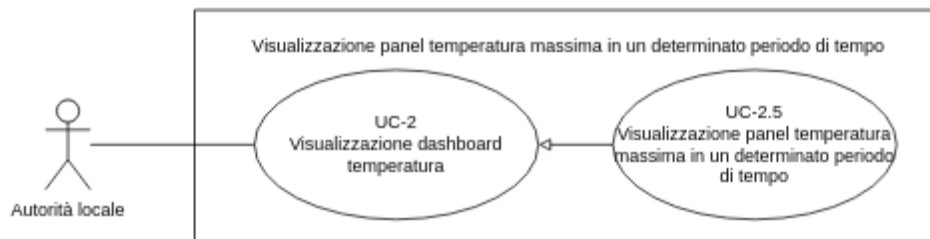


Figura 11: UC-2.5: Visualizzazione *panel* temperatura massima

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

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

2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard relativa ai sensori di temperatura.
- **User story_E**: Come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura minima in un determinato periodo di tempo in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con la temperatura attuale.

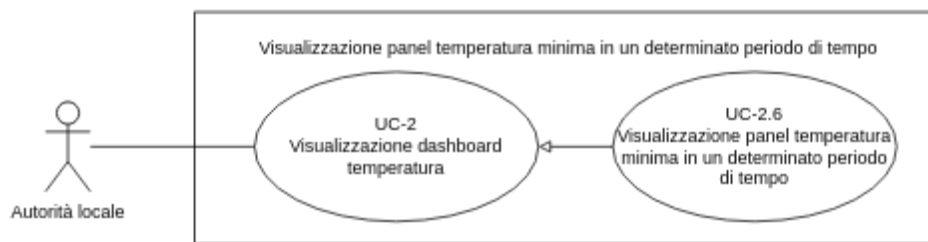


Figura 12: UC-2.6: Visualizzazione *panel* temperatura minima

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_E**: 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 quali l'umidità media, massima e minima in un determinato periodo di tempo.

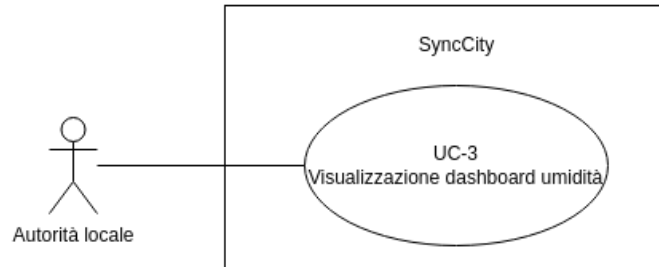


Figura 13: UC-3: Visualizzazione dashboard umidità

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;
- **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 un grafico time series contenente le misurazioni storiche di umidità per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

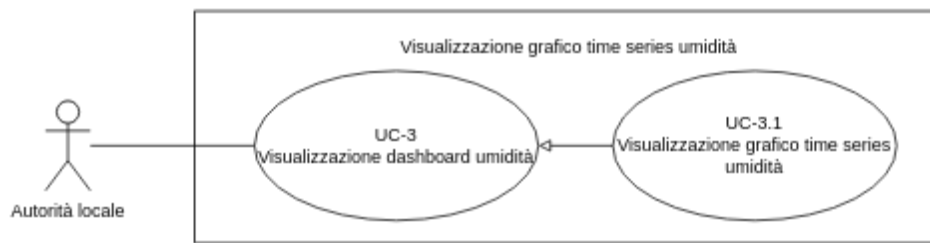


Figura 14: UC-3.1, Visualizzazione grafico time series umidità

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.

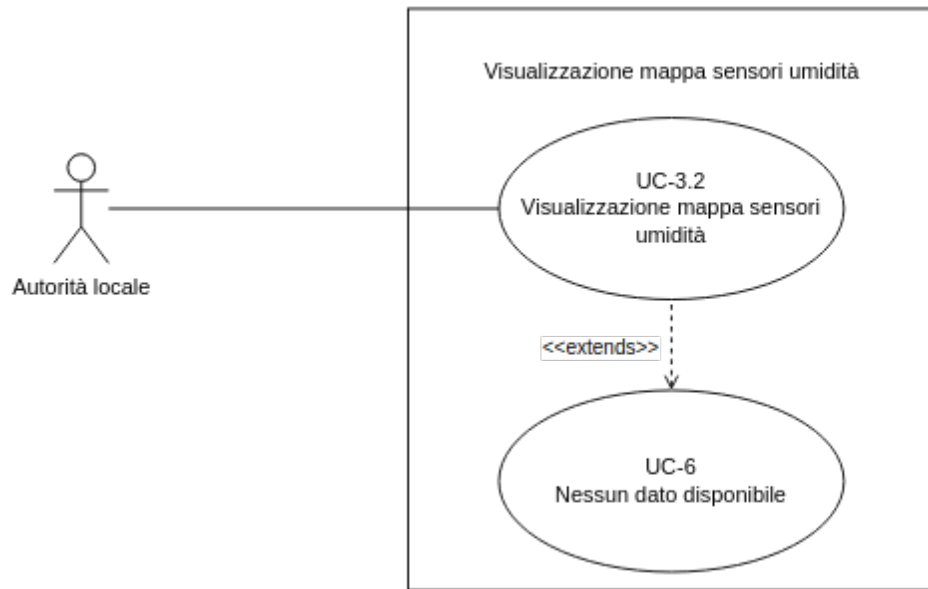


Figura 15: UC-3.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori umidità

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

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

- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare l'umidità media in un determinato periodo di tempo in modo da poterne monitorare l'andamento.

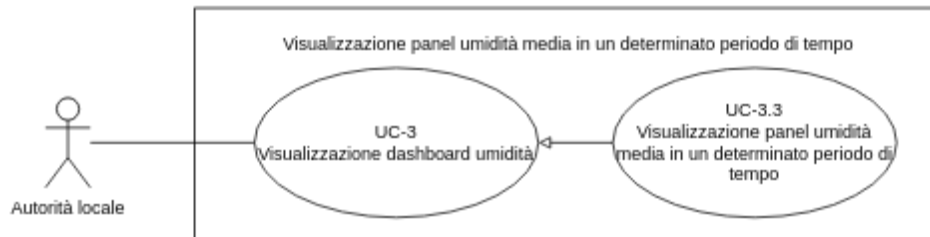


Figura 16: UC-3.3: Visualizzazione *panel* umidità media in un determinato periodo di tempo

3.4.3.4 UC-3.4: Visualizzazione panel umidità in tempo reale

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
 1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. Il sistema ha caricato la dashboard 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_G:** 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.

