

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
0.3	2024-04-29	Elena Ferro		Aggiunta casi d'uso per dati atmosferici
0.2	2024-04-24	Elena Ferro		Aggiunta sezione requisiti
0.1	2024-03-08	Matteo Tiozzo		Stesura struttura documento

Indice

1	Introduzione	8
1.1	Scopo del documento	8
1.2	Glossario	8
1.3	Riferimenti	8
1.3.1	Normativi	8
1.3.2	Interni	8
2	Descrizione del prodotto	9
2.1	Obiettivi del prodotto	9
2.2	Architettura del prodotto	9
2.3	Funzionalità del prodotto	10
2.4	Caratteristiche degli utenti	10
2.4.1	Conoscenze e competenze	10
2.4.2	Dispositivi	11
3	Casi d'uso	11
3.1	Introduzione	11
3.2	Struttura dei casi d'uso	11
3.3	Attori	11
3.4	Elenco dei casi d'uso	12
3.4.1	UC-1: Visualizzazione dashboard generale	12
3.4.1.1	UC-1.1: Visualizzazione panel con tabella sensori	12
3.4.1.2	UC-1.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori	13
3.4.1.3	UC-1.3: Visualizzazione <i>panel</i> numero sensori	14
3.4.1.4	UC-1.4: Visualizzazione tabella sensori non trasmettenti	15
3.4.2	UC-2: Visualizzazione dashboard temperatura	16
3.4.2.1	UC-2.1: Visualizzazione grafico time series temperatura	17
3.4.2.2	UC-2.2: Visualizzazione mappa sensori temperatura	18
3.4.2.3	UC-2.3: Visualizzazione panel temperatura media in un determinato periodo di tempo	19
3.4.2.4	UC-2.4: Visualizzazione panel temperatura in tempo reale	20
3.4.2.5	UC-2.5: Visualizzazione panel temperatura massima in un determinato periodo di tempo	21
3.4.2.6	UC-2.6: Visualizzazione panel temperatura minima in un determinato periodo di tempo	22



3.4.3	UC-3: Visualizzazione dashboard umidità	23
3.4.3.1	UC-3.1: Visualizzazione grafico time series umidità	24
3.4.3.2	UC-3.2: Visualizzazione mappa sensori umidità	25
3.4.3.3	UC-3.3: Visualizzazione panel umidità media in un determinato periodo di tempo	26
3.4.3.4	UC-3.4: Visualizzazione panel umidità in tempo reale	27
3.4.3.5	UC-3.5: Visualizzazione panel umidità massima in un determinato periodo di tempo	28
3.4.3.6	UC-3.6: Visualizzazione panel umidità minima in un determinato periodo di tempo	29
3.4.4	UC-4: Visualizzazione dashboard qualità dell'aria	30
3.4.4.1	UC-4.1: Visualizzazione grafico time series qualità dell'aria	31
3.4.4.2	UC-4.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori qualità dell'aria	32
3.4.4.3	UC-4.3: Visualizzazione panel qualità dell'aria media in un determinato periodo di tempo	33
3.4.4.4	UC-4.4: Visualizzazione panel qualità dell'aria in tempo reale	34
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	38
3.4.5.4	UC-5.4: Visualizzazione panel quantità di precipitazioni in tempo reale	39
3.4.5.5	UC-5.5: Visualizzazione panel giorno con precipitazioni maggiori in un determinato periodo di tempo	40
3.4.5.6	UC-5.6: Visualizzazione panel giorno con precipitazioni minori in un determinato periodo di tempo	40
3.4.6	UC-6: Visualizzazione dashboard traffico	40
3.4.6.1	UC-6.1: Visualizzazione grafico time series traffico	41
3.4.6.2	UC-6.2: Visualizzazione mappa sensori traffico	42
3.4.6.3	UC-6.3: Visualizzazione panel numero veicoli in tempo reale	43



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

4	Requisiti	66
4.1	Definizione di un requisito	66

4.2	Tipologie di requisiti	66
4.2.1	Codifica dei requisiti	67
4.2.2	Fonti dei requisiti	67
4.2.3	Importanza dei requisiti	68
4.3	Requisiti funzionali	68
4.4	Requisiti qualitativi	73
4.5	Requisiti di vincolo	74
4.6	Tracciamento	75
4.6.1	Requisito - Fonte	75
4.7	Riepilogo	76

Indice delle tabelle

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

Indice delle immagini

1	Architettura del prodotto	10
2	UC-1: Visualizzazione dashboard _G generale	12
3	UC-1.1: Visualizzazione panel con tabella sensori	13
4	UC-1.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori	14
5	UC-1.3: Visualizzazione <i>panel</i> numero sensori	15
6	UC-1.4: Visualizzazione tabella sensori che non trasmettono da più di 1 giorno	16
7	UC-2: Visualizzazione dashboard _G temperatura	17
8	UC-2.1: Visualizzazione grafico time series _G per temperatura	18
9	UC-2.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori temperatura	19
10	UC-2.3: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura media in un determinato periodo di tempo	20
11	UC-2.4: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura in tempo reale	21
12	UC-2.5: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura massima	22
13	UC-2.6: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura minima	23
14	UC-3: Visualizzazione dashboard _G umidità	24



15	UC-3.1, Visualizzazione grafico time series _G umidità	25
16	UC-3.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori umidità	26
17	UC-3.3: Visualizzazione <i>panel</i> umidità media in un determinato periodo di tempo	27
18	UC-3.4: Visualizzazione <i>panel</i> umidità in tempo reale	28
19	UC-3.5: Visualizzazione <i>panel</i> umidità massima	29
20	UC-3.6: Visualizzazione <i>panel</i> umidità minima	30
21	UC-4: Visualizzazione dashboard _G qualità dell'aria	31
22	UC-4.1, Visualizzazione grafico time series _G qualità dell'aria	32
23	UC-4.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori qualità dell'aria	33
24	UC-4.3: Visualizzazione <i>panel</i> qualità dell'aria media in un determinato periodo di tempo	34
25	UC-4.4: Visualizzazione <i>panel</i> qualità dell'aria in tempo reale	35
26	UC-5: Visualizzazione dashboard _G precipitazioni	36
27	UC-5.1, Visualizzazione grafico time series _G precipitazioni	37
28	UC-5.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori precipitazioni	38
29	UC-5.3: Visualizzazione <i>panel</i> quantità di precipitazioni media in un determinato periodo di tempo	39
30	UC-5.3: Visualizzazione <i>panel</i> quantità di precipitazioni in tempo reale	40
31	UC-6: Visualizzazione dashboard _G traffico	41
32	UC-6.1, Visualizzazione grafico time series _G traffico	42
33	UC-6.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori traffico	43
34	UC-6.3: Visualizzazione <i>panel</i> numero di veicoli in tempo reale	44
35	UC-6.4: Visualizzazione <i>panel</i> velocità media in tempo reale	45
36	UC-7: Visualizzazione dashboard _G colonnine di ricarica	46
37	UC-7.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori colonnine di ricarica	47
38	UC-7.2: Visualizzazione <i>panel</i> numero colonnine di ricarica per stato	48
39	UC-8: Visualizzazione dashboard _G parcheggi	49
40	UC-8.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori parcheggi con rispettivo stato di occupazione	50
41	UC-8.2: Visualizzazione <i>panel</i> parcheggi con rispettivo stato di occupazione in tempo reale	51
42	UC-9: Visualizzazione dashboard _G isole ecologiche	52
43	UC-9.1: Visualizzazione <i>panel</i> isole ecologiche piene in tempo reale	53
44	UC-9.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori isole ecologiche piene	54
45	UC-10: Visualizzazione dashboard _G livello di acqua	55



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



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
<https://7last.github.io/docs/rtb/documentazione-esterna/norme-di-progetto>

1.3.2 Interni

Durante la fase di Analisi del capitolato_G il gruppo ha proposto all'azienda l'utilizzo di Redpanda 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 al seguente link:

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

2 Descrizione del prodotto

2.1 Obiettivi del prodotto

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

2.2 Architettura del prodotto

Il prodotto è costituito da 4 componenti principali:

- **Simulatore:** rappresenta la sorgente di dati. In uno scenario reale, i dati sarebbero raccolti da migliaia di sensori installati in città. La proponente_G richiede che i dati siano più realistici possibili, non escludendo la possibilità di inserire rilevazioni provenienti da sensori reali. È stato scelto di utilizzare Python_G come linguaggio di programmazione per la simulazione dei dati;
- **Piattaforma di *streaming*:** svolge la funzione di broker_G per disaccoppiare lo stream di informazioni provenienti dai simulatori dei sensori. Si occupa di ricevere i dati provenienti dal simulatore e di inviarli ai vari consumatori. In questo caso, il consumatore principale è il database di cui si discute al punto successivo. A tal fine, si è scelto di utilizzare 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.

