

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 mappa interattiva sensori	10
3.4.1.2	UC-1.2: Visualizzazione tabella sensori	11
3.4.2	UC-2: Visualizzazione dashboard dati atmosferici	12
3.4.2.1	UC-2.1: Visualizzazione grafico time series per temperatura	13
3.4.2.2	UC-2.2: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura in tempo reale	14
3.4.2.3	UC-2.3: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura media	15
3.4.2.4	UC-2.4: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura massima	16
3.4.2.5	UC-2.5: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura minima	17
3.4.2.6	UC-2.6: Visualizzazione grafico time series per umidità	18
3.4.2.7	UC-2.7: Visualizzazione <i>panel</i> umidità in tempo reale	19
3.4.2.8	UC-2.8: Visualizzazione <i>panel</i> umidità media	20
3.4.2.9	UC-2.9: Visualizzazione <i>panel</i> umidità massima	21
3.4.2.10	UC-2.10: Visualizzazione <i>panel</i> umidità minima	22
3.4.2.11	UC-2.11: Visualizzazione grafico time series per pressione	23



3.4.2.12	UC-2.12: Visualizzazione <i>panel</i> pressione in tempo reale . . .	24
3.4.2.13	UC-2.13: Visualizzazione <i>panel</i> pressione media	25
3.4.2.14	UC-2.14: Visualizzazione <i>panel</i> pressione massima	25
3.4.2.15	UC-2.15: Visualizzazione <i>panel</i> pressione minima	26
3.4.2.16	UC-2.16: Visualizzazione grafico time series per quantità di precipitazioni	27
3.4.2.17	UC-2.17: Visualizzazione <i>panel</i> quantità di precipitazioni in tempo reale	28
3.4.2.18	UC-2.18: Visualizzazione <i>panel</i> quantità totale di precipitazioni	29
3.4.2.19	UC-2.19: Visualizzazione <i>panel</i> quantità media di precipitazioni	30
3.4.2.20	UC-2.20: Visualizzazione grafico time series per polveri sottili nell'aria	31
3.4.2.21	UC-2.21: Visualizzazione <i>panel</i> polveri sottili nell'aria in tempo reale	32
3.4.2.22	UC-2.22: Visualizzazione <i>panel</i> giorno con maggiore concentrazione di polveri sottili	33
3.4.2.23	UC-2.23: Visualizzazione <i>panel</i> giorno con minore concentrazione di polveri sottili	34
3.4.2.24	UC-2.24: Visualizzazione <i>panel</i> media di polveri sottili nell'aria	35
3.4.3	UC-3: Visualizzazione dashboard dati urbani	36
3.4.3.0.1	UC-3.1: Visualizzazione grafico time series per traffico giornaliero	36
3.4.3.0.2	UC-3.2: Visualizzazione mappa interattiva traffico in tempo reale	37
3.4.3.0.3	UC-3.3: Visualizzazione mappa interattiva lavori in corso	37
3.4.3.0.4	UC-3.4: Visualizzazione grafico time series per incidenti	38
3.4.3.0.5	UC-3.5: Visualizzazione mappa interattiva incidenti in tempo reale	38
3.4.3.0.6	UC-3.6: Visualizzazione <i>panel</i> incidenti nell'ultimo mese	39
3.4.3.0.7	UC-3.7: Visualizzazione <i>panel</i> incidenti nell'ultimo anno	39
3.4.3.0.8	UC-3.8: Visualizzazione mappa interattiva colonnine di ricarica con stato di funzionamento	40



3.4.3.0.9	UC-3.9: Visualizzazione <i>panel</i> con conteggio colonnine guaste e funzionanti	40
3.4.3.0.10	UC-3.10: Visualizzazione mappa interattiva isole ecologiche con stato di riempimento	41
3.4.3.0.11	UC-3.11: Visualizzazione <i>panel</i> con conteggio isole piene	42
3.4.3.0.12	UC-3.12: Visualizzazione mappa interattiva parcheggi con rispettivo stato di occupazione	42
3.4.3.0.13	UC-3.13: Visualizzazione <i>panel</i> con conteggio parcheggi occupati e liberi	43
3.4.3.0.14	UC-3.14: Visualizzazione grafico time series per livello di acqua	43
3.4.4	UC-4: Visualizzazione misurazioni anomale	44
3.4.5	UC-5: Visualizzazione con filtri	44
3.4.6	UC-6: Visualizzazione messaggio assenza di dati	45
3.4.7	UC-7: Trasmissione dati temperatura	45
3.4.8	UC-8: Trasmissione dati umidità	46
3.4.9	UC-9: Trasmissione dati pressione	47
3.4.10	UC-10: Trasmissione dati precipitazioni	48
3.4.11	UC-11: Trasmissione dati polveri sottili	48
3.4.12	UC-12: Trasmissione dati traffico	49
3.4.13	UC-13: Trasmissione dati lavori in corso	50
3.4.14	UC-14: Trasmissione dati colonnine di ricarica	51
3.4.15	UC-15: Trasmissione dati isole ecologiche	51
3.4.16	UC-16: Trasmissione dati parcheggi	52
3.4.17	UC-17: Trasmissione dati livello di acqua	53

4	Requisiti	54
4.1	Definizione di un requisito	54
4.2	Tipologie di requisiti	54
4.2.1	Codifica dei requisiti	54
4.2.2	Fonti dei requisiti	54
4.2.3	Importanza dei requisiti	55
4.3	Requisiti funzionali	55
4.4	Requisiti qualitativi	57
4.5	Requisiti di vincolo	58

4.6	Tracciamento	59
4.6.1	Requisito - Fonte	59
4.7	Riepilogo	60

Indice delle tabelle

1	Requisiti funzionali	57
2	Requisiti qualitativi	58
3	Requisiti di vincolo	58
4	Tracciamento requisito - fonte	59
5	Riepilogo	60



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_G e dei colloqui con la proponente_G.

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_G 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 trasmessi dai sensori interrogando il database.
- **User story_G**: Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G generale con i dati relativi ai sensori presenti, la quale mi consente di monitorare in tempo reale lo stato della città ed eventualmente prendere decisioni.

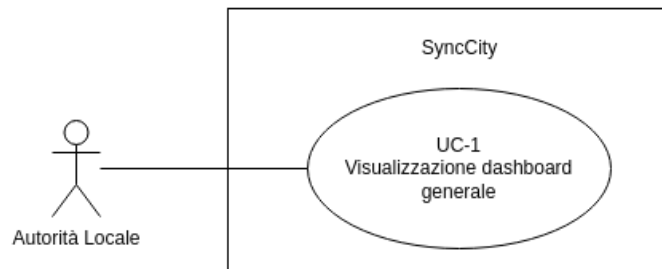


Figura 1: UC-1: Visualizzazione dashboard_G generale

3.4.1.1 UC-1.1: 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_G generale.
- **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.

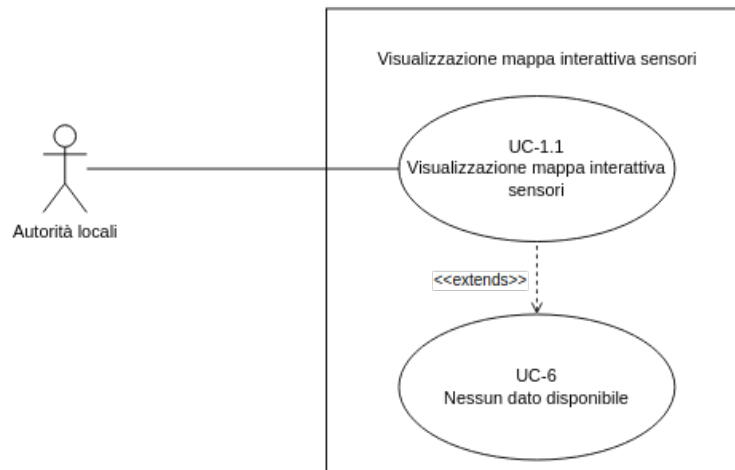


Figura 2: UC-1.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori

3.4.1.2 UC-1.2: Visualizzazione tabella 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 tabella contenente 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_G generale.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una tabella contenente una tabella contenente tutti i sensori collegati al sistema, contenente l'identificativo del sensore_G, la sua tipologia, posizione e data di ultima trasmissione.