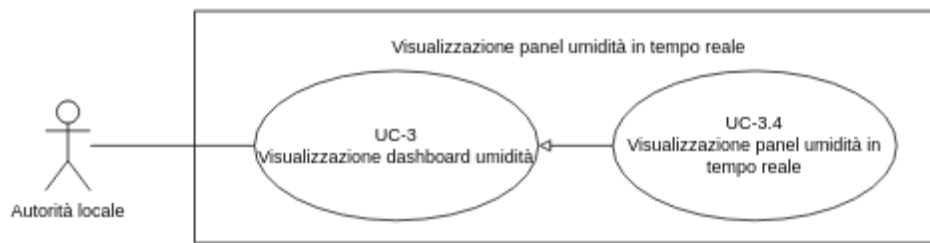


Figura 17: UC-3.4: Visualizzazione *panel* umidità in tempo reale

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

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

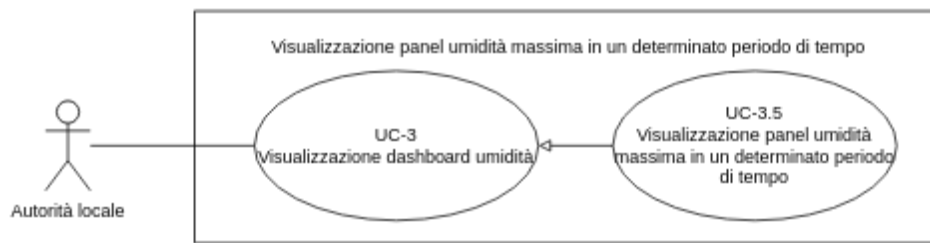


Figura 18: UC-3.5: Visualizzazione *panel* umidità massima

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

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

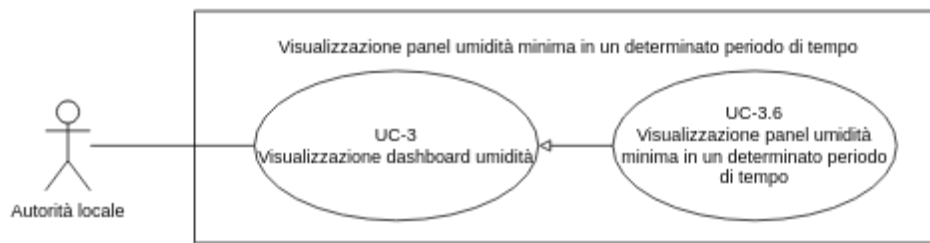


Figura 19: UC-3.6: Visualizzazione *panel* umidità minima

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 in un determinato periodo di tempo.

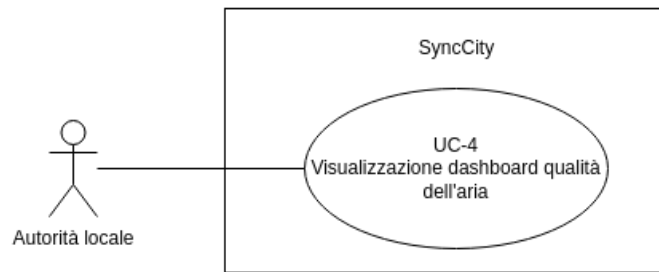


Figura 20: UC-4: Visualizzazione dashboard qualità dell'aria

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;
- **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.

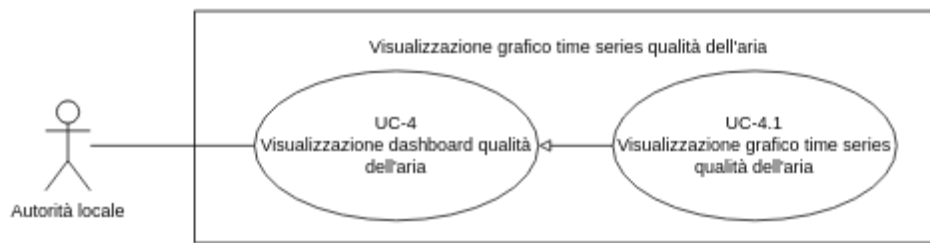


Figura 21: UC-4.1, Visualizzazione grafico time series qualità dell'aria

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.

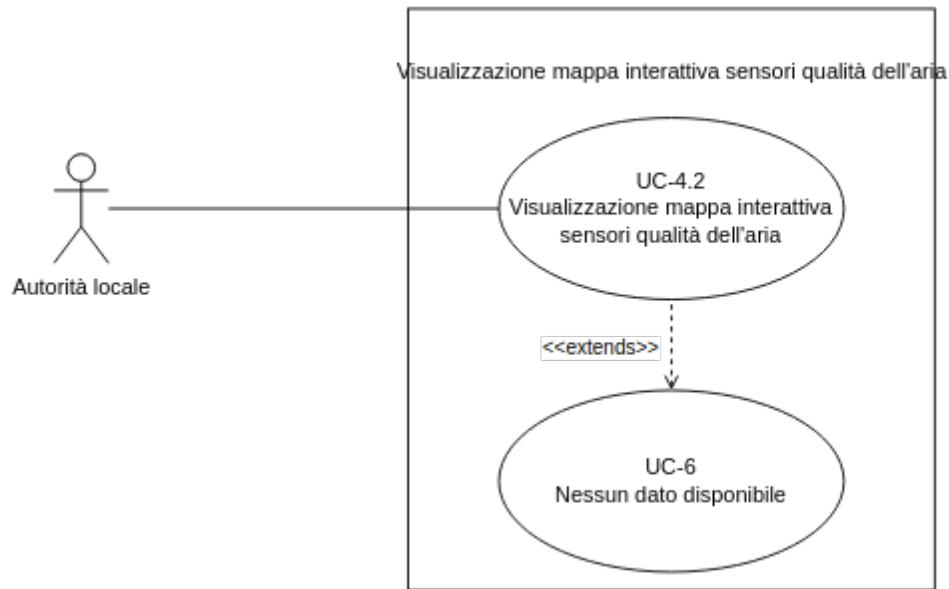


Figura 22: UC-4.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori qualità dell'aria

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

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

- **User story**_G: Come autorità locale desidero poter visualizzare della qualità dell'aria media in un determinato periodo di tempo in modo da poterne monitorare l'andamento.