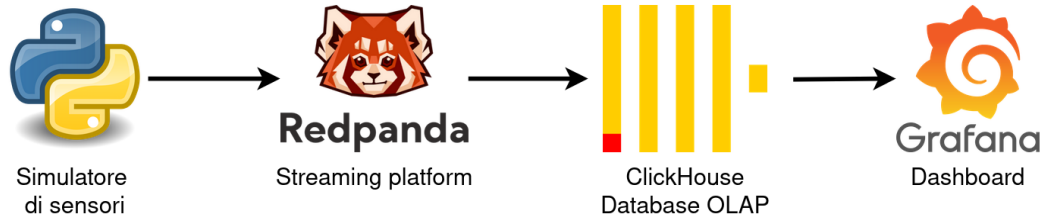


Figura 1: Architettura del prodotto

2.3 Funzionalità del prodotto

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

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

2.4 Caratteristiche degli utenti

Si prevede che gli utenti principali saranno i dipendenti delle autorità locali responsabili 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 relativi ai 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 quanti, quali sensori sono presenti e la loro posizione.

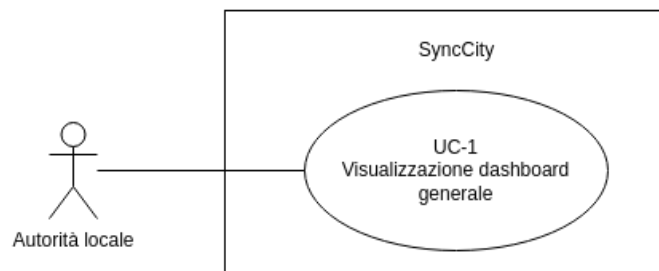


Figura 2: UC-1: Visualizzazione dashboard_G generale

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_G generale.
 - **User story_G:** 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_G, posizione e tipo di sensore_G. I dati presenti nella tabella mi consentiranno di avere una visione d'insieme dei sensori presenti.

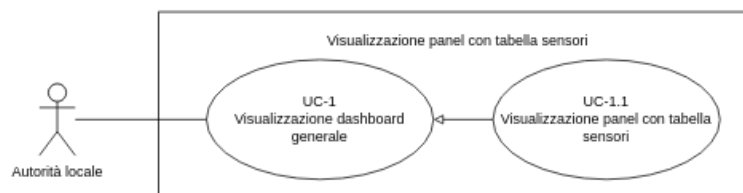


Figura 3: UC-1.1: Visualizzazione panel con tabella sensori

3.4.1.2 UC-1.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori

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

2. Il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_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 ed eventualmente intervenire nel caso in cui siano presenti zone non coperte.

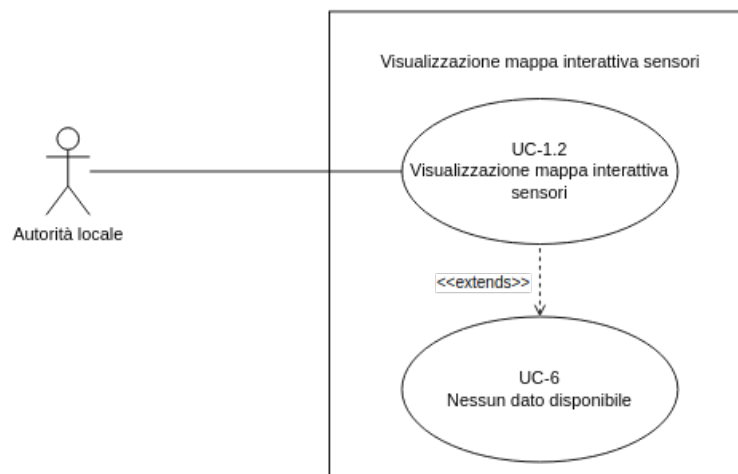


Figura 4: UC-1.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori

3.4.1.3 UC-1.3: Visualizzazione *panel* numero sensori

- **Attore principale**: Autorità locale;
- **Precondizioni**: L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni**: L'autorità locale visualizza un *panel* contenente il conteggio totale di sensori presenti nel sistema;
- **Scenario principale**:
 1. L'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. Il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;

3. L'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G 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.

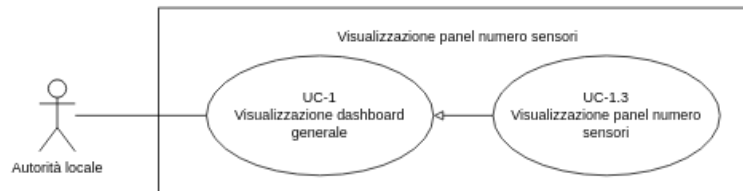


Figura 5: UC-1.3: Visualizzazione *panel* numero sensori

3.4.1.4 UC-1.4: Visualizzazione tabella sensori non trasmettenti

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

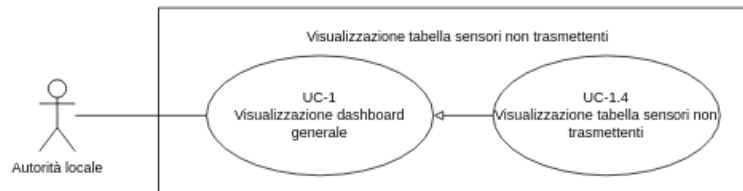


Figura 6: UC-1.4: Visualizzazione tabella sensori che non trasmettono da più di 1 giorno

3.4.2 UC-2: Visualizzazione dashboard temperatura

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard_G 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_G relativa ai sensori di temperatura.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G relativa ai sensori di temperatura presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare l'andamento della temperatura sulla base di dati storici e in tempo reale, mostrando anche statistiche quali la temperatura media, massima e minima in un determinato periodo di tempo.

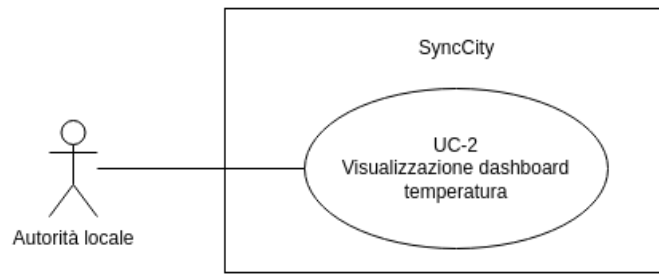


Figura 7: UC-2: Visualizzazione dashboard_G temperatura

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_G relativa ai sensori di temperatura;
- **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 sensori di temperatura.
- **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.

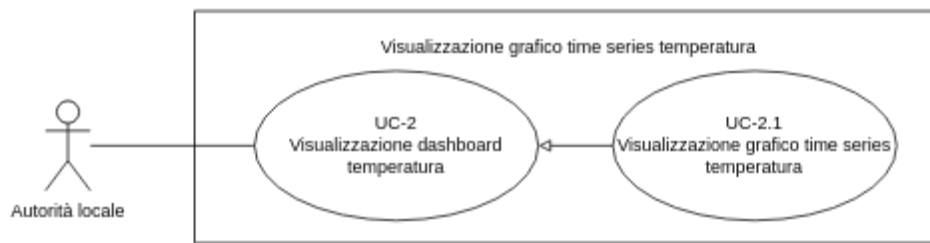


Figura 8: UC-2.1: Visualizzazione grafico time series_G per temperatura

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

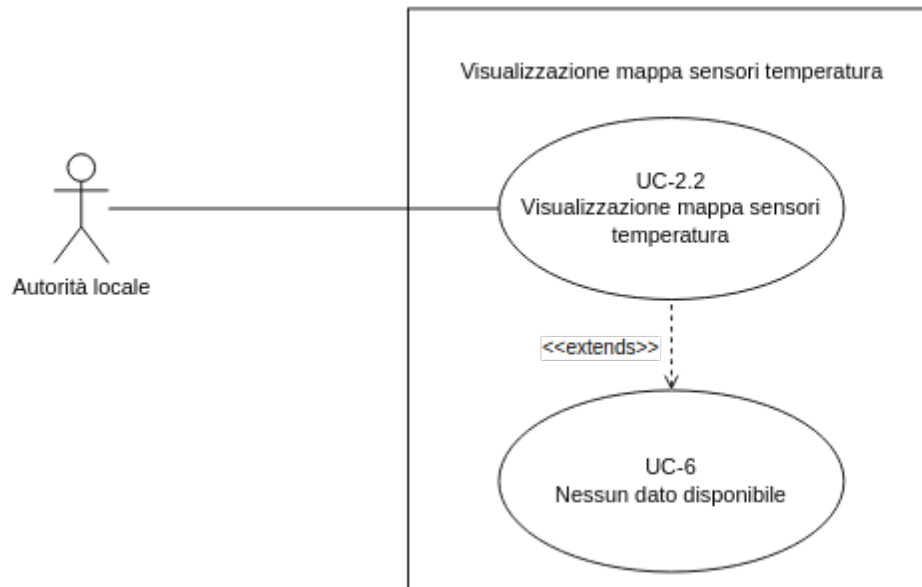


Figura 9: UC-2.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori temperatura

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

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

- **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.

