

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	6
1.1	Scopo del documento	6
1.2	Glossario	6
1.3	Riferimenti	6
1.3.1	Normativi	6
1.3.2	Interni	6
2	Descrizione del prodotto	7
2.1	Obiettivi del prodotto	7
2.2	Architettura del prodotto	7
2.3	Funzionalità del prodotto	7
2.4	Caratteristiche degli utenti	8
2.4.1	Conoscenze e competenze	8
2.4.2	Dispositivi	8
3	Casi d'uso	8
3.1	Introduzione	8
3.2	Struttura dei casi d'uso	8
3.3	Attori	9
3.4	Elenco dei casi d'uso	9
3.4.1	UC-1: Visualizzazione dashboard generale	9
3.4.1.1	UC-1.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori	10
3.4.1.2	UC-1.2: Visualizzazione tabella sensori	10
3.4.2	UC-2: Visualizzazione dashboard dati atmosferici	11
3.4.2.1	UC-2.1: Visualizzazione grafico time series per temperatura	11
3.4.2.2	UC-2.2: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura in tempo reale	11
3.4.2.3	UC-2.3: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura media	12
3.4.2.4	UC-2.4: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura massima	12
3.4.2.5	UC-2.5: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura minima	12
3.4.2.6	UC-2.6: Visualizzazione grafico time series per umidità	13
3.4.2.7	UC-2.7: Visualizzazione <i>panel</i> umidità in tempo reale	13
3.4.2.8	UC-2.8: Visualizzazione <i>panel</i> umidità media	13
3.4.2.9	UC-2.9: Visualizzazione <i>panel</i> umidità massima	14
3.4.2.10	UC-2.10: Visualizzazione <i>panel</i> umidità minima	14
3.4.2.11	UC-2.11: Visualizzazione grafico time series per pressione	14

3.4.2.12	UC-2.12: Visualizzazione <i>panel</i> pressione in tempo reale . . .	15
3.4.2.13	UC-2.13: Visualizzazione <i>panel</i> pressione media	15
3.4.2.14	UC-2.14: Visualizzazione <i>panel</i> pressione massima	15
3.4.2.15	UC-2.15: Visualizzazione <i>panel</i> pressione minima	16
3.4.2.16	UC-2.16: Visualizzazione grafico time series per quantità di precipitazioni	16
3.4.2.17	UC-2.17: Visualizzazione <i>panel</i> quantità di precipitazioni in tempo reale	16
3.4.2.18	UC-2.18: Visualizzazione <i>panel</i> quantità totale di precipitazioni	17
3.4.2.19	UC-2.19: Visualizzazione <i>panel</i> quantità media di precipitazioni	17
3.4.2.20	UC-2.20: Visualizzazione grafico time series per polveri sottili nell'aria	17
3.4.2.21	UC-2.21: Visualizzazione <i>panel</i> polveri sottili nell'aria in tempo reale	18
3.4.2.22	UC-2.22: Visualizzazione <i>panel</i> giorno con maggiore concentrazione di polveri sottili	18
3.4.2.23	UC-2.23: Visualizzazione <i>panel</i> giorno con minore concentrazione di polveri sottili	19
3.4.2.24	UC-2.24: Visualizzazione <i>panel</i> media di polveri sottili nell'aria	19
3.4.3	UC-3: Visualizzazione dashboard dati urbani	19
3.4.3.0.1	UC-3.1: Visualizzazione grafico time series per traffico giornaliero	20
3.4.3.0.2	UC-3.2: Visualizzazione mappa interattiva traffico in tempo reale	20
3.4.3.0.3	UC-3.3: Visualizzazione mappa interattiva lavori in corso	20
3.4.3.0.4	UC-3.4: Visualizzazione grafico time series per incidenti	21
3.4.3.0.5	UC-3.5: Visualizzazione mappa interattiva incidenti in tempo reale	21
3.4.3.0.6	UC-3.6: Visualizzazione <i>panel</i> incidenti nell'ultimo mese	21
3.4.3.0.7	UC-3.7: Visualizzazione <i>panel</i> incidenti nell'ultimo anno	22
3.4.3.0.8	UC-3.8: Visualizzazione mappa interattiva colonnine di ricarica con stato di funzionamento	22