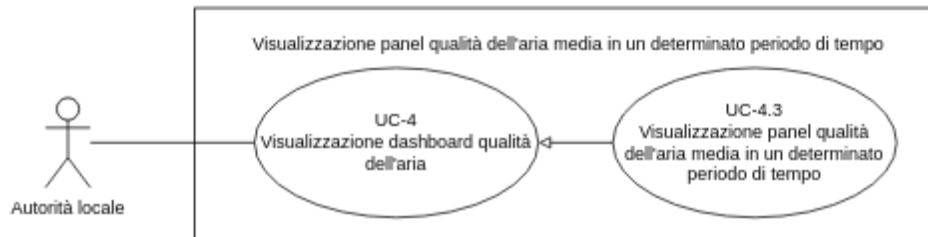


Figura 23: UC-4.3: Visualizzazione *panel* qualità dell'aria media in un determinato periodo di tempo

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

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
 1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. Il sistema ha caricato la dashboard 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**_G: 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.

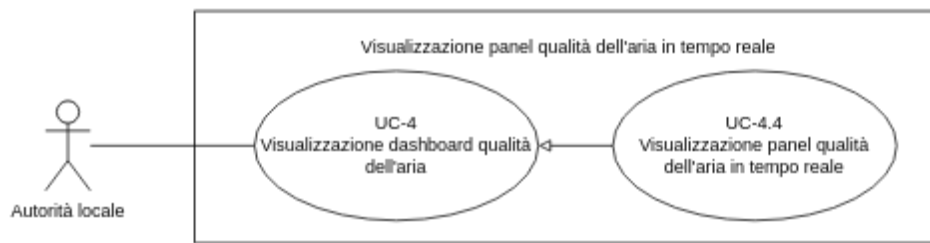


Figura 24: UC-4.4: Visualizzazione *panel* qualità dell'aria in tempo reale

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

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

3.4.5 UC-5: Visualizzazione dashboard precipitazioni

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard 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**_Ⓔ: 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 in un determinato periodo di tempo.

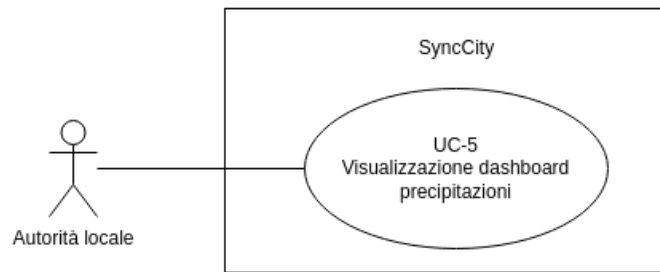


Figura 25: UC-5: Visualizzazione dashboard precipitazioni

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

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
 1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. Il sistema ha caricato la dashboard relativa ai sensori di precipitazioni
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series contenente le misurazioni storiche di precipitazioni;
- **Scenario principale:**
 1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard 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.

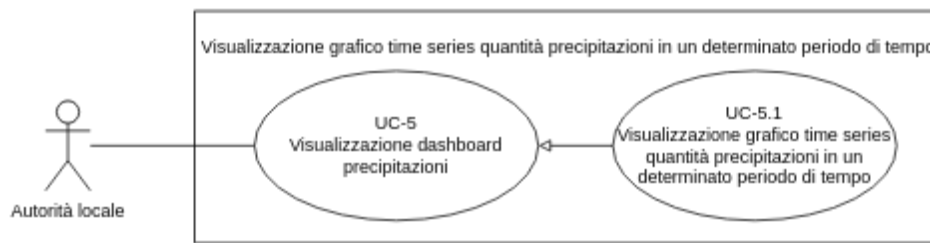


Figura 26: UC-5.1, Visualizzazione grafico time series precipitazioni

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.

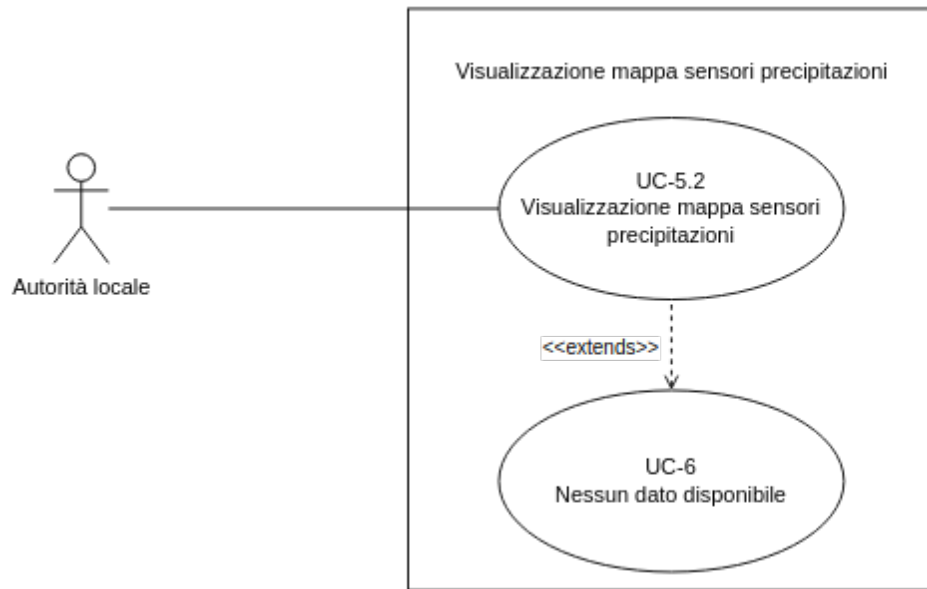


Figura 27: UC-5.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori precipitazioni

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

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

- **User story**_E: Come autorità locale desidero poter visualizzare di quantità di precipitazioni media in un determinato periodo di tempo in modo da poterne monitorare l'andamento.