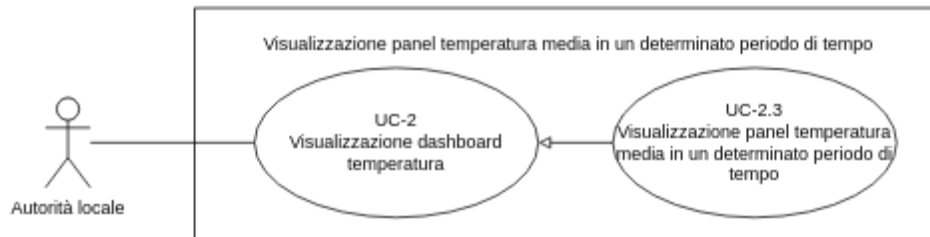


Figura 10: UC-2.3: Visualizzazione *panel* temperatura media in un determinato periodo di tempo

3.4.2.4 UC-2.4: Visualizzazione panel temperatura in tempo reale

- **Attore principale**: Autorità locale;
- **Precondizioni**:
 1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. Il sistema ha caricato la dashboard_G 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_G relativa ai sensori di temperatura.
- **User story_G**: Come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

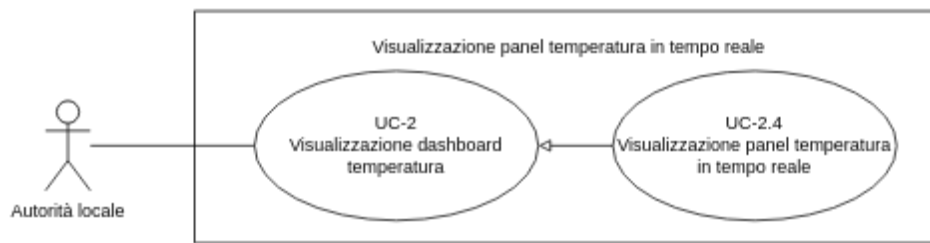


Figura 11: UC-2.4: Visualizzazione *panel* temperatura in tempo reale

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

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
 1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. Il sistema ha caricato la dashboard_G 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_G relativa ai sensori di temperatura.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura massima in un determinato periodo di tempo in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con la temperatura attuale.

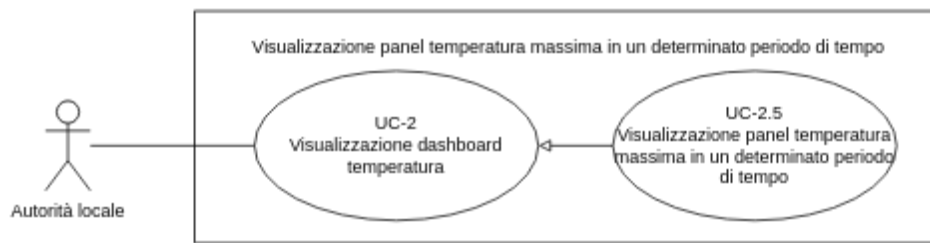


Figura 12: UC-2.5: Visualizzazione *panel* temperatura massima

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

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
 1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. Il sistema ha caricato la dashboard_G 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_G 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_G relativa ai sensori di temperatura.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura minima in un determinato periodo di tempo in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con la temperatura attuale.

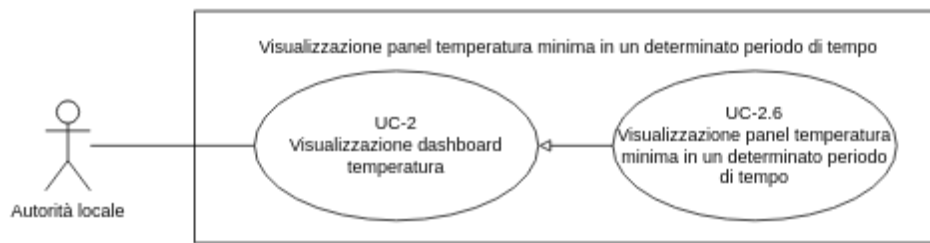


Figura 13: UC-2.6: Visualizzazione *panel* temperatura minima

3.4.3 UC-3: Visualizzazione dashboard umidità

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard_G 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_G relativa ai sensori di umidità.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G relativa ai sensori di umidità presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare l'andamento dell'umidità sulla base di dati storici e in tempo reale, mostrando anche statistiche quali l'umidità media, massima e minima in un determinato periodo di tempo.

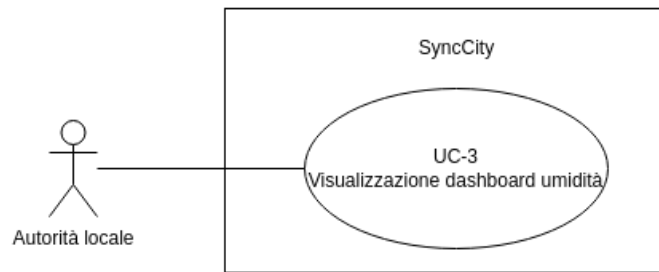


Figura 14: UC-3: Visualizzazione dashboard_G umidità

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_G relativa ai sensori di umidità
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series_G 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_G relativa ai sensori di umidità;
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche di umidità per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

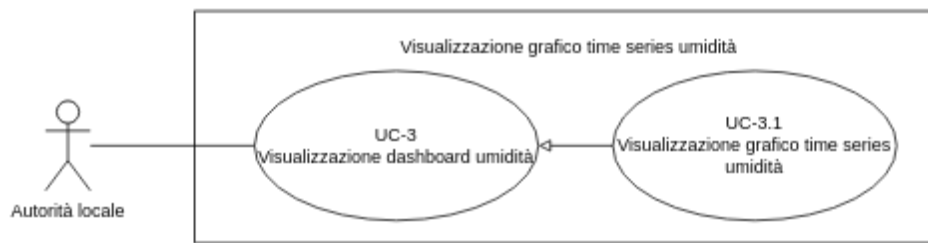


Figura 15: UC-3.1, Visualizzazione grafico time series_G umidità

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

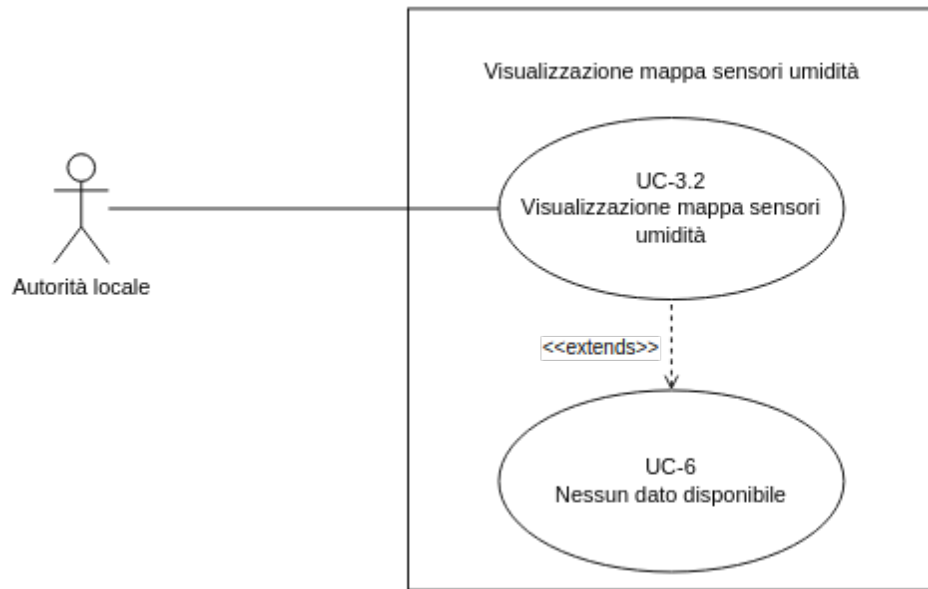


Figura 16: UC-3.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori umidità

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

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

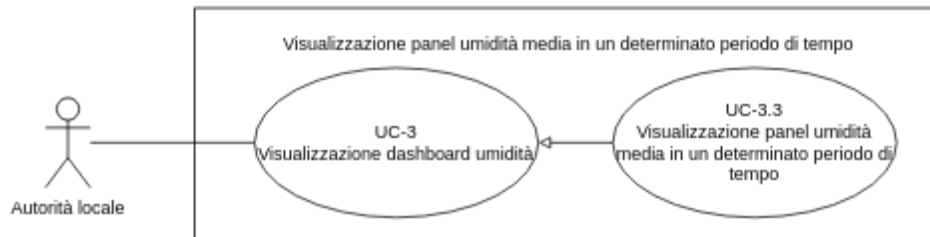


Figura 17: UC-3.3: Visualizzazione *panel* umidità media in un determinato periodo di tempo