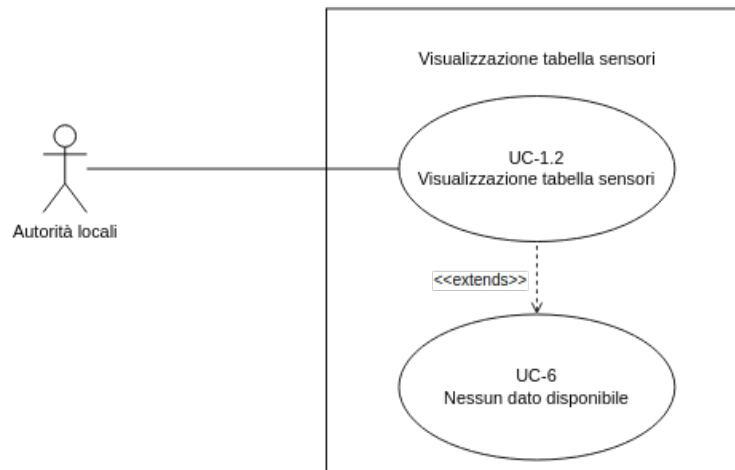


Figura 3: UC-1.2: Visualizzazione tabella sensori

3.4.2 UC-2: Visualizzazione dashboard dati atmosferici

- **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 dashboard_G contenente i dati atmosferici_G provenienti dai sensori;
- **Scenario principale:**
 1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. Il sistema carica i dati relativi ai sensori di dati atmosferici_G interrogando il database.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G relativa ai dati atmosferici_G la quale mi deve consentire di visualizzare i dati storici e in tempo reale. Tale dashboard_G contiene misurazioni di temperatura, pressione, umidità, precipitazioni...

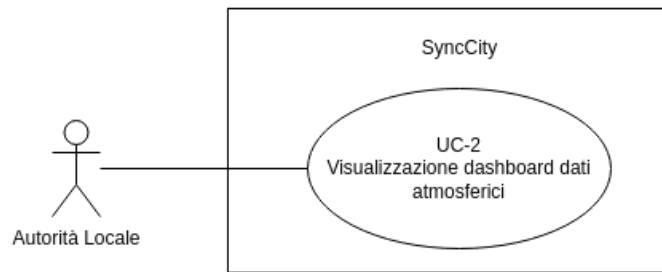


Figura 4: UC-2: Visualizzazione dashboard_G dati atmosferici_G

3.4.2.1 UC-2.1: Visualizzazione grafico time series per 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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series_G 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_G relativa ai dati atmosferici_G.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche della temperatura per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

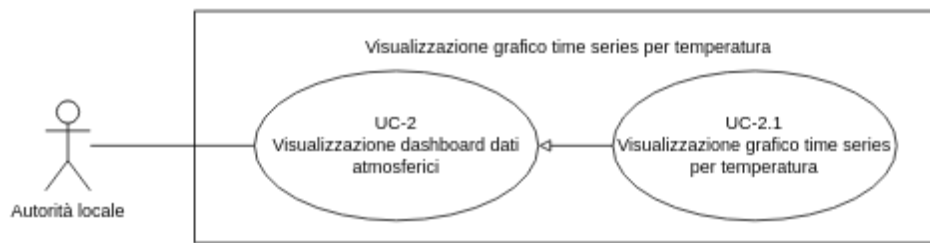


Figura 5: UC-2.1: Visualizzazione grafico time series_G per temperatura

3.4.2.2 UC-2.2: 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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **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_G relativa ai dati atmosferici_G.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura in tempo reale per poter monitorare l'andamento della temperatura in tempo reale e prendere decisioni in base ad esso.

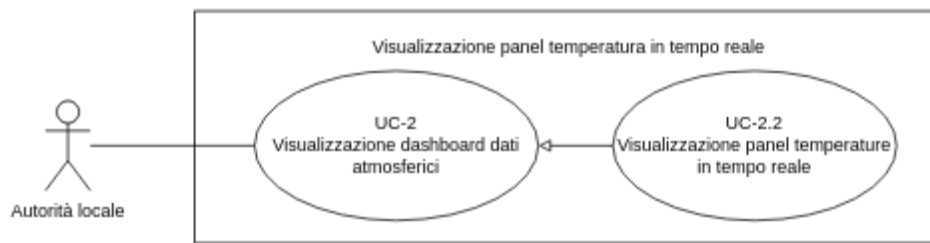


Figura 6: UC-2.2: Visualizzazione *panel* temperatura in tempo reale

3.4.2.3 UC-2.3: Visualizzazione *panel* temperatura media

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la temperatura media 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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **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_G relativa ai dati atmosferici_G.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura media in un determinato periodo di tempo in modo da poterne monitorare l'andamento.

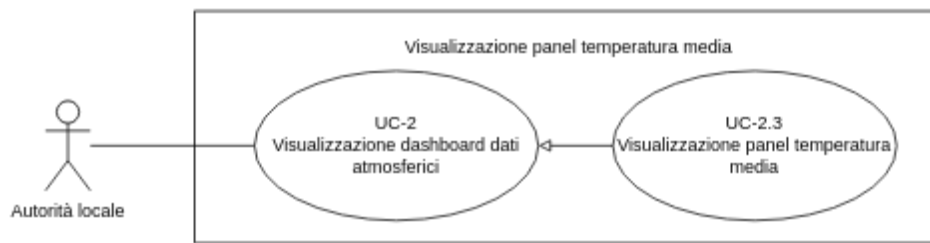


Figura 7: UC-2.3: Visualizzazione *panel* temperatura media

3.4.2.4 UC-2.4: Visualizzazione *panel* temperatura massima

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la temperatura massima 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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **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_G relativa ai dati atmosferici_G.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura massima in un determinato periodo di tempo in modo da poterne monitorare l'andamento.

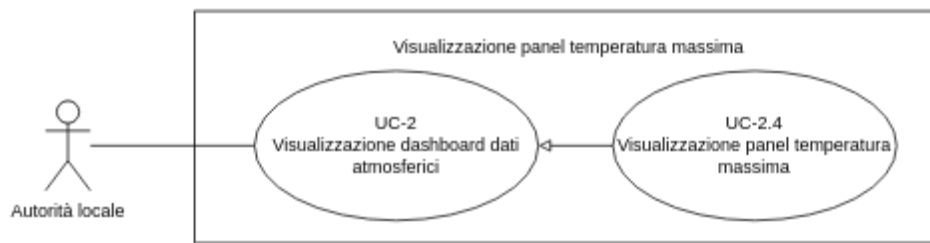


Figura 8: UC-2.4: Visualizzazione *panel* temperatura massima

3.4.2.5 UC-2.5: Visualizzazione *panel* temperatura minima

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
- **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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **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_G relativa ai dati atmosferici_G.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura minima in un determinato periodo di tempo in modo da poterne monitorare l'andamento.