Figura 28: UC-5.3: Visualizzazione *panel* quantità di precipitazioni media in un determinato periodo di tempo

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

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
 1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. Il sistema ha caricato la dashboard 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 29: UC-5.3: Visualizzazione *panel* quantità di precipitazioni in tempo reale

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

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

3.4.6 UC-6: Visualizzazione dashboard traffico

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard 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).

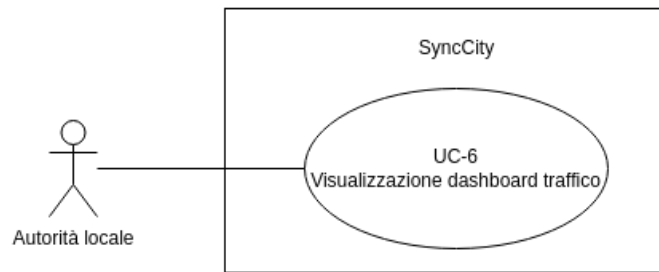


Figura 30: UC-6: Visualizzazione dashboard traffico

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;
- **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.

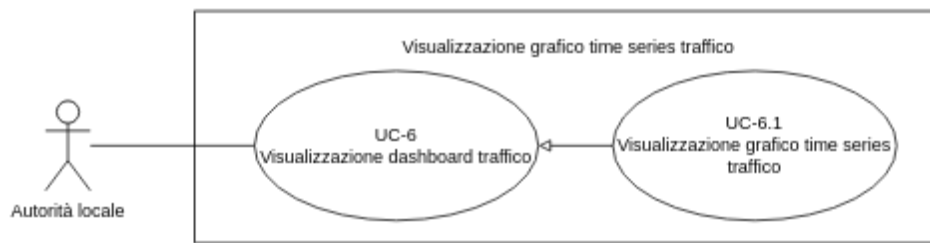


Figura 31: UC-6.1, Visualizzazione grafico time series traffico

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.

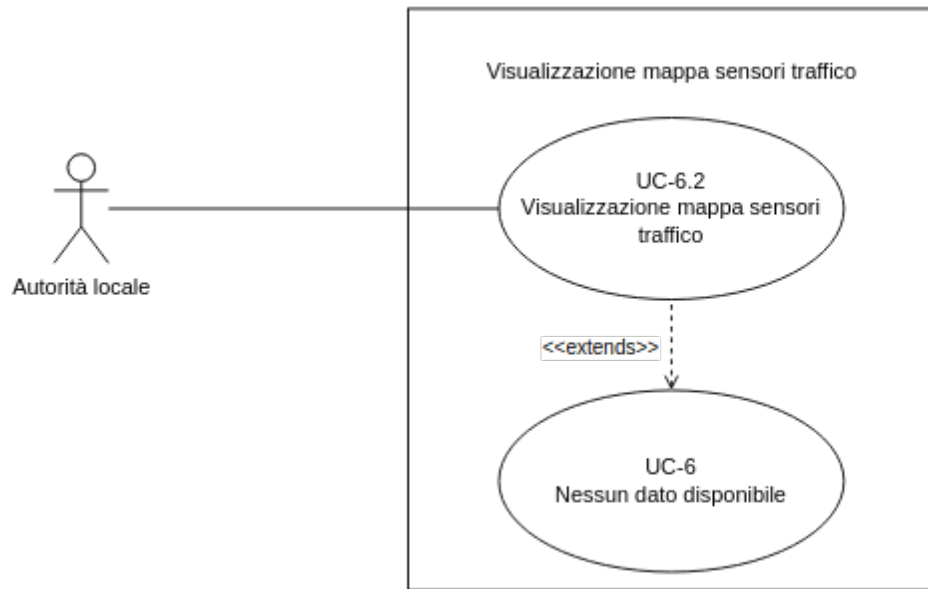


Figura 32: UC-6.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori traffico

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.

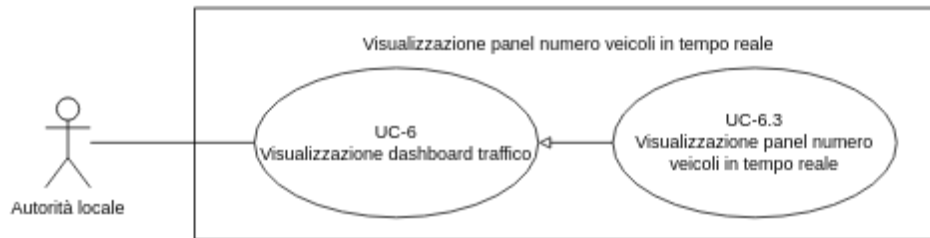


Figura 33: UC-6.3: Visualizzazione *panel* numero di veicoli in tempo reale

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.

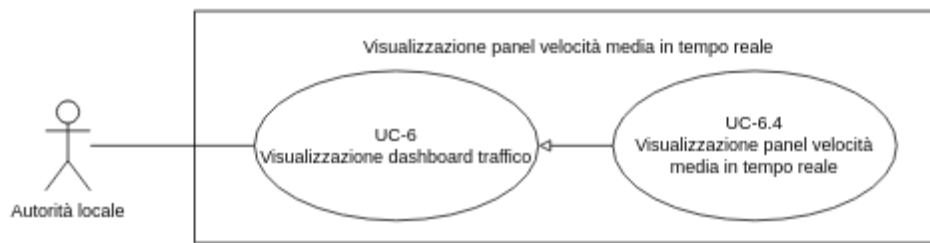


Figura 34: UC-6.4: Visualizzazione *panel* velocità media in tempo reale

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

3.4.7 UC-7: Visualizzazione dashboard colonnine di ricarica

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard 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_E:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard relativa alle colonnine di ricarica presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni riguro il loro stato di funzionamento e manutenzione.

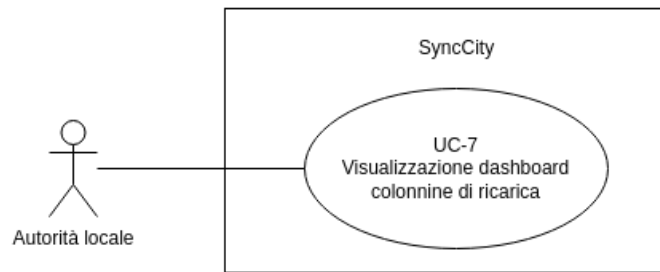


Figura 35: UC-7: Visualizzazione dashboard colonnine di ricarica

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.