3.4.3.4 UC-3.4: Visualizzazione panel umidità in tempo reale

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

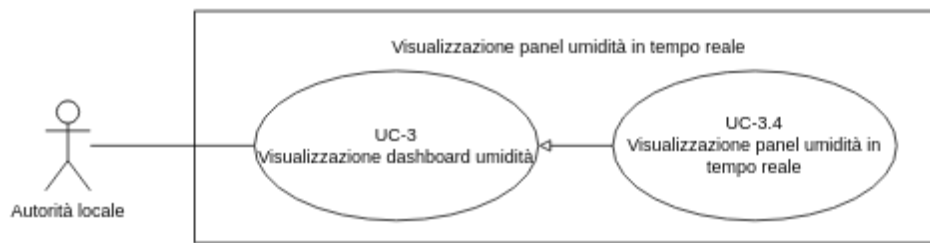


Figura 18: UC-3.4: Visualizzazione *panel* umidità in tempo reale

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

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

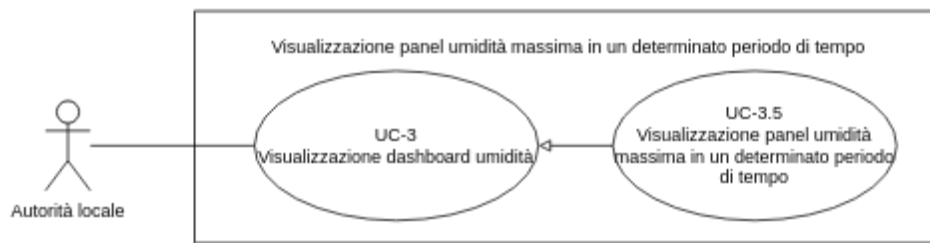


Figura 19: UC-3.5: Visualizzazione *panel* umidità massima

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

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

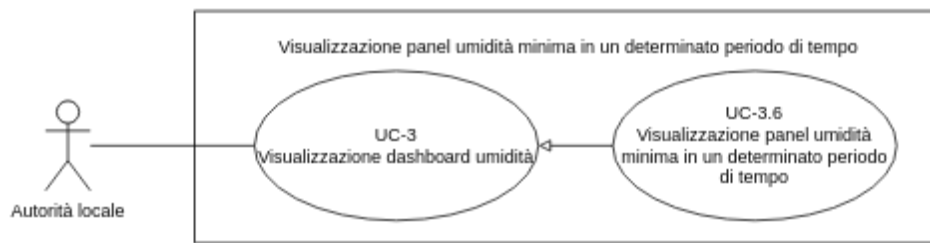


Figura 20: UC-3.6: Visualizzazione *panel* umidità minima

3.4.4 UC-4: Visualizzazione dashboard qualità dell'aria

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard_G 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_G relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G relativa ai sensori di qualità dell'aria presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare l'andamento della qualità dell'aria sulla base di dati storici e in tempo reale, mostrando anche statistiche quali il giorno con la qualità dell'aria peggiore e il giorno con la qualità dell'aria migliore in un determinato periodo di tempo.

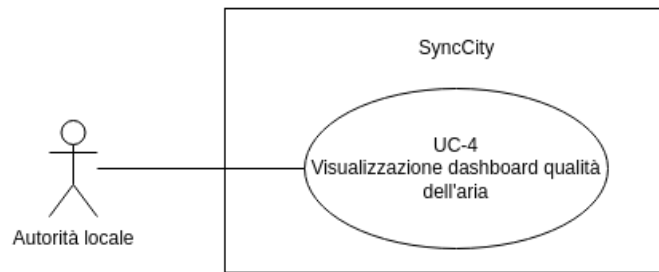


Figura 21: UC-4: Visualizzazione dashboard_G qualità dell'aria

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_G relativa ai sensori di qualità dell'aria
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series_G 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_G relativa ai sensori di qualità dell'aria;
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche di qualità dell'aria per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

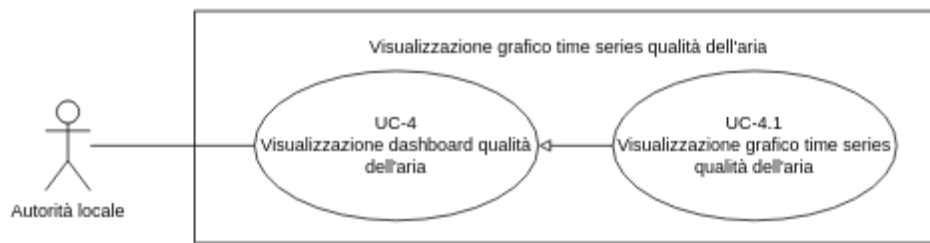


Figura 22: UC-4.1, Visualizzazione grafico time series_G qualità dell'aria

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

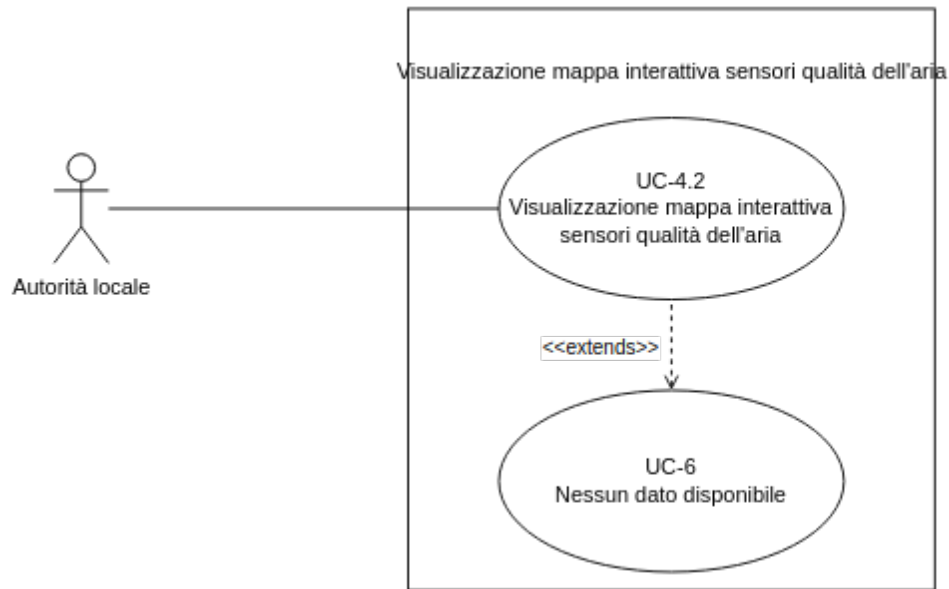


Figura 23: UC-4.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori qualità dell'aria

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

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

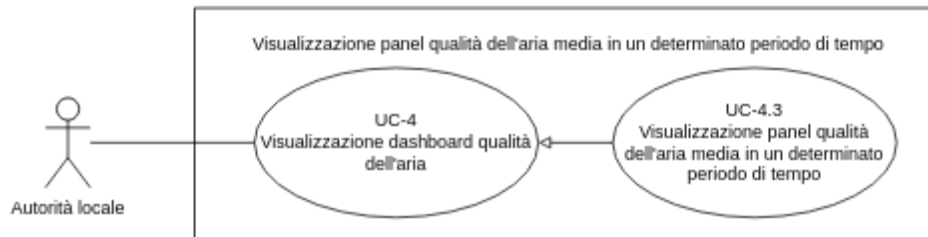


Figura 24: UC-4.3: Visualizzazione *panel* qualità dell'aria media in un determinato periodo di tempo

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

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

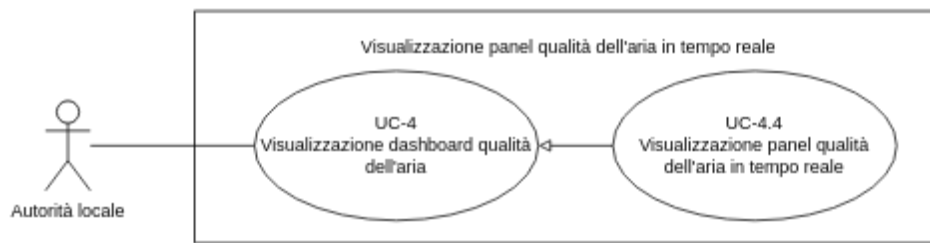


Figura 25: UC-4.4: Visualizzazione *panel* qualità dell'aria in tempo reale

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

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

3.4.5 UC-5: Visualizzazione dashboard precipitazioni

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard_G 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_G relativa ai sensori di precipitazioni.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G relativa ai sensori di precipitazioni presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare l'andamento delle precipitazioni sulla base di dati storici e in tempo reale, mostrando anche statistiche quali quantità di precipitazioni media, massima e minima in un determinato periodo di tempo.

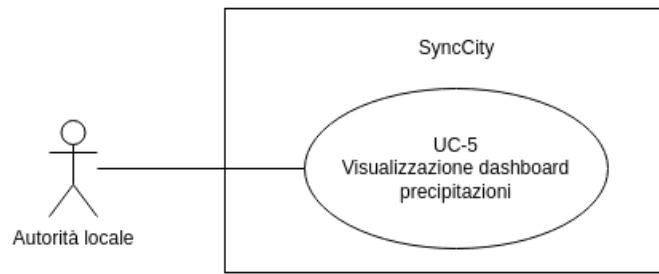


Figura 26: UC-5: Visualizzazione dashboard_G precipitazioni

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_G relativa ai sensori di precipitazioni
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series_G 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_G relativa ai sensori di precipitazioni;
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche di precipitazioni per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