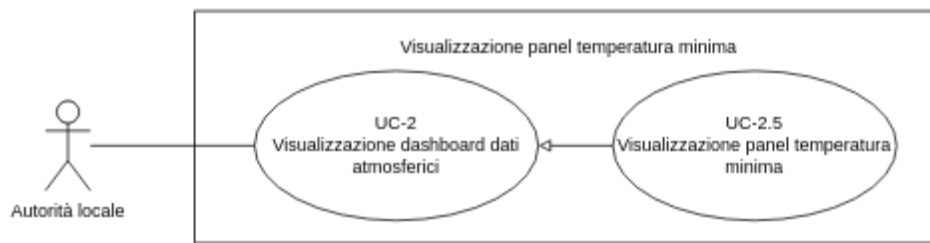


Figura 9: UC-2.5: Visualizzazione *panel* temperatura minima

3.4.2.6 UC-2.6: Visualizzazione grafico time series per umidità

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche
 1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. Il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche dell'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_G relativa ai dati atmosferici_G.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche dell'umidità per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

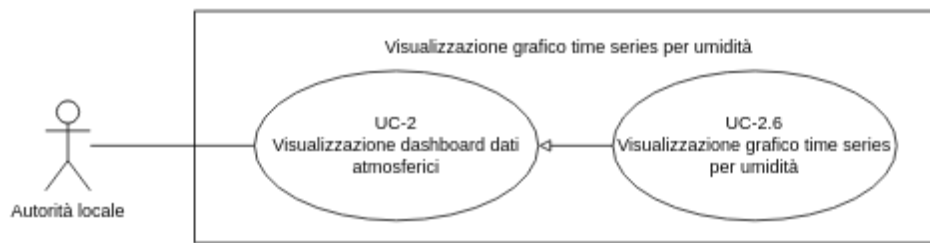


Figura 10: UC-2.6: Visualizzazione grafico time series_G per umidità

3.4.2.7 UC-2.7: 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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **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_G relativa ai dati atmosferici_G.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare l'umidità in tempo reale per poter monitorare l'andamento dell'umidità in tempo reale e prendere decisioni in base ad esso.

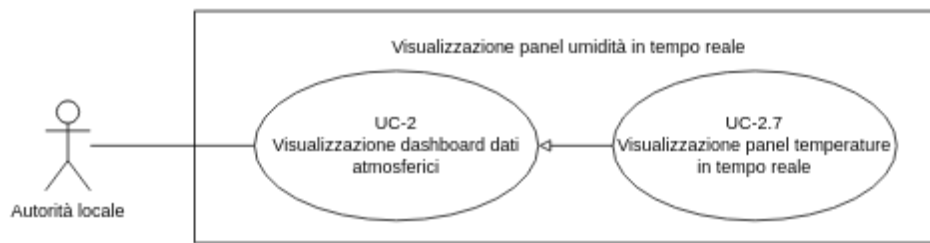


Figura 11: UC-2.7: Visualizzazione *panel* umidità in tempo reale

3.4.2.8 UC-2.8: Visualizzazione *panel* umidità media

- **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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **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_G relativa ai dati atmosferici_G.
- **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.

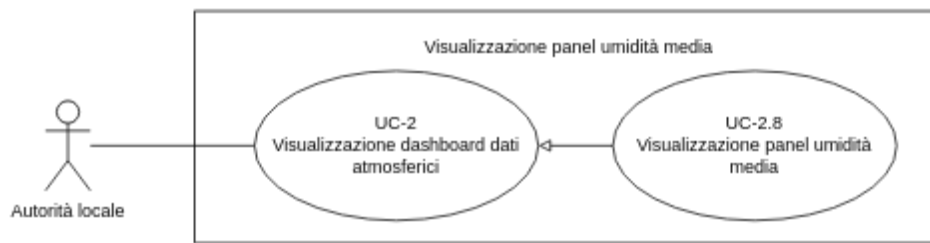


Figura 12: UC-2.8: Visualizzazione *panel* umidità media

3.4.2.9 UC-2.9: Visualizzazione *panel* umidità massima

- **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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **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_G relativa ai dati atmosferici_G.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare l'umidità massima in un determinato periodo di tempo in modo da poterne monitorare l'andamento.

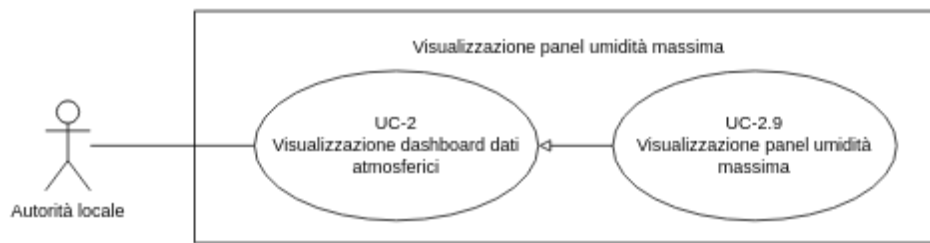


Figura 13: UC-2.9: Visualizzazione *panel* umidità massima

3.4.2.10 UC-2.10: Visualizzazione *panel* umidità minima

- **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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **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_G relativa ai dati atmosferici_G.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare l'umidità minima in un determinato periodo di tempo in modo da poterne monitorare l'andamento.

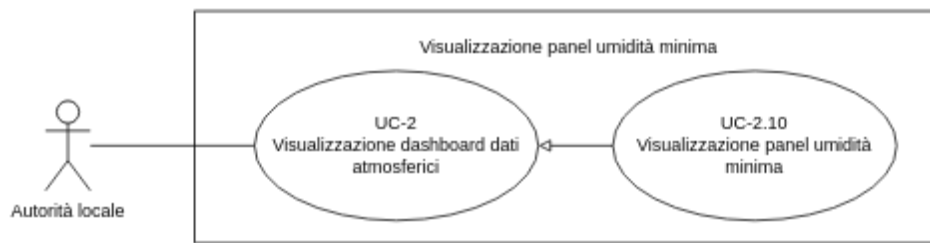


Figura 14: UC-2.10: Visualizzazione *panel* umidità minima

3.4.2.11 UC-2.11: Visualizzazione grafico time series per pressione

- **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 $dashboard_G$ relativa ai dati atmosferici $_G$;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series $_G$ contenente le misurazioni storiche
- **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 $dashboard_G$ relativa ai dati atmosferici $_G$.
- **User story $_G$:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series $_G$ contenente le misurazioni storiche della pressione per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

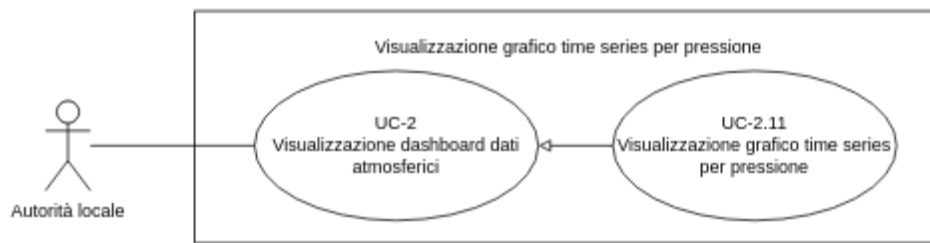


Figura 15: UC-2.11: Visualizzazione grafico time series_G per pressione

3.4.2.12 UC-2.12: Visualizzazione *panel* pressione 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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la pressione in tempo reale;
- **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 la pressione in tempo reale per poter monitorare l'andamento della pressione in tempo reale e prendere decisioni in base ad esso.