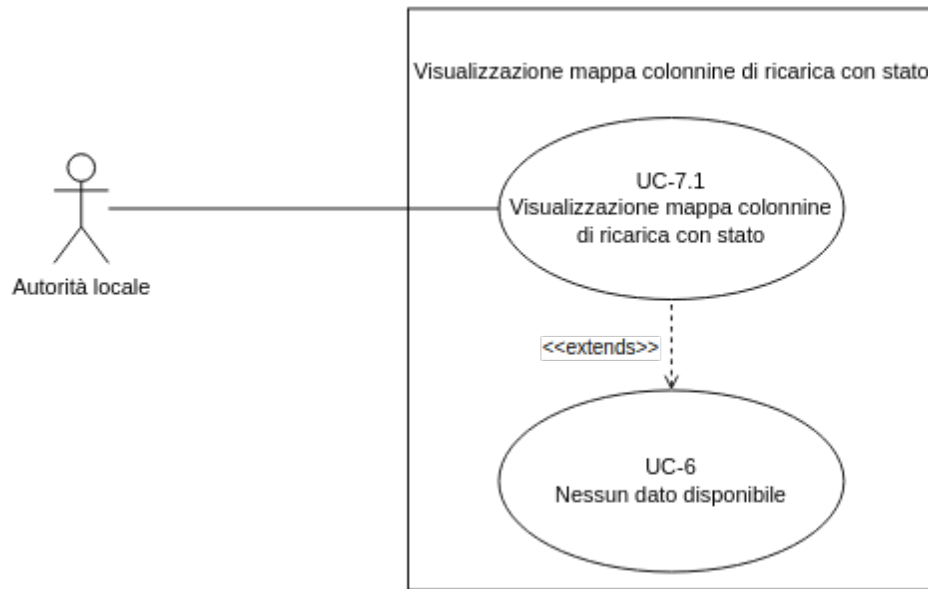


Figura 36: UC-7.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori colonnine di ricarica

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**_E: 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.

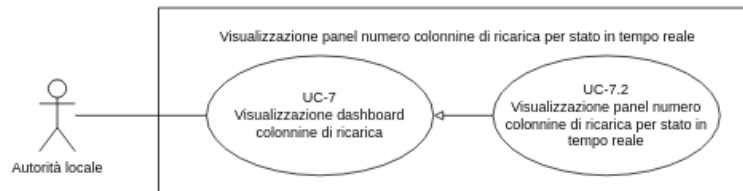


Figura 37: UC-7.2: Visualizzazione *panel* numero colonnine di ricarica per stato

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.

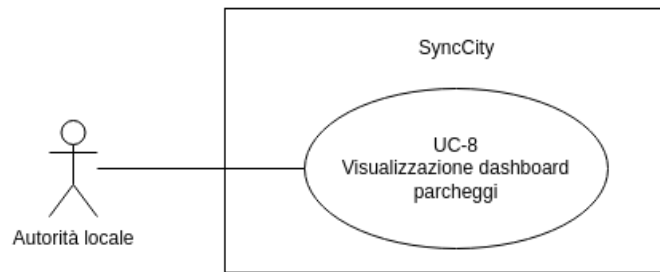


Figura 38: UC-8: Visualizzazione dashboard parcheggi

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.

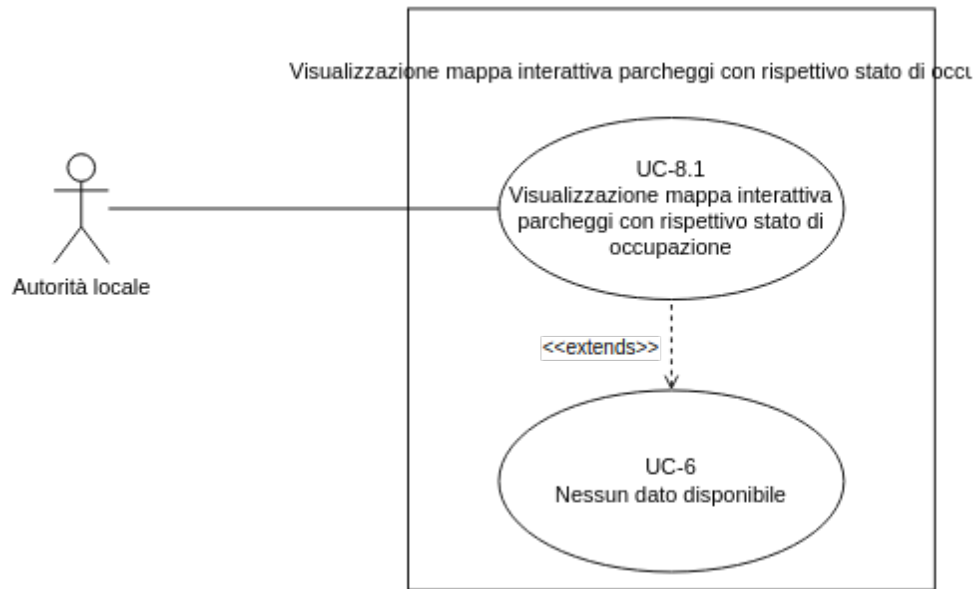


Figura 39: UC-8.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori parcheggi con rispettivo stato di occupazione

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.

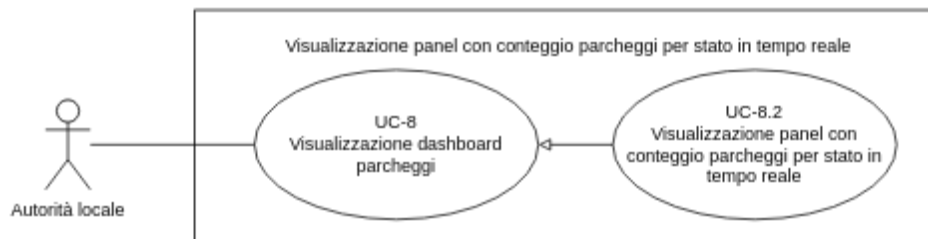


Figura 40: UC-8.2: Visualizzazione *panel* parcheggi con rispettivo stato di occupazione in tempo reale

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.