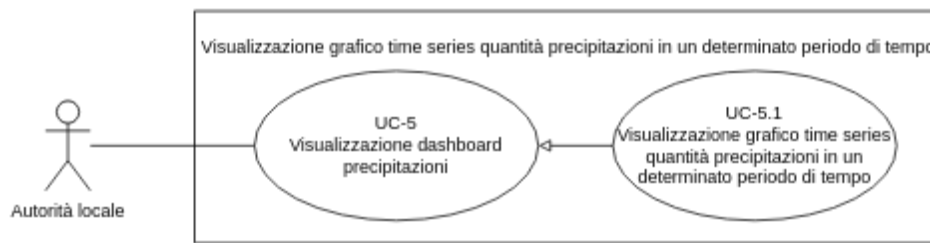


Figura 27: UC-5.1, Visualizzazione grafico time series_G precipitazioni

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

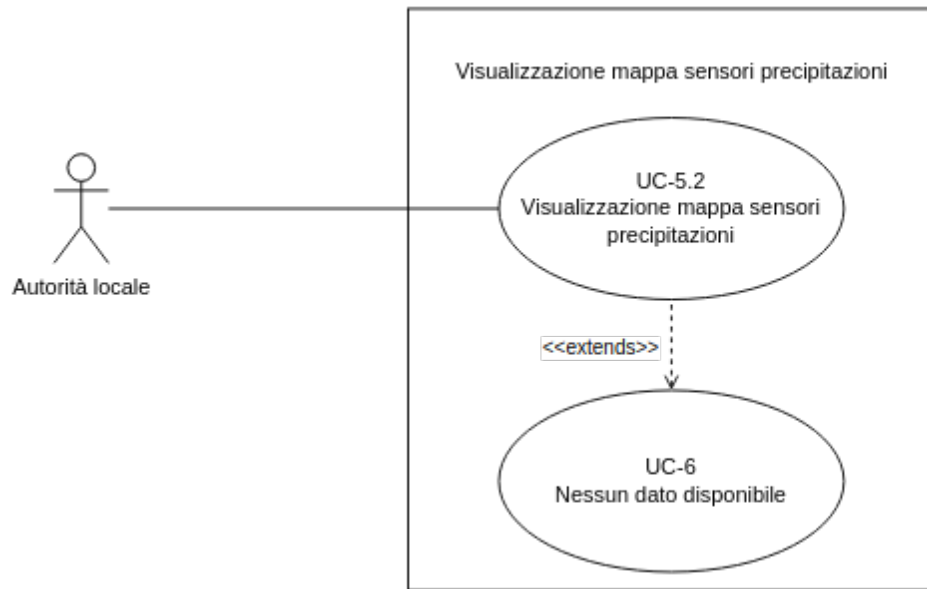


Figura 28: UC-5.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori precipitazioni

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

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
 1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. Il sistema ha caricato la dashboard_G 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_G relativa ai sensori di quantità di precipitazioni.

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

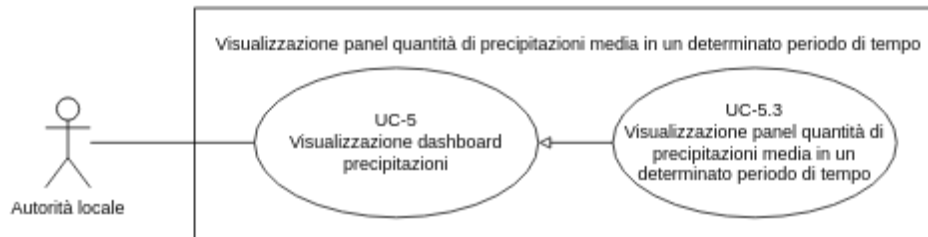


Figura 29: UC-5.3: Visualizzazione *panel* quantità di precipitazioni media in un determinato periodo di tempo

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

- **Attore principale**: Autorità locale;
- **Precondizioni**:
 1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. Il sistema ha caricato la dashboard_G 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_G relativa ai sensori di quantità di precipitazioni.
- **User story_G**: Come autorità locale desidero poter visualizzare di quantità di precipitazioni in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

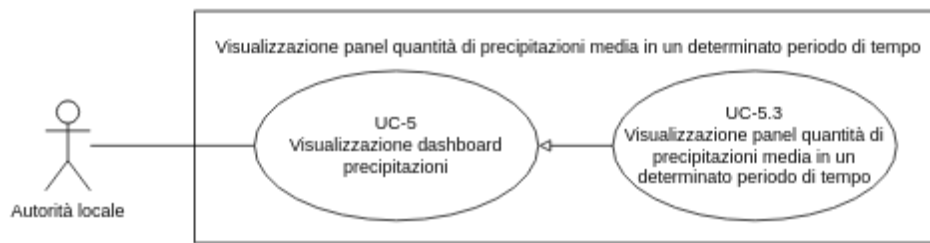


Figura 30: UC-5.3: Visualizzazione *panel* quantità di precipitazioni in tempo reale

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

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

3.4.6 UC-6: Visualizzazione dashboard traffico

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard_G 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_G relativa ai sensori di traffico.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G relativa ai sensori di traffico presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare l'andamento del traffico sulla base di dati storici e in tempo reale, mostrando anche statistiche quali numero di veicoli in tempo reale, velocità media in tempo reale e calcolo dell'ora di punta (basato su numero veicoli e velocità media).

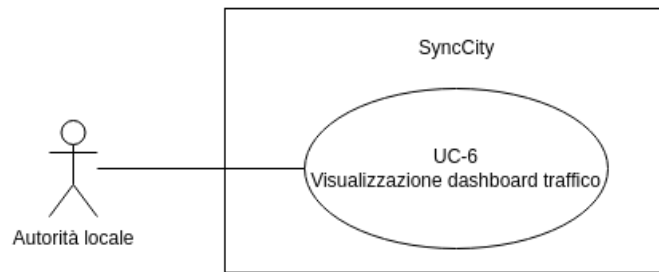


Figura 31: UC-6: Visualizzazione dashboard_G traffico

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_G relativa ai sensori di traffico
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series_G 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_G relativa ai sensori di traffico;
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche di traffico per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie o congestioni.

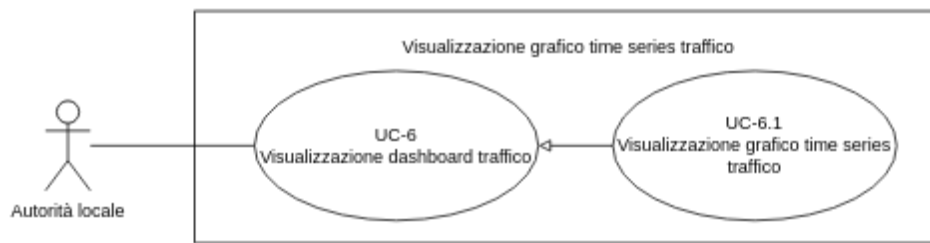


Figura 32: UC-6.1, Visualizzazione grafico time series_G traffico

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

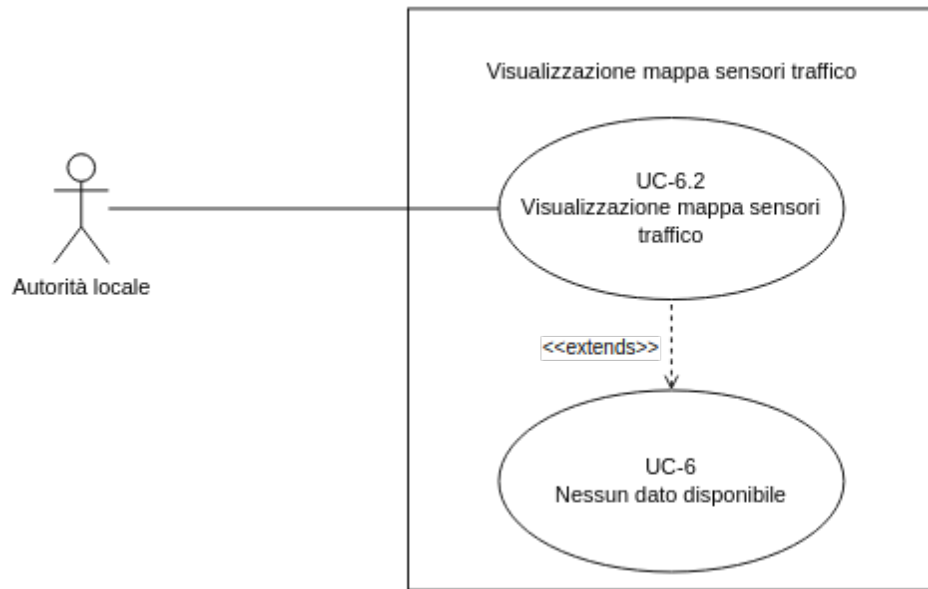


Figura 33: UC-6.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori traffico

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

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

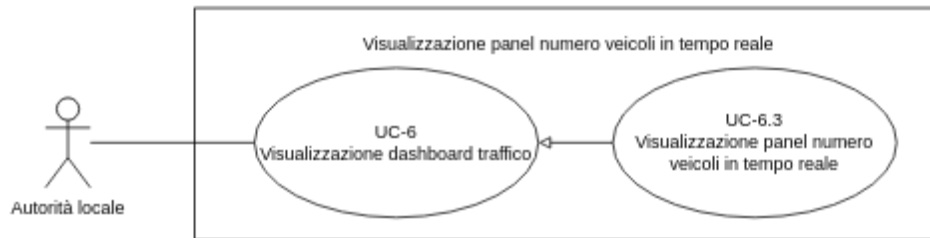


Figura 34: UC-6.3: Visualizzazione *panel* numero di veicoli in tempo reale

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

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

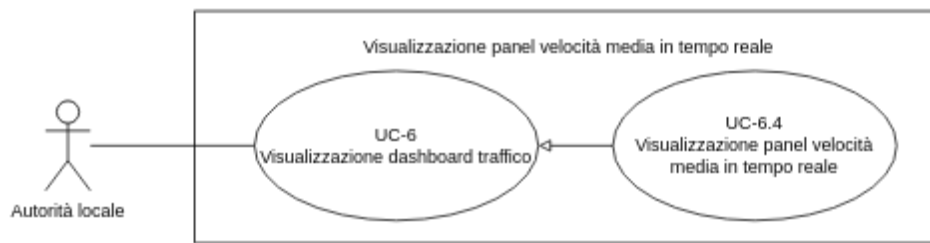


Figura 35: UC-6.4: Visualizzazione *panel* velocità media in tempo reale

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

3.4.7 UC-7: Visualizzazione dashboard colonnine di ricarica

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

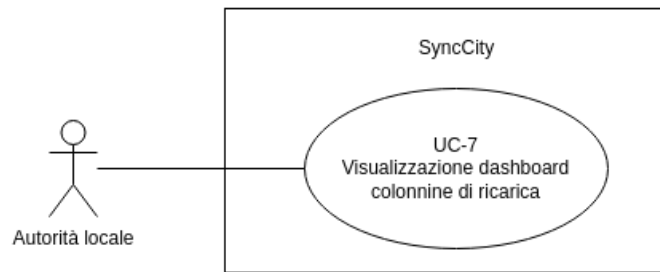


Figura 36: UC-7: Visualizzazione dashboard_G colonnine di ricarica

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_G 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_G relativa delle colonnine di ricarica.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione delle colonnine di ricarica contenenti il loro identificativo e lo stato di funzionamento. Essa mi consentirà di visualizzare la distribuzione delle colonnine di ricarica nel territorio ed eventualmente intervenire nel caso in cui vi siano dei guasti.