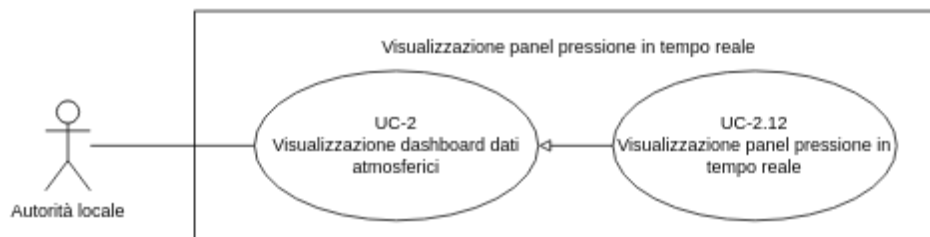
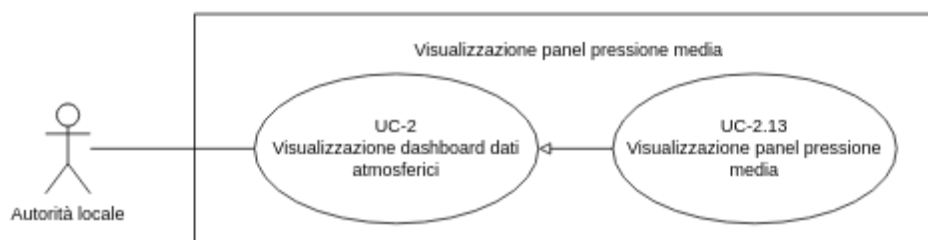


Figura 16: UC-2.12: Visualizzazione *panel* pressione in tempo reale

3.4.2.13 UC-2.13: Visualizzazione *panel* pressione media

- **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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la pressione 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_G relativa ai dati atmosferici_G.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare la pressione media in un determinato periodo di tempo in modo da poterne monitorare l'andamento.

Figura 17: UC-2.13: Visualizzazione *panel* pressione media

3.4.2.14 UC-2.14: Visualizzazione *panel* pressione massima

- **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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la pressione 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_G relativa ai dati atmosferici_G.
 - **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare la pressione massima in un determinato periodo di tempo in modo da poterne monitorare l'andamento.

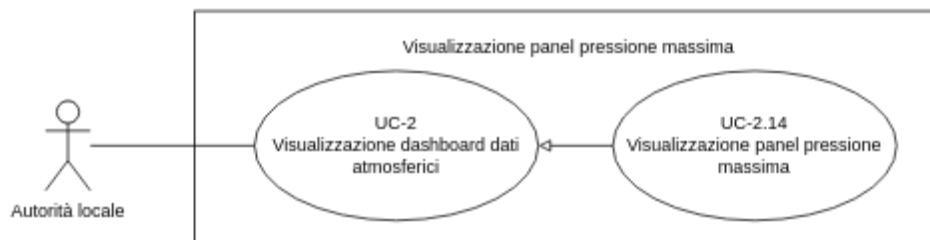


Figura 18: UC-2.14: Visualizzazione *panel* pressione massima

3.4.2.15 UC-2.15: Visualizzazione *panel* pressione minima

- **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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la pressione 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_G relativa ai dati atmosferici_G.
- **User story_G**: Come autorità locale desidero poter visualizzare la pressione minima in un determinato periodo di tempo in modo da poterne monitorare l'andamento.

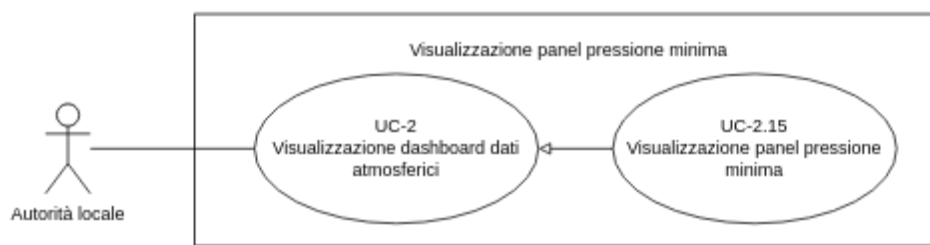


Figura 19: UC-2.15: Visualizzazione *panel* pressione minima

3.4.2.16 UC-2.16: Visualizzazione grafico time series per quantità di 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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **Postcondizioni**: L'autorità locale visualizza un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche della quantità 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_G relativa ai dati atmosferici_G.

- **User story_G**: Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche della quantità di precipitazioni per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

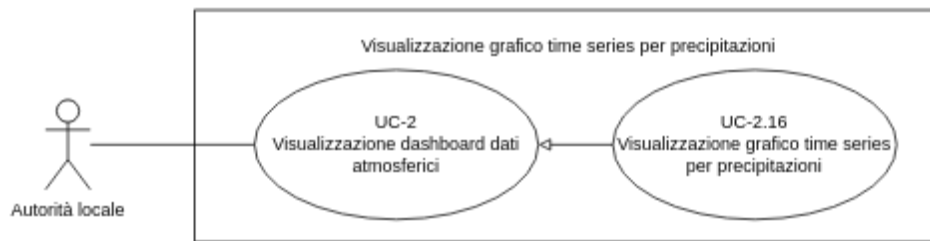


Figura 20: UC-2.16: Visualizzazione grafico time series_G per precipitazioni

3.4.2.17 UC-2.17: 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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **Postcondizioni**: L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la 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_G relativa ai dati atmosferici_G.
- **User story_G**: Come autorità locale desidero poter visualizzare la quantità di precipitazioni in tempo reale per poter monitorare l'andamento delle precipitazioni in tempo reale e prendere decisioni in base ad esso.

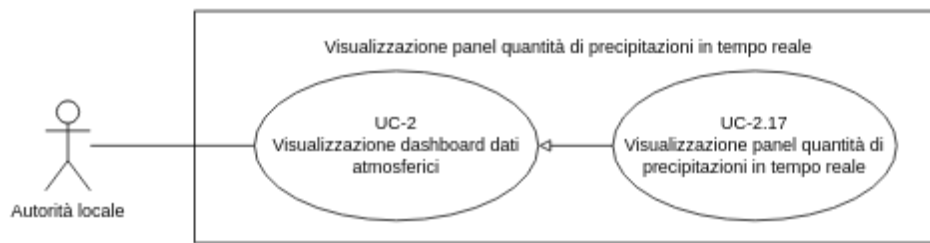


Figura 21: UC-2.17: Visualizzazione *panel* quantità di precipitazioni in tempo reale

3.4.2.18 UC-2.18: Visualizzazione *panel* quantità totale di 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 $dashboard_G$ relativa ai dati atmosferici $_G$;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la quantità totale di precipitazioni in un dato 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 $dashboard_G$ relativa ai dati atmosferici $_G$.
- **User story $_G$:** Come autorità locale desidero poter visualizzare la quantità totale di precipitazioni in un dato periodo di tempo.

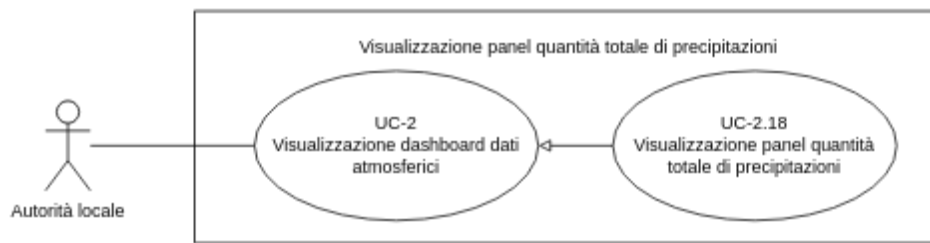


Figura 22: UC-2.18: Visualizzazione *panel* quantità totale di precipitazioni

3.4.2.19 UC-2.19: Visualizzazione *panel* quantità media di 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 $dashboard_G$ relativa ai dati atmosferici $_G$;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la quantità media di precipitazioni in un dato 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 $dashboard_G$ relativa ai dati atmosferici $_G$.
- **User story $_G$:** Come autorità locale desidero poter visualizzare la quantità media di precipitazioni in un dato periodo di tempo.