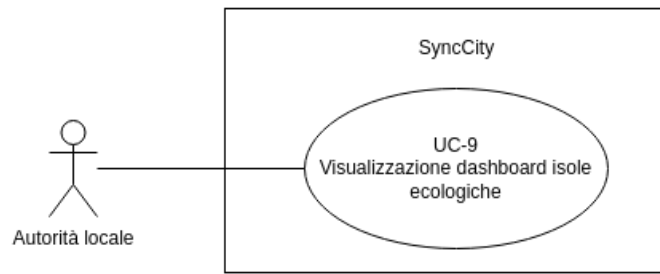


Figura 41: UC-9: Visualizzazione dashboard isole ecologiche

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

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

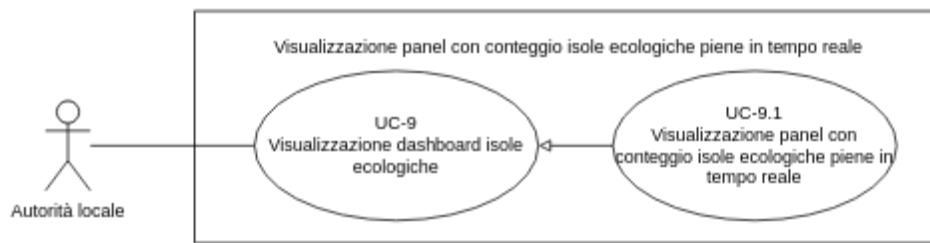


Figura 42: UC-9.1: Visualizzazione *panel* isole ecologiche piene in tempo reale

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 in un determinato periodo di tempo e il livello di acqua in tempo reale.

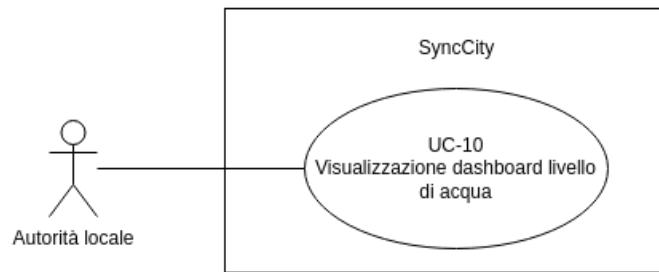


Figura 43: UC-10: Visualizzazione dashboard livello di acqua

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;
- **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.

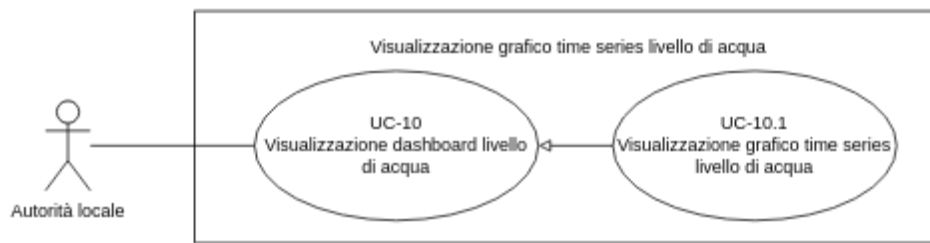


Figura 44: UC-10.1, Visualizzazione grafico time series livello di acqua

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.

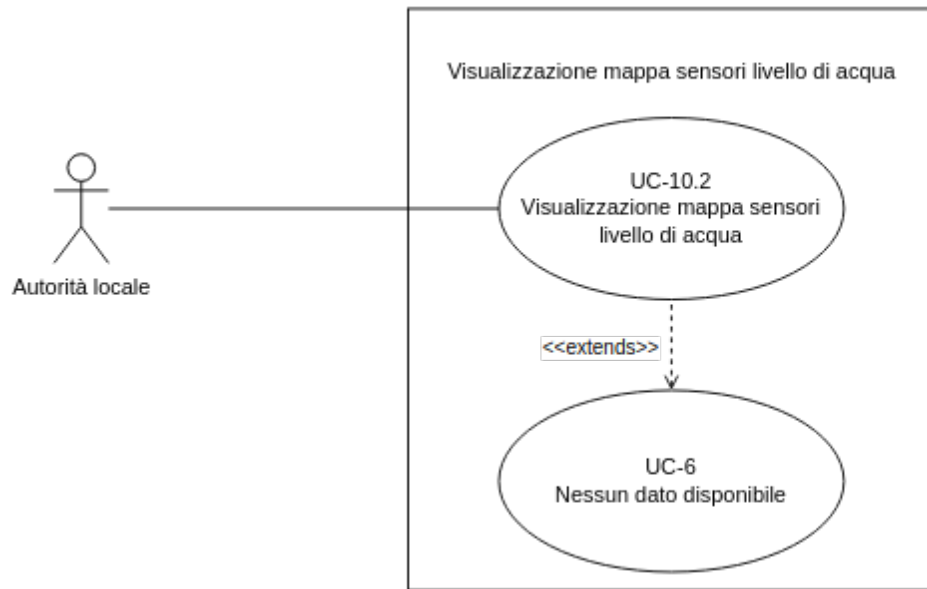


Figura 45: UC-10.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori livello di acqua

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

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

- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare del livello di acqua medio in un determinato periodo di tempo in modo da poterne monitorare l'andamento.



Figura 46: UC-10.3: Visualizzazione *panel* livello di acqua medio in un determinato periodo di tempo

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

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
 1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. Il sistema ha caricato la dashboard 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.

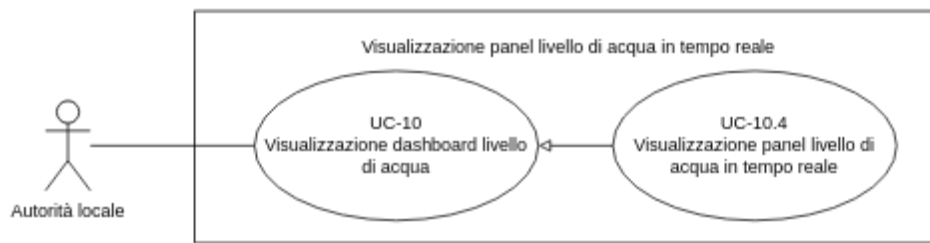


Figura 47: UC-10.4: Visualizzazione *panel* livello di acqua in tempo reale

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.