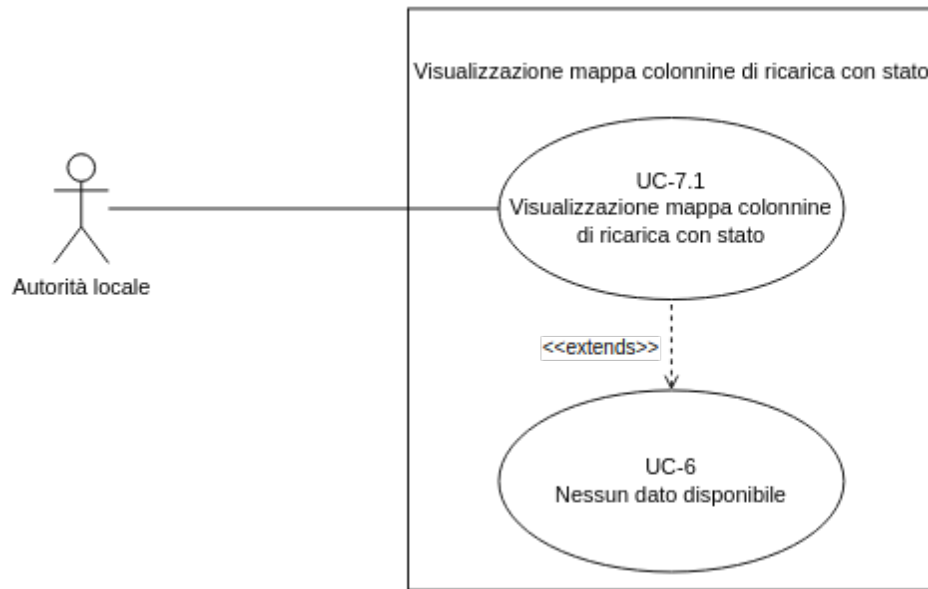


Figura 37: UC-7.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori colonnine di ricarica

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

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
 1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. Il sistema ha caricato la $dashboard_G$ relativa ai dati atmosferici $_G$;
- **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 $dashboard_G$ relativa alle colonnine di ricarica.

- **User story_G**: Come autorità locale desidero poter visualizzare un *panel* contenente il conteggio delle colonnine di ricarica suddivise per stato di funzionamento per poterle monitorare e intervenire in caso di guasti.

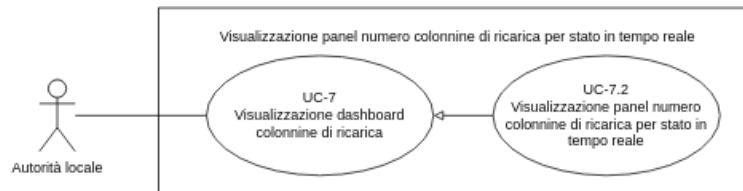


Figura 38: UC-7.2: Visualizzazione *panel* numero colonnine di ricarica per stato

3.4.8 UC-8: Visualizzazione dashboard parcheggi

- **Attore principale**: Autorità locale;
- **Precondizioni**: L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni**: L'autorità locale visualizza la dashboard_G 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_G relativa ai parcheggi.
- **User story_G**: Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G relativa ai parcheggi presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare lo stato di occupazione dei parcheggi sulla base di dati storici e in tempo reale, in modo da poter individuare eventuali zone di criticità e intervenire per aumentare la disponibilità di parcheggi.

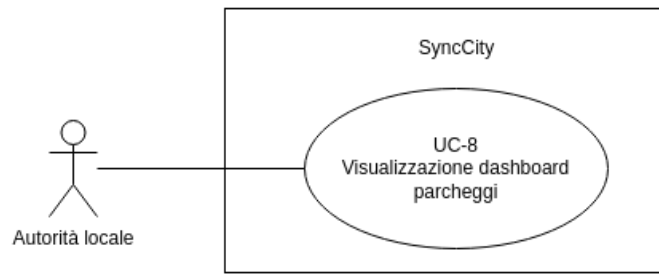


Figura 39: UC-8: Visualizzazione dashboard_G parcheggi

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_G 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_G relativa ai parcheggi.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei marker rappresentanti la posizione dei parcheggi con rispettivo stato di occupazione e contenenti il loro identificativo. Essa consentirà di individuare facilmente le zone con maggiore affluenza ed eventualmente intervenire per aumentare la disponibilità di parcheggi.

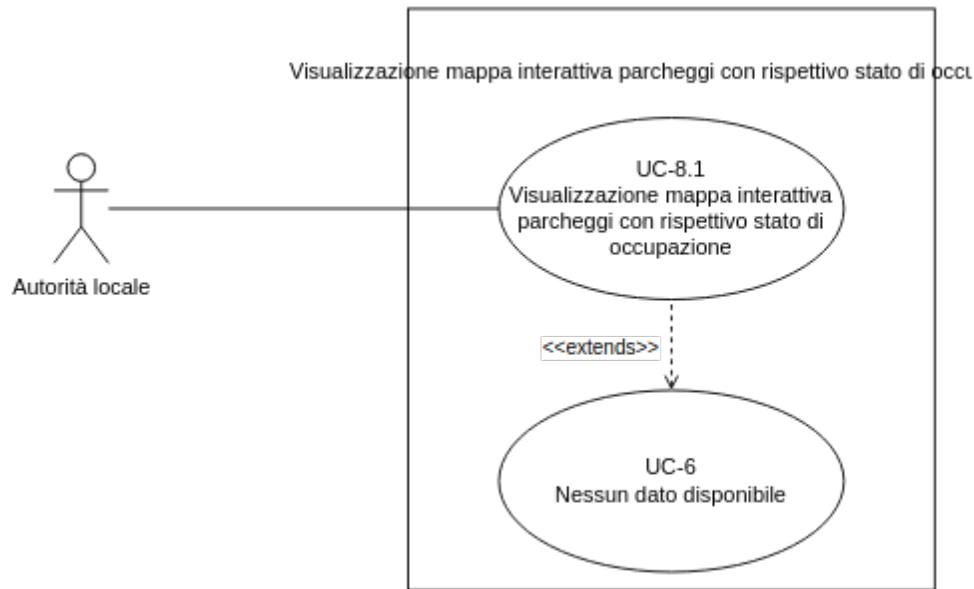


Figura 40: UC-8.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori parcheggi con rispettivo stato di occupazione

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

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
 1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. Il sistema ha caricato la dashboard₆ 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_G relativa ai parcheggi con rispettivo stato di occupazione.
- **User story_G**: Come autorità locale desidero poter visualizzare i parcheggi con rispettivo stato di occupazione in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

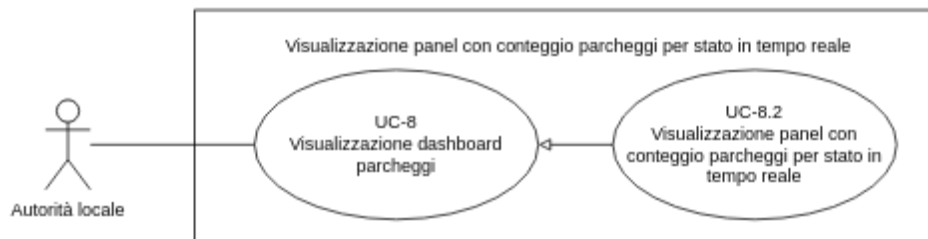


Figura 41: UC-8.2: Visualizzazione *panel* parcheggi con rispettivo stato di occupazione in tempo reale

3.4.9 UC-9: Visualizzazione dashboard isole ecologiche

- **Attore principale**: Autorità locale;
- **Precondizioni**: L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni**: L'autorità locale visualizza la dashboard_G 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_G relativa alle isole ecologiche.
- **User story_G**: Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G relativa alle isole ecologiche presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare il loro stato di riempimento. In questo modo potrò intervenire per poter svuotare le isole ecologiche piene.