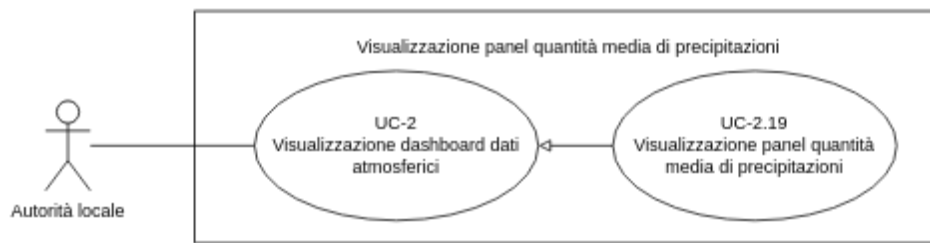


Figura 23: UC-2.19: Visualizzazione *panel* quantità media di precipitazioni

3.4.2.20 UC-2.20: Visualizzazione grafico time series per polveri sottili nell'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 $dashboard_G$ relativa ai dati atmosferici $_G$;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series $_G$ contenente le misurazioni storiche delle polveri sottili nell'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 $dashboard_G$ relativa ai dati atmosferici $_G$.
- **User story $_G$:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series $_G$ contenente le misurazioni storiche delle polveri sottili nell'aria per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

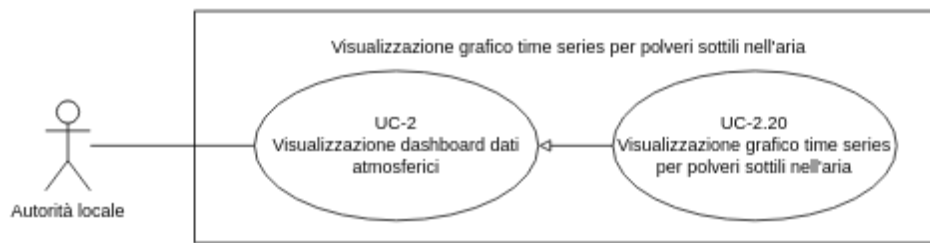


Figura 24: UC-2.20: Visualizzazione grafico time series_G per polveri sottili nell'aria

3.4.2.21 UC-2.21: Visualizzazione *panel* polveri sottili nell'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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la quantità di polveri sottili nell'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_G relativa ai dati atmosferici_G.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare la quantità di polveri sottili nell'aria in tempo reale l'andamento delle precipitazioni in tempo reale e prendere decisioni in base ad esso.

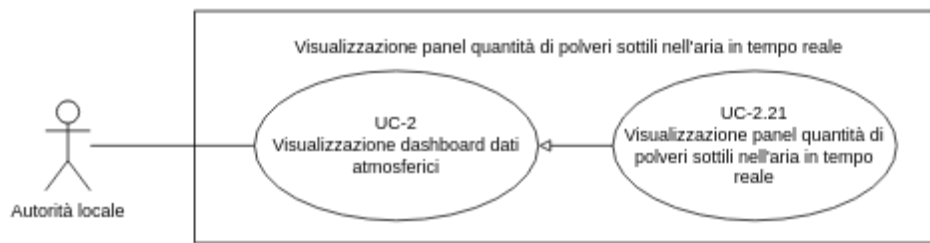


Figura 25: UC-2.21: Visualizzazione *panel* polveri sottili nell'aria in tempo reale

3.4.2.22 UC-2.22: Visualizzazione *panel* giorno con maggiore concentrazione di polveri sottili

- **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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente il giorno con la maggiore concentrazione di polveri sottili in un dato 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_G relativa ai dati atmosferici_G.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare il giorno con la maggiore concentrazione di polveri sottili in un dato periodo di tempo per poterne monitorare l'andamento e prendere decisioni in base ad esso.

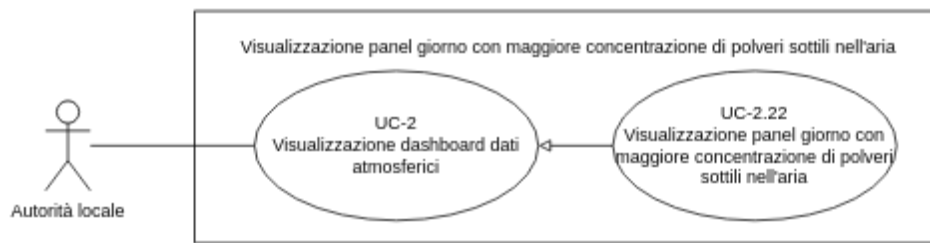


Figura 26: UC-2.22: Visualizzazione *panel* giorno con maggiore concentrazione di polveri sottili

3.4.2.23 UC-2.23: Visualizzazione *panel* giorno con minore concentrazione di polveri sottili

- **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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente il giorno con la minore concentrazione di polveri sottili in un dato 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_G relativa ai dati atmosferici_G.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare il giorno con la minore concentrazione di polveri sottili in un dato periodo di tempo per poterne monitorare l'andamento e prendere decisioni in base ad esso.

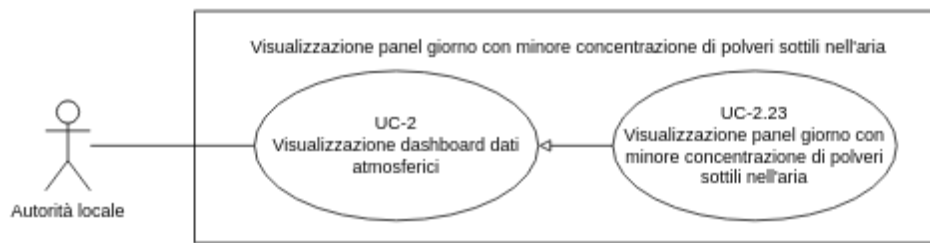


Figura 27: UC-2.23: Visualizzazione *panel* giorno con minore concentrazione di polveri sottili

3.4.2.24 UC-2.24: Visualizzazione *panel* media di polveri sottili nell'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_G relativa ai dati atmosferici_G;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un *panel* contenente la quantità media di polveri sottili nell'aria in un dato 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_G relativa ai dati atmosferici_G.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un *panel* contenente la quantità media di polveri sottili nell'aria in un dato periodo di tempo per poterne monitorare l'andamento.

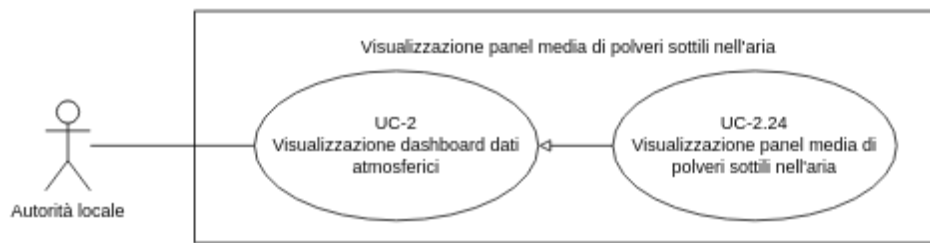


Figura 28: UC-2.24: Visualizzazione *panel* media di polveri sottili nell'aria

3.4.3 UC-3: Visualizzazione dashboard dati urbani

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
- **Postcondizioni:**
- **Scenario principale:**
- **User story_G:**

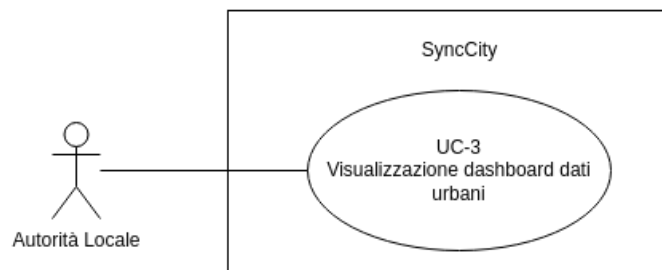


Figura 29: UC-3: Visualizzazione dashboard_G dati urbani_G

3.4.3.0.1 UC-3.1: Visualizzazione grafico time series per traffico giornaliero

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

- **Scenario principale:**
- **User story_G:**

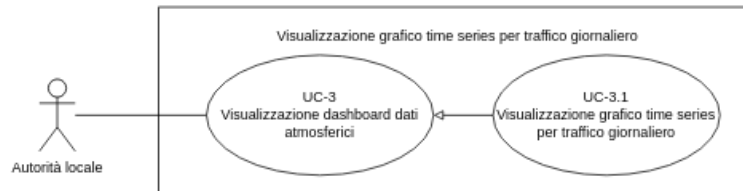


Figura 30: UC-3.1: Visualizzazione grafico time series_G per traffico giornaliero