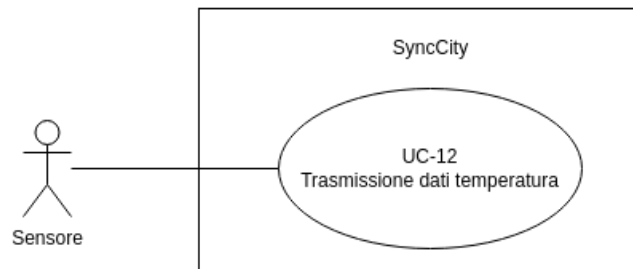


Figura 48: UC-12: Trasmissione dati temperatura

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.

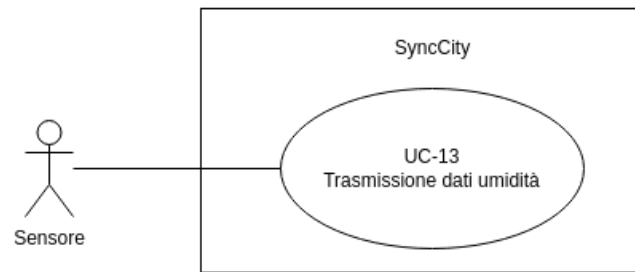


Figura 49: UC-13: Trasmissione dati umidità

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.

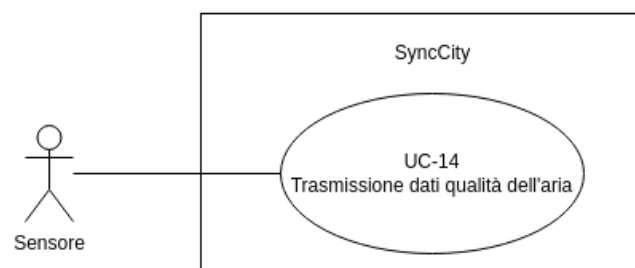


Figura 50: UC-14: Trasmissione dati precipitazioni

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.

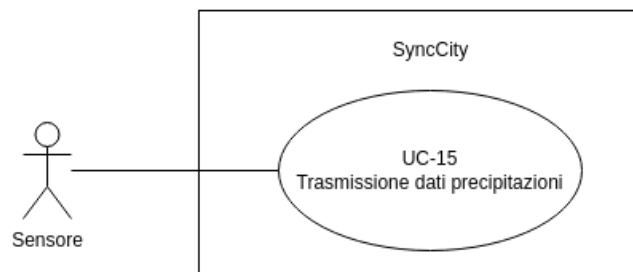


Figura 51: UC-15: Trasmissione dati precipitazioni

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.

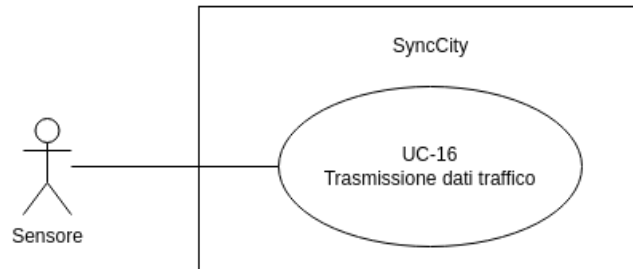


Figura 52: UC-16: Trasmissione dati traffico

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.

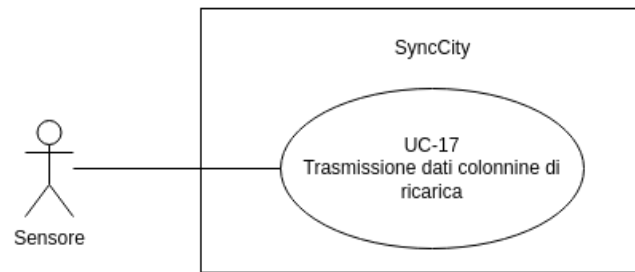


Figura 53: UC-17: Trasmissione dati colonnine di ricarica

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.

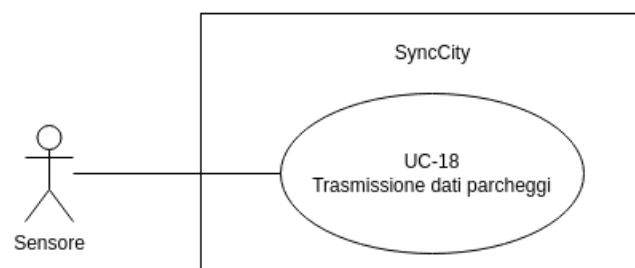


Figura 54: UC-18: Trasmissione dati parcheggi

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.

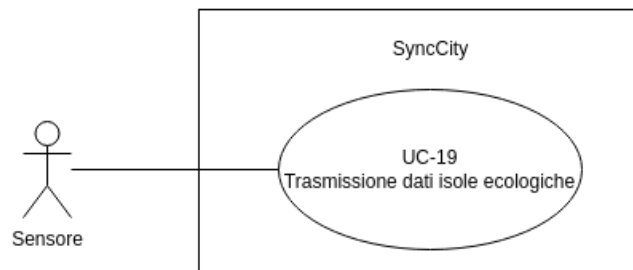


Figura 55: UC-19: Trasmissione dati isole ecologiche

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.

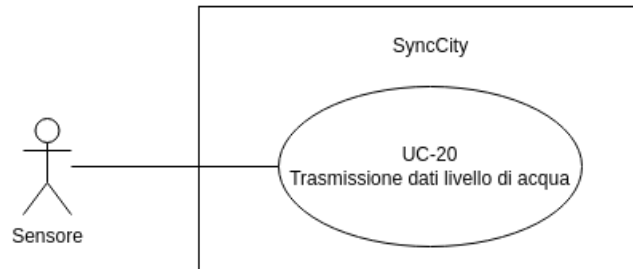


Figura 56: UC-20: Trasmissione dati livello di acqua

4 Requisiti

4.1 Definizione di un requisito

Per ciascun requisito vengono fornite le seguenti informazioni:

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

4.2 Tipologie di requisiti

I requisiti possono essere di quattro tipologie:

- **Funzionali**: descrivono le funzionalità del sistema;
- **Qualitativi**: descrivono le qualità che il sistema deve avere;



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

4.2.1 Codifica dei requisiti

I requisiti sono codificati nel seguente modo:

R[Tipologia]-[Codice]

dove **[Codice]** è un numero progressivo che identifica univocamente il requisito.