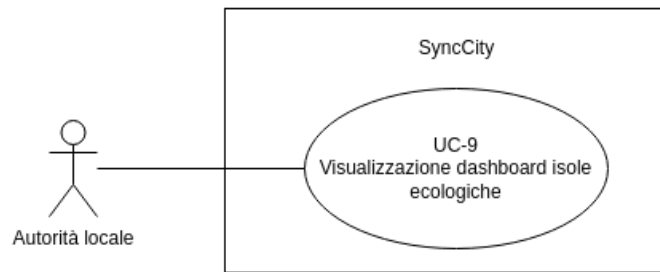


Figura 42: UC-9: Visualizzazione dashboard_G isole ecologiche

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_G 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_G 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.

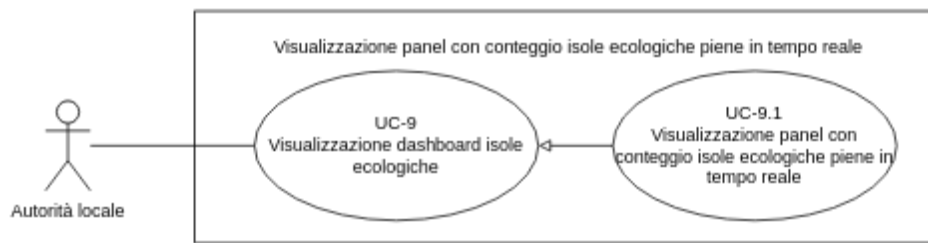


Figura 43: UC-9.1: Visualizzazione *panel* isole ecologiche piene in tempo reale

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

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



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

3.4.10 UC-10: Visualizzazione dashboard livello di acqua

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:** L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza la dashboard_G 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_G relativa ai sensori del livello di acqua.
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G relativa ai sensori del livello di acqua presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare il livello di acqua sulla base di dati storici e in tempo reale, mostrando anche statistiche quali del livello di acqua medio in un determinato periodo di tempo e il livello di acqua in tempo reale.

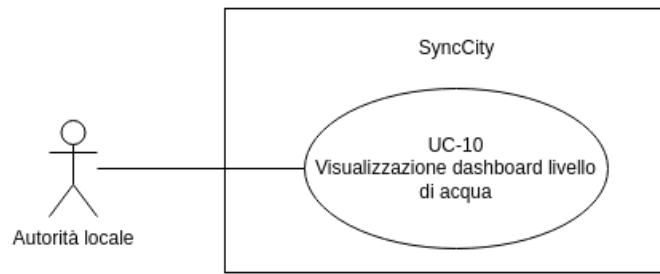


Figura 45: UC-10: Visualizzazione dashboard_G livello di acqua

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_G relativa ai sensori del livello di acqua.
- **Postcondizioni:** L'autorità locale visualizza un grafico time series_G 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_G relativa ai sensori del livello di acqua;
- **User story_G:** Come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche del livello di acqua per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

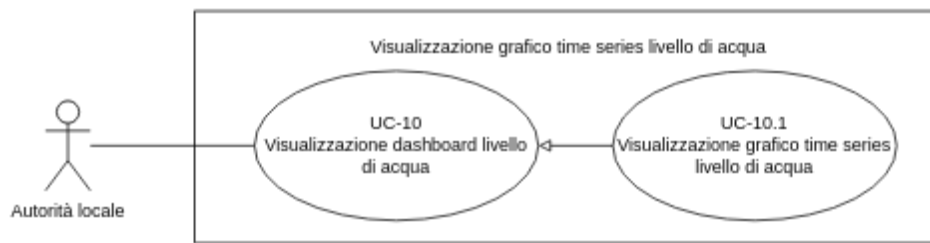


Figura 46: UC-10.1, Visualizzazione grafico time series_G livello di acqua

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

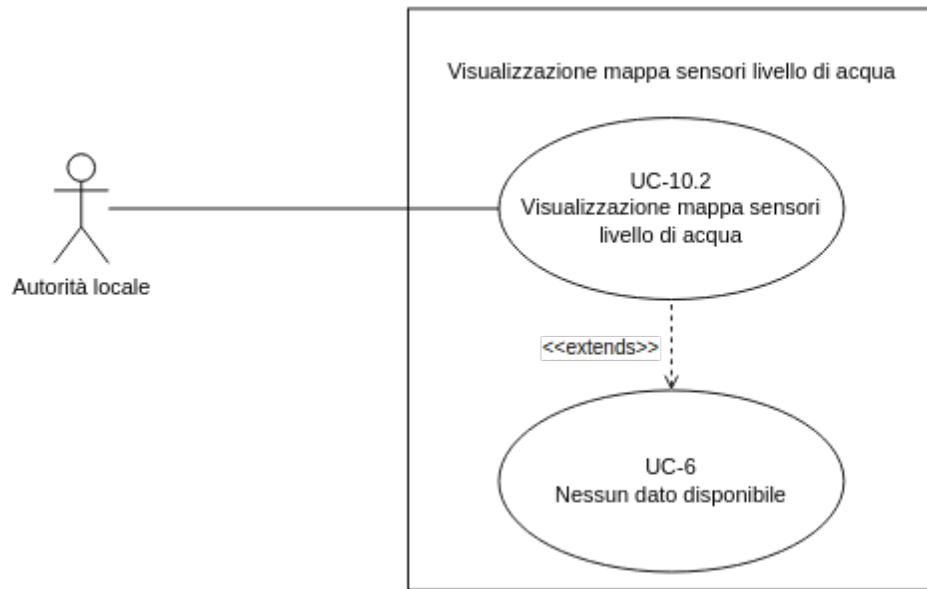


Figura 47: UC-10.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori livello di acqua

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

- **Attore principale:** Autorità locale;
- **Precondizioni:**
 1. L'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. Il sistema ha caricato la dashboard_G 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_G 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 48: UC-10.3: Visualizzazione *panel* livello di acqua medio in un determinato periodo di tempo

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

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

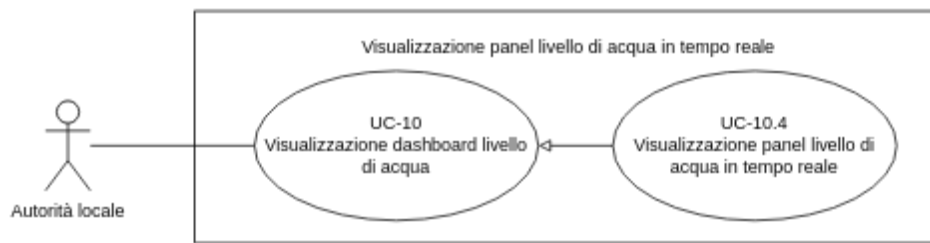


Figura 49: UC-10.4: Visualizzazione *panel* livello di acqua in tempo reale

3.4.11 UC-11: Visualizzazione messaggio assenza di dati

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

3.4.12 UC-12: Trasmissione dati temperatura

- **Attore principale:** Sensore_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.

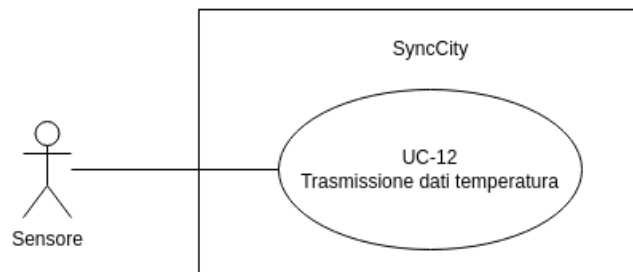


Figura 50: UC-12: Trasmissione dati temperatura

3.4.13 UC-13: 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.

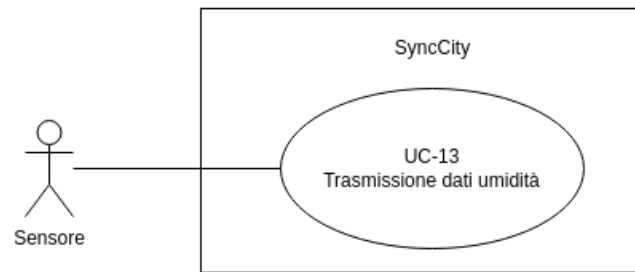


Figura 51: UC-13: Trasmissione dati umidità

3.4.14 UC-14: Trasmissione dati qualità dell'aria

- **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 qualità dell'aria.