3.4.3.0.2 UC-3.2: Visualizzazione mappa interattiva traffico in tempo reale

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
- **Postcondizioni:**
- **Scenario principale:**
- **User story_G:**

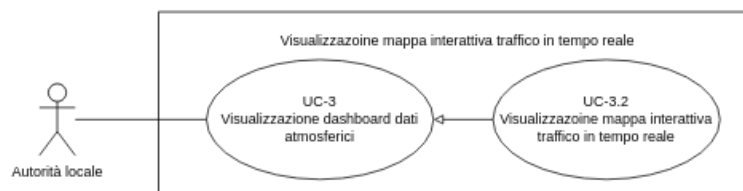


Figura 31: UC-3.2: Visualizzazione mappa interattiva traffico in tempo reale

3.4.3.0.3 UC-3.3: Visualizzazione mappa interattiva lavori in corso

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

- **Scenario principale:**
- **User story_G:**

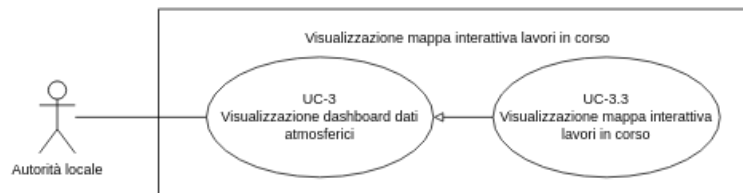


Figura 32: UC-3.3: Visualizzazione mappa interattiva lavori in corso

3.4.3.0.4 UC-3.4: Visualizzazione grafico time series per incidenti

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
- **Postcondizioni:**
- **Scenario principale:**
- **User story_G:**

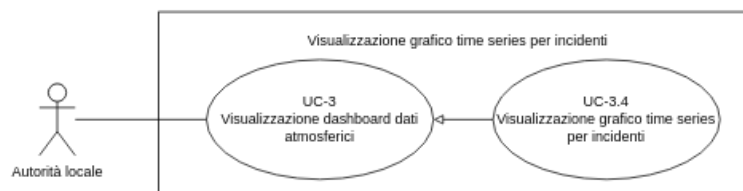


Figura 33: UC-3.4: Visualizzazione grafico time series_G per incidenti

3.4.3.0.5 UC-3.5: Visualizzazione mappa interattiva incidenti in tempo reale

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

- **Scenario principale:**
- **User story_G:**



Figura 34: UC-3.5: Visualizzazione mappa interattiva incidenti in tempo reale

3.4.3.0.6 UC-3.6: Visualizzazione *panel* incidenti nell'ultimo mese

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
- **Postcondizioni:**
- **Scenario principale:**
- **User story_G:**

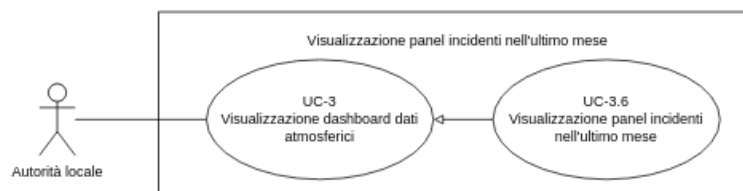


Figura 35: UC-3.6: Visualizzazione *panel* incidenti nell'ultimo mese

3.4.3.0.7 UC-3.7: Visualizzazione *panel* incidenti nell'ultimo anno

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

- **Scenario principale:**
- **User story_G:**

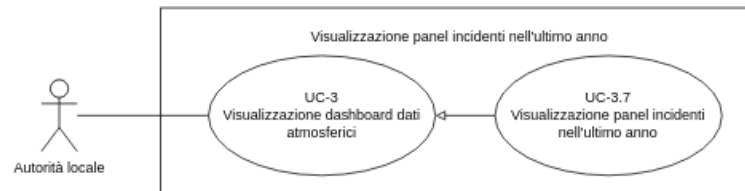


Figura 36: UC-3.7: Visualizzazione *panel* incidenti nell'ultimo anno

3.4.3.0.8 UC-3.8: Visualizzazione mappa interattiva colonnine di ricarica con stato di funzionamento

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
- **Postcondizioni:**
- **Scenario principale:**
- **User story_G:**

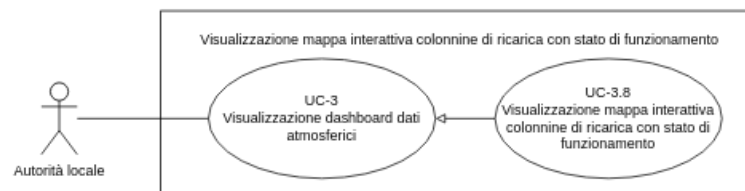


Figura 37: UC-3.8: Visualizzazione mappa interattiva colonnine di ricarica con stato di funzionamento

3.4.3.0.9 UC-3.9: Visualizzazione *panel* con conteggio colonnine guaste e funzionanti

- **Attore principale:** Autorità locale;

- **Precondizioni:**
- **Postcondizioni:**
- **Scenario principale:**
- **User story_G:**

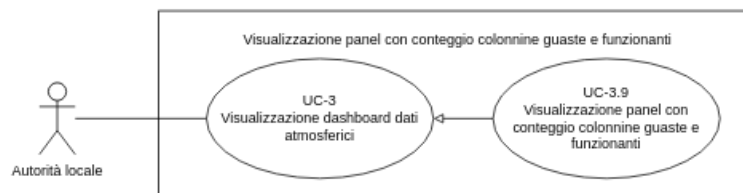


Figura 38: UC-3.9: Visualizzazione *panel* con conteggio colonnine guaste e funzionanti

3.4.3.0.10 UC-3.10: Visualizzazione mappa interattiva isole ecologiche con stato di riempimento

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
- **Postcondizioni:**
- **Scenario principale:**
- **User story_G:**



Figura 39: UC-3.10: Visualizzazione mappa interattiva isole ecologiche con stato di riempimento

3.4.3.0.11 UC-3.11: Visualizzazione *panel* con conteggio isole piene

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
- **Postcondizioni:**
- **Scenario principale:**
- **User story_G:**

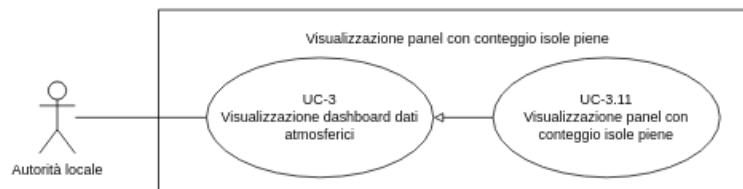


Figura 40: UC-3.11: Visualizzazione *panel* con conteggio isole piene

3.4.3.0.12 UC-3.12: Visualizzazione mappa interattiva parcheggi con rispettivo stato di occupazione

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
- **Postcondizioni:**
- **Scenario principale:**
- **User story_G:**

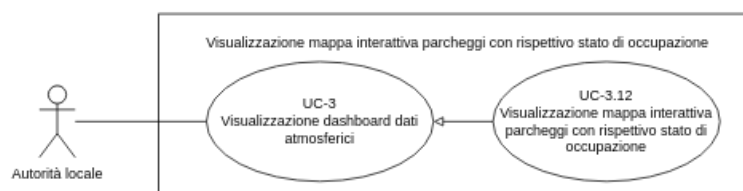


Figura 41: UC-3.12: Visualizzazione mappa interattiva parcheggi con rispettivo stato di occupazione

3.4.3.0.13 UC-3.13: Visualizzazione *panel* con conteggio parcheggi occupati e liberi

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
- **Postcondizioni:**
- **Scenario principale:**
- **User story_G:**