4.2.2 Fonti dei requisiti

I requisiti possono avere le seguenti fonti:

- **Capitolato_G:** requisiti individuati a seguito dell'analisi del capitolato_G;
- **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_G;
- **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*;
- **Caso d'uso:** requisiti individuati da uno o più casi d'uso, di cui si riporta il codice.

4.2.3 Importanza dei requisiti

I requisiti possono avere tre livelli di importanza:

- **Obbligatorio:** requisito irrinunciabile per il committente_G;
- **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 _G	La parte <i>IoT</i> dovrà essere simulata attraverso tool di generazione di informazioni random che tuttavia siano verosimili.
RF-2	Obbligatorio	Capitolato _G	Il sistema dovrà permettere la visualizzazione dei dati in tempo reale.
RF-3	Obbligatorio	Capitolato _G	Il sistema dovrà permettere la visualizzazione dei dati storici.
RF-4	Obbligatorio	Capitolato _G	L'utente deve poter accedere all'applicativo senza bisogno di autenticazione.
RF-5	Obbligatorio	Capitolato _G	L'utente dovrà poter visualizzare su una mappa la posizione geografica dei sensori.
RF-6	Obbligatorio	Capitolato _G	I tipi di dati che il sistema dovrà visualizzare sono: temperatura, umidità, polveri sottili dell'aria, traffico, lavori in corso, incidenti, parcheggi, lavori su rete idrica, livelli di acqua, posizione colonne di ricarica, guasti elettrici delle colonnine, ponti e strutture critiche, stato delle strade.
RF-7	Obbligatorio	Capitolato _G	I dati dovranno essere salvati su un database OLAP.
RF-8	Obbligatorio	Capitolato _G	I sensori di temperatura rilevano i dati in Celsius
RF-9	Obbligatorio	Capitolato _G	I sensori di polveri sottili rilevano le particelle di polveri nell'aria in $\mu g/mc$.



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-10	Obbligatorio	Capitolato _G	I sensori di umidità rilevano la percentuale di umidità nell'aria.
RF-11	Obbligatorio	Capitolato _G	I sensori livello acqua rilevano il livello di acqua nella zona di installazione
RF-12	Obbligatorio	Capitolato _G	I sensori che indicano interruzioni della fornitura di energia elettrica in una certa zona inviano un segnale binario, dove 0 indica la mancanza di corrente e 1 la presenza di corrente.
RF-13	Obbligatorio	Capitolato _G	I sensori di soglia rilevano lo stato di riempimento dei vari conferitori nelle isole ecologiche inviando un segnale binario, dove 0 indica che il conferitore è vuoto e 1 che è pieno.
RF-14	Obbligatorio	Capitolato _G	I dati provenienti dai sensori dovranno contenere i seguenti dati: id sensore _G , data, ora e valore.
RF-15	Desiderabile	Capitolato _G	Sviluppo di componenti quali widget _G e grafici per la visualizzazione dei dati nelle dashboard _G .

Tabella 1: Requisiti funzionali

4.4 Requisiti qualitativi



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RQ-16	Obbligatorio	Capitolato _G	Sviluppo di test che dimostrino il corretto funzionamento dei servizi e delle funzionalità previste. Viene richiesta una copertura dell'80% corredata di report.
RQ-17	Obbligatorio	Capitolato _G	Il progetto deve essere corredato di documentazione riguardo scelte implementative e progettuali effettuate e relative motivazioni.
RQ-18	Obbligatorio	Capitolato _G	Il progetto deve essere corredato di documentazione riguardo problemi aperti e eventuali soluzioni proposte da esplorare.
RQ-19	Obbligatorio	Capitolato _G	Tutte le componenti del sistema devono essere testate con <i>test end-to-end</i> _G .

Tabella 2: Requisiti qualitativi

4.5 Requisiti di vincolo

Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RQ-20	Obbligatorio	Capitolato _G	Deve essere implementato almeno un simulatore di dati.
RQ-21	Desiderabile	Capitolato _G	Devono essere implementati più simulatori di dati.
RQ-22	Obbligatorio	Capitolato _G	I simulatori devono produrre dei dati verosimili.
RQ-23	Obbligatorio	Capitolato _G	Il simulatore di dati deve pubblicare messaggi in una piattaforma di <i>data streaming</i> .



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RQ-23	Obbligatorio	Capitolato _G	La piattaforma di <i>data streaming</i> deve essere integrata con un database OLAP.
RQ-24	Obbligatorio	Capitolato _G	Per ciascuna tipologia di sensore _G dev'essere sviluppata almeno una dashboard _G .
RQ-25	Opzionale	Capitolato _G	Previsione di dati futuri basati sui dati storici.
RQ-26	Desiderabile	Capitolato _G	Deve esistere una dashboard _G per la visualizzazione della posizione geografica dei sensori su una mappa.
RQ-27	Opzionale	Capitolato _G	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 _G
RF-2	Capitolato _G
RF-3	Capitolato _G
RF-4	Capitolato _G
RF-5	Capitolato _G
RF-6	Capitolato _G
RF-7	Capitolato _G
RF-8	Capitolato _G
RF-9	Capitolato _G
RF-10	Capitolato _G
RF-11	Capitolato _G



Requisito	Fonte
RF-12	Capitolato _G
RF-13	Capitolato _G
RF-14	Capitolato _G
RF-15	Capitolato _G
RQ-16	Capitolato _G
RQ-17	Capitolato _G
RQ-18	Capitolato _G
RQ-19	Capitolato _G
RQ-20	Capitolato _G
RQ-21	Capitolato _G
RQ-22	Capitolato _G
RQ-23	Capitolato _G
RQ-23	Capitolato _G
RQ-24	Capitolato _G
RQ-25	Capitolato _G
RQ-26	Capitolato _G
RQ-27	Capitolato _G

Tabella 4: Tracciamento requisito - fonte

4.7 Riepilogo

Tipologia	Obbligatorio	Desiderabile	Opzionale	Totale
Funzionali	14	1	0	15
Qualitativi	4	0	0	4
Di vincolo	5	2	2	9

Tabella 5: Riepilogo