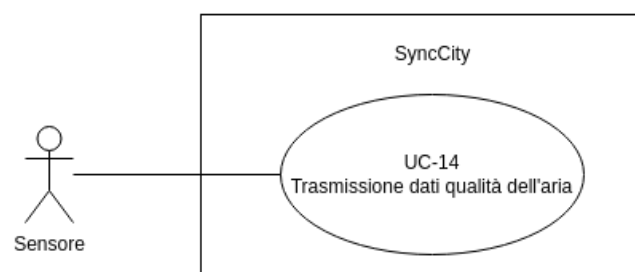


Figura 52: UC-14: Trasmissione dati precipitazioni

3.4.15 UC-15: 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.

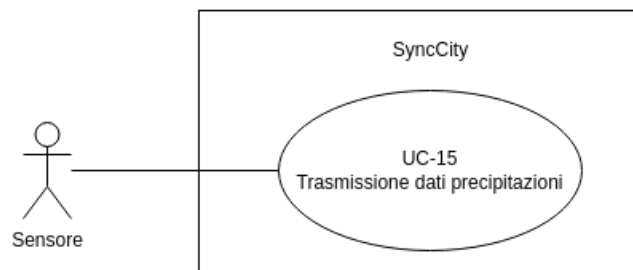


Figura 53: UC-15: Trasmissione dati precipitazioni

3.4.16 UC-16: 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.

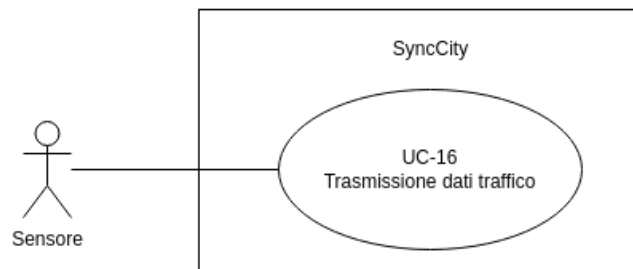


Figura 54: UC-16: Trasmissione dati traffico

3.4.17 UC-17: 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.

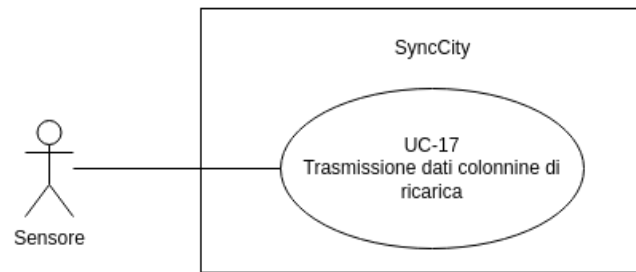


Figura 55: UC-17: Trasmissione dati colonnine di ricarica

3.4.18 UC-18: 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.

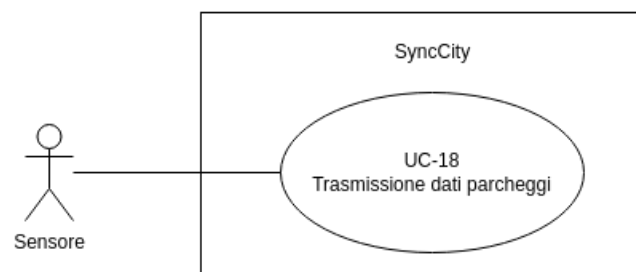


Figura 56: UC-18: Trasmissione dati parcheggi

3.4.19 UC-19: 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.

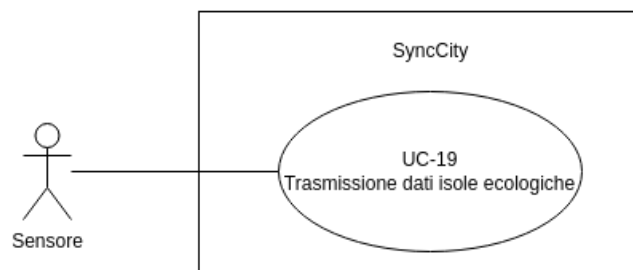


Figura 57: UC-19: Trasmissione dati isole ecologiche

3.4.20 UC-20: 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.

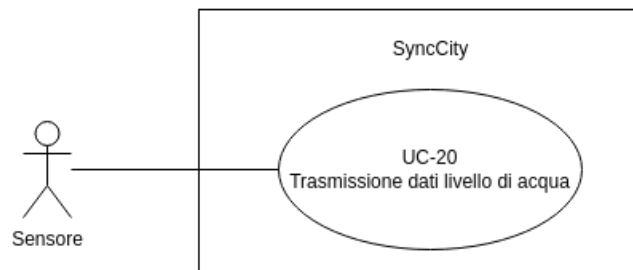


Figura 58: UC-20: Trasmissione dati livello di acqua

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 e **[Tipologia]** è una lettera che identifica la tipologia del requisito:

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

4.2.2 Fonti dei requisiti

I requisiti possono avere le seguenti fonti:

- **Capitolato_G:** requisiti individuati a seguito dell'analisi del capitolato_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*;



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, qualità dell'aria, precipitazioni, traffico, stato delle colonnine di ricarica, stato di occupazione dei parcheggi, stato di riempimento delle isole ecologiche e livello di acqua.



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
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 umidità rilevano la percentuale di umidità nell'aria.
RF-10	Obbligatorio	Capitolato _G	I sensori livello acqua rilevano il livello di acqua nella zona di installazione
RF-11	Obbligatorio	Capitolato _G	I dati provenienti dai sensori dovranno contenere i seguenti dati: id sensore _G , data, ora e valore.
RF-12	Obbligatorio	Capitolato _G	Sviluppo di componenti quali widget _G e grafici per la visualizzazione dei dati nelle dashboard _G .
RF-13	Obbligatorio	Capitolato _G	Il sistema dovrà permettere la visualizzazione dei dati in tempo reale.
RF-14	Obbligatorio	Interno	Il sistema deve permettere di visualizzare una dashboard _G generale con tutti i dati dei sensori.
RF-15	Obbligatorio	Interno	Il sistema deve permettere di visualizzare una dashboard _G specifica per ciascuna categoria di sensori.



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-16	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G generale dovranno essere presenti una tabella di tutti i sensori, una mappa interattiva, un widget _G con il conteggio totale dei sensori e una tabella contenente i sensori che non stanno inviando dati da più di un giorno.
RF-17	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G della temperatura dovranno essere visualizzati: un grafico time series _G , una mappa interattiva, la temperatura media, minima e massima di un certo periodo di tempo e la temperatura in tempo reale.
RF-18	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G dell'umidità dovranno essere visualizzati: un grafico time series _G , una mappa interattiva, l'umidità media, minima e massima di un certo periodo di tempo e l'umidità in tempo reale.
RF-19	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G della qualità dell'aria dovranno essere visualizzati: un grafico time series _G , una mappa interattiva, la qualità media dell'aria in un certo periodo e in tempo reale, i giorni con la qualità dell'aria migliore e peggiore in un certo periodo di tempo.



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-20	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G delle precipitazioni dovranno essere visualizzati: un grafico time series _G , una mappa interattiva, la quantità media di precipitazioni in un certo periodo e in tempo reale, i giorni con la quantità di precipitazioni maggiore e minore in un certo periodo di tempo.
RF-20	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G del traffico dovranno essere visualizzati: un grafico time series _G , il numero di veicoli e la velocità media in tempo reale e il calcolo dell'ora di punta sulla base del numero di veicoli e velocità media.
RF-20	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G delle colonnine di ricarica dovranno essere visualizzati: una mappa interattiva contenente anche lo stato e il numero di colonnine di ricarica suddivise per stato in tempo reale.
RF-21	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G dei parcheggi dovranno essere visualizzati: una mappa interattiva con il rispettivo stato di occupazione e il conteggio di parcheggi suddivisi per stato di occupazione in tempo reale.



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-22	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G delle isole ecologiche dovranno essere visualizzati: una mappa interattiva con il rispettivo stato di riempimento e il conteggio di isole ecologiche suddivise per stato di riempimento in tempo reale.
RF-23	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G del livello di acqua dovranno essere visualizzati: un grafico time series _G , una mappa interattiva, il livello medio di acqua in un certo periodo e in tempo reale.
RF-24	Obbligatorio	Interno	Nel caso in cui non ci siano dati visualizzabili, il sistema deve notificare l'utente mostrando un opportuno messaggio.
RF-25	Obbligatorio	Interno	I sensori di qualità dell'aria inviano i seguenti dati: <i>PM10</i> , <i>PM2.5</i> , <i>NO2</i> , <i>CO</i> , <i>O3</i> , <i>SO2</i> in $\mu g/m^3$ e la qualità dell'aria in base all'indice <i>EAQI_G</i> .
RF-25	Obbligatorio	Interno	I sensori di precipitazioni inviano la quantità di pioggia caduta in mm.
RF-26	Obbligatorio	Interno	I sensori di traffico inviano il numero di veicoli rilevati e la velocità in km/h.
RF-27	Obbligatorio	Interno	Le colonnine di ricarica inviano lo stato di occupazione e il tempo mancante alla fine della ricarica (se occupate) o il tempo passato dalla fine dell'ultima ricarica (se libere).



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-28	Obbligatorio	Interno	I sensori di parcheggio inviano lo stato di occupazione del parcheggio (1 se occupato, 0 se libero) e il timestamp dell'ultimo cambiamento di stato.
RF-29	Obbligatorio	Interno	Le isole ecologiche inviano lo stato di riempimento (1 se pieno, 0 se vuoto) e il timestamp dell'ultimo cambiamento di stato.
RF-30	Obbligatorio	Interno	I sensori di livello di acqua inviano il livello di acqua in cm.

Tabella 1: Requisiti funzionali

4.4 Requisiti qualitativi

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



Requisito	Fonte
RF-28	Interno
RF-29	Interno
RF-30	Interno
RQ-31	Capitolato _G , Piano di Qualifica _G
RQ-32	Capitolato _G , Piano di Qualifica _G
RQ-33	Capitolato _G , Piano di Qualifica _G
RQ-34	Capitolato _G , Piano di Qualifica _G
RV-35	Capitolato _G
RV-36	Capitolato _G
RV-37	Capitolato _G
RV-38	Capitolato _G
RV-38	Capitolato _G
RV-39	Capitolato _G
RV-40	Capitolato _G
RV-41	Capitolato _G

Tabella 4: Tracciamento requisito - fonte

4.7 Riepilogo

Tipologia	Obbligatorio	Desiderabile	Opzionale	Totale
Funzionali	33	0	0	33
Qualitativi	4	0	0	4
Di vincolo	5	2	2	9

Tabella 5: Riepilogo