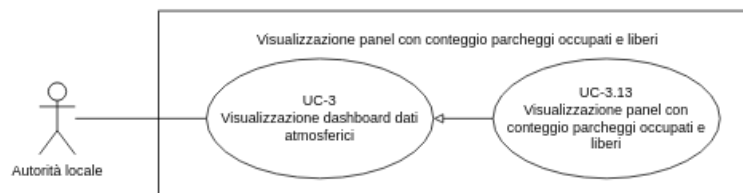


Figura 42: UC-3.13: Visualizzazione *panel* con conteggio parcheggi occupati e liberi

3.4.3.0.14 UC-3.14: Visualizzazione grafico time series per livello di acqua

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
- **Postcondizioni:**
- **Scenario principale:**
- **User story_G:**

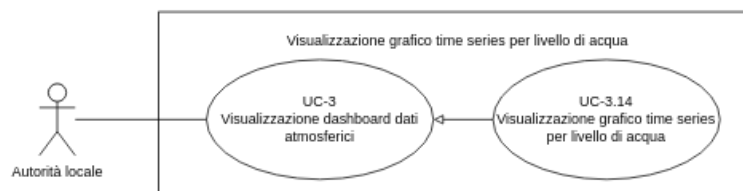


Figura 43: UC-3.14: Visualizzazione grafico time series_G per livello di acqua

3.4.4 UC-4: Visualizzazione misurazioni anomale

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
- **Postcondizioni:**
- **Scenario principale:**
- **User story_G:**

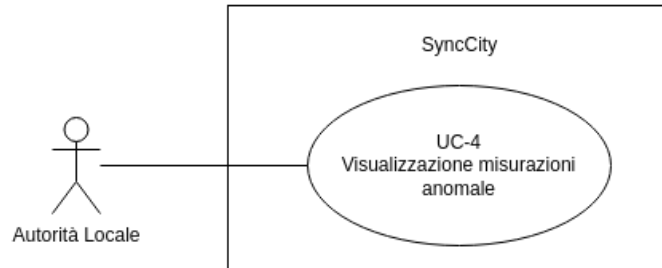


Figura 44: UC-4: Visualizzazione misurazioni anomale

3.4.5 UC-5: Visualizzazione con filtri

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
- **Postcondizioni:**
- **Scenario principale:**
- **User story_G:**

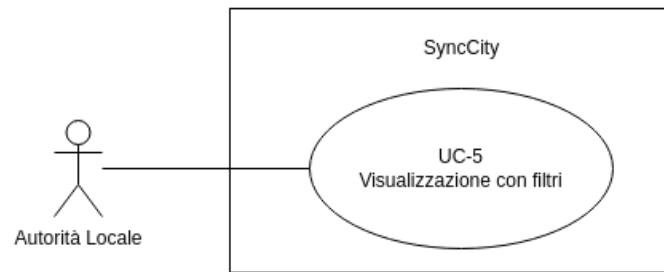


Figura 45: UC-5: Visualizzazione con filtri

3.4.6 UC-6: Visualizzazione messaggio assenza di dati

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
- **Postcondizioni:**
- **Scenario principale:**
- **User story_G:**

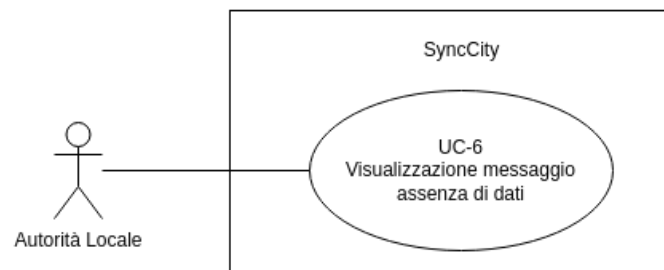


Figura 46: UC-6: Visualizzazione messaggio assenza di dati

3.4.7 UC-7: Trasmissione dati temperatura

- **Attore principale:** Sensore_G;
- **Precondizioni:** Il sensore_G è attivo e collegato al sistema;
- **Postcondizioni:** I dati inviati dal sensore_G sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;

- **Scenario principale:**

1. Il sensore_G effettua una misurazione di temperatura;
2. Il sensore_G formatta i dati da inviare al sistema, includendo oltre alle misurazioni l'identificativo del sensore_G, il timestamp, e la sua posizione geografica;
3. Il sensore_G invia i dati al sistema.

- **User story_G:** Come sensore_G, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni della temperatura.

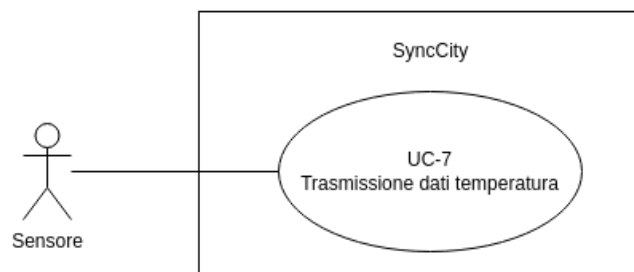


Figura 47: UC-7: Trasmissione dati temperatura

3.4.8 UC-8: Trasmissione dati umidità

- **Attore principale:** Sensore_G;

- **Precondizioni:** Il sensore_G è attivo e collegato al sistema;

- **Postcondizioni:** I dati inviati dal sensore_G sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;

- **Scenario principale:**

1. Il sensore_G effettua una misurazione dell'umidità;
2. Il sensore_G formatta i dati da inviare al sistema, includendo oltre alle misurazioni l'identificativo del sensore_G, il timestamp, e la sua posizione geografica;
3. Il sensore_G invia i dati al sistema.

- **User story_G:** Come sensore_G, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni dell'umidità.

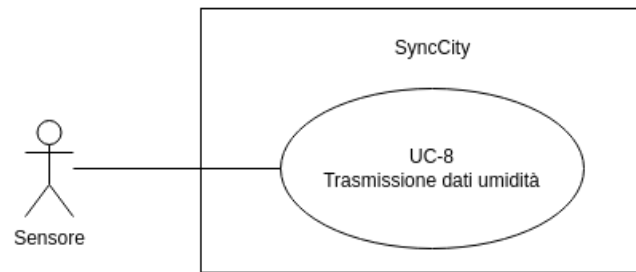


Figura 48: UC-8: Trasmissione dati umidità

3.4.9 UC-9: Trasmissione dati pressione

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

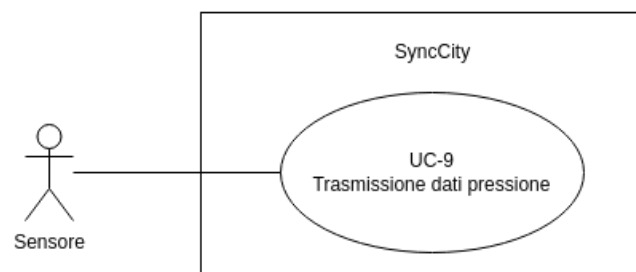


Figura 49: UC-9: Trasmissione dati pressione

3.4.10 UC-10: Trasmissione dati precipitazioni

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

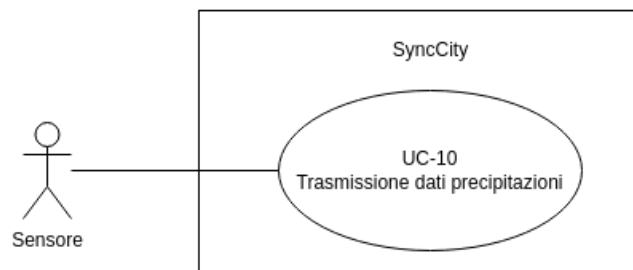


Figura 50: UC-10: Trasmissione dati precipitazioni

3.4.11 UC-11: Trasmissione dati polveri sottili

- **Attore principale:** Sensore_G;
- **Precondizioni:** Il sensore_G è attivo e collegato al sistema;
- **Postcondizioni:** I dati inviati dal sensore_G sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;
- **Scenario principale:**

1. Il sensore_G effettua una misurazione della quantità di polveri sottili;
 2. Il sensore_G formatta i dati da inviare al sistema, includendo oltre alle misurazioni l'identificativo del sensore_G, il timestamp, e la sua posizione geografica;
 3. Il sensore_G invia i dati al sistema.
- **User story_G:** Come sensore_G, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni della quantità di polveri sottili nell'aria.

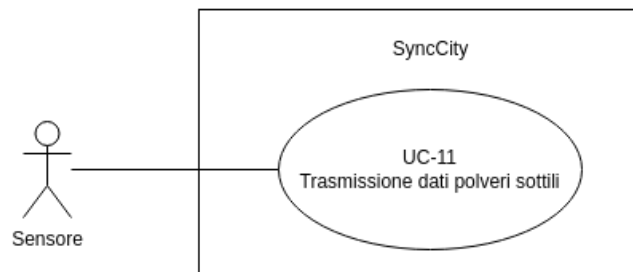


Figura 51: UC-11: Trasmissione dati polveri sottili

3.4.12 UC-12: Trasmissione dati traffico

- **Attore principale:** Sensore_G;
- **Precondizioni:** Il sensore_G è attivo e collegato al sistema;
- **Postcondizioni:** I dati inviati dal sensore_G sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;
- **Scenario principale:**
 1. Il sensore_G effettua una misurazione del traffico;
 2. Il sensore_G formatta i dati da inviare al sistema, includendo oltre alle misurazioni l'identificativo del sensore_G, il timestamp, e la sua posizione geografica;
 3. Il sensore_G invia i dati al sistema.
- **User story_G:** Come sensore_G, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni sui dati del traffico.

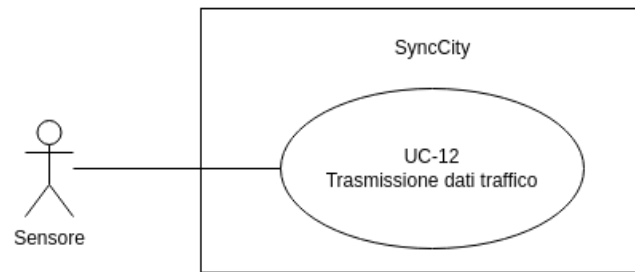


Figura 52: UC-12: Trasmissione dati traffico

3.4.13 UC-13: Trasmissione dati lavori in corso

- **Attore principale:** Sensore_G;
- **Precondizioni:** Il sensore_G è attivo e collegato al sistema;
- **Postcondizioni:** I dati inviati dal sensore_G sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;
- **Scenario principale:**
 1. Il sensore_G effettua una misurazione di temperatura;
 2. Il sensore_G formatta i dati da inviare al sistema, includendo oltre alle misurazioni l'identificativo del sensore_G, il timestamp, e la sua posizione geografica;
 3. Il sensore_G invia i dati al sistema.
- **User story**_G: Come sensore_G, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni sui dati dei lavori in corso.

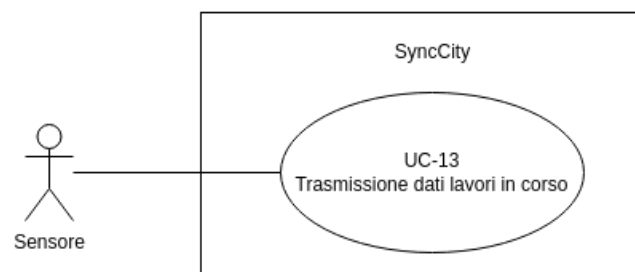


Figura 53: UC-13: Trasmissione dati lavori in corso

3.4.14 UC-14: Trasmissione dati colonnine di ricarica

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

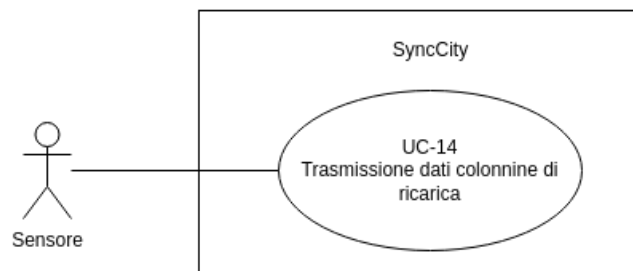


Figura 54: UC-14: Trasmissione dati colonnine di ricarica

3.4.15 UC-15: Trasmissione dati isole ecologiche

- **Attore principale:** Sensore_G;
- **Precondizioni:** Il sensore_G è attivo e collegato al sistema;
- **Postcondizioni:** I dati inviati dal sensore_G sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;
- **Scenario principale:**

1. Il sensore_G effettua una misurazione dello stato di riempimento delle isole ecologiche;
 2. Il sensore_G formatta i dati da inviare al sistema, includendo oltre alle misurazioni l'identificativo del sensore_G, il timestamp, e la sua posizione geografica;
 3. Il sensore_G invia i dati al sistema.
- **User story_G**: Come sensore_G, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni sullo stato di riempimento delle isole ecologiche.

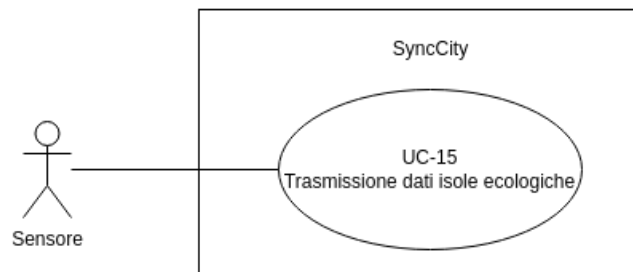


Figura 55: UC-15: Trasmissione dati isole ecologiche

3.4.16 UC-16: Trasmissione dati parcheggi

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

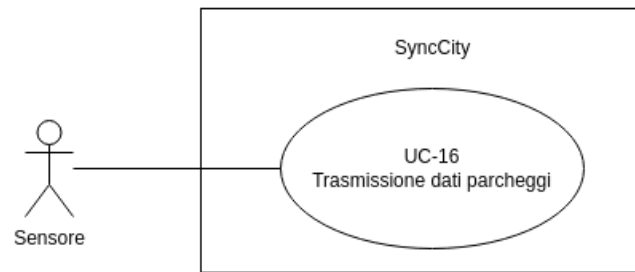


Figura 56: UC-16: Trasmissione dati parcheggi

3.4.17 UC-17: Trasmissione dati livello di acqua

- **Attore principale:** Sensore_G;
- **Precondizioni:** Il sensore_G è attivo e collegato al sistema;
- **Postcondizioni:** I dati inviati dal sensore_G sono stati elaborati e memorizzati nel sistema;
- **Scenario principale:**
 1. Il sensore_G effettua una misurazione del livello di acqua;
 2. Il sensore_G formatta i dati da inviare al sistema, includendo oltre alle misurazioni l'identificativo del sensore_G, il timestamp, e la sua posizione geografica;
 3. Il sensore_G invia i dati al sistema.
- **User story**_G: Come sensore_G, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni sul livello di acqua.

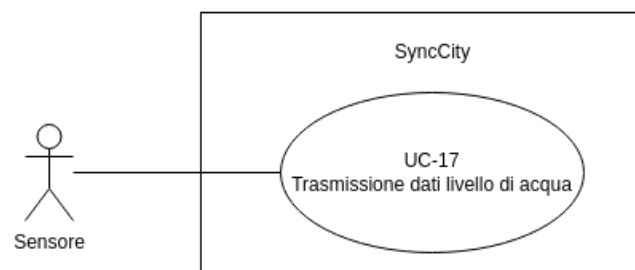


Figura 57: UC-17: Trasmissione dati livello di acqua



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.



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
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 $\mu g/mc$.
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.



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
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.



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RQ-19	Obbligatorio	Capitolato _G	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
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> .
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
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