3.4.3.0.9	UC-3.9: Visualizzazione <i>panel</i> con conteggio colonnine guaste e funzionanti	22
3.4.3.0.10	UC-3.10: Visualizzazione mappa interattiva isole ecologiche con stato di riempimento	23
3.4.3.0.11	UC-3.11: Visualizzazione <i>panel</i> con conteggio isole piene	23
3.4.3.0.12	UC-3.12: Visualizzazione mappa interattiva parcheggi con rispettivo stato di occupazione	23
3.4.3.0.13	UC-3.13: Visualizzazione <i>panel</i> con conteggio parcheggi occupati e liberi	24
3.4.3.0.14	UC-3.14: Visualizzazione grafico time series per livello di acqua	24
3.4.4	UC-4: Visualizzazione misurazioni anomale	24
3.4.5	UC-5: Visualizzazione con filtri	25
3.4.6	UC-6: Visualizzazione messaggio assenza di dati	25
3.4.7	UC-7: Trasmissione dati temperatura	25
3.4.8	UC-8: Trasmissione dati umidità	26
3.4.9	UC-9: Trasmissione dati pressione	26
3.4.10	UC-10: Trasmissione dati precipitazioni	26
3.4.11	UC-11: Trasmissione dati polveri sottili	27
3.4.12	UC-12: Trasmissione dati traffico	27
3.4.13	UC-13: Trasmissione dati lavori in corso	27
3.4.14	UC-14: Trasmissione dati incidenti	28
3.4.15	UC-15: Trasmissione dati colonnine di ricarica	28
3.4.16	UC-16: Trasmissione dati isole ecologiche	28
3.4.17	UC-17: Trasmissione dati parcheggi	29
3.4.18	UC-18: Trasmissione dati livello di acqua	29

4	Requisiti	29
4.1	Definizione di un requisito	29
4.2	Tipologie di requisiti	30
4.2.1	Codifica dei requisiti	30
4.2.2	Fonti dei requisiti	30
4.2.3	Importanza dei requisiti	31
4.3	Requisiti funzionali	31
4.4	Requisiti qualitativi	33

4.5	Requisiti di vincolo	34
4.6	Tracciamento	34
4.6.1	Requisito - Fonte	34
4.7	Riepilogo	35

Indice delle tabelle

1	Requisiti funzionali	33
2	Requisiti qualitativi	33
3	Requisiti di vincolo	34
4	Tracciamento requisito - fonte	35
5	Riepilogo	36

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Questo documento ha lo scopo di illustrare i casi d'uso e i requisiti del capitolato_G proposto da *Sync Lab S.r.l.*, a seguito di un'analisi da parte del gruppo e di un confronto tenuto con l'azienda.

Vengono presentate le funzionalità che il progetto dovrà offrire, suddivise in requisiti obbligatori, desiderabili e opzionali, in accordo con le richieste del proponente_G.

1.2 Glossario

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

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

1.3 Riferimenti

1.3.1 Normativi

- Capitolato_G C6 - SyncCity_G: Smart city_G monitoring platform
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Progetto/C6.pdf>
- Regolamento di progetto didattico
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/PD2.pdf>
- Norme di progetto_G

1.3.2 Interni

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

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

2 Descrizione del prodotto

2.1 Obiettivi del prodotto

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

2.2 Architettura del prodotto

Il prodotto è costituito da 4 componenti principali:

- **Simulatore**: rappresenta la sorgente di dati. In uno scenario reale, i dati sarebbero raccolti da migliaia di sensori installati in città. La proponente_G richiede che i dati siano più realistici possibili, non escludendo la possibilità di inserire rilevazioni provenienti da sensori reali. È stato scelto di utilizzare Python_G come linguaggio di programmazione per la simulazione dei dati;
- **Piattaforma di *streaming***: svolge la funzione di broker_G per disaccoppiare lo stream di informazioni provenienti dai simulatori dei sensori. Si occupa di ricevere i dati provenienti dal simulatore e di inviarli ai vari consumatori. In questo caso, il consumatore principale è il database di cui si discute al punto successivo. A tal fine, si è scelto di utilizzare XYZ come piattaforma di streaming;
- **Database**: necessario per la persistenza dei dati raccolti. Per questo scopo è stato adottato ClickHouse_G, un database colonnare.
- **Dashboard**_G: permette di visualizzare in tempo reale i dati raccolti. Questo componente rappresenta l'interfaccia utente del prodotto. Si è scelto di utilizzare Grafana_G come strumento per la creazione della dashboard_G.

2.3 Funzionalità del prodotto

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

- **Raccogliere e memorizzare** i dati provenienti dai sensori;

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

2.4 Caratteristiche degli utenti

Si prevede che gli utenti principali saranno i dipendenti delle autorità locali responsabili del monitoraggio dello stato di salute, sicurezza ed efficienza della città. Gli utenti interagiscono solamente con il sistema attraverso la dashboard_G.

2.4.1 Conoscenze e competenze

Si suppone che tali utenti siano in grado di comprendere i dati visualizzati dalla dashboard_G e filtrare le informazioni per ottenere una visione d'insieme della situazione.

2.4.2 Dispositivi

Per accedere alla piattaforma gli utenti potranno indifferentemente utilizzare un dispositivo mobile, un computer o un tablet.

3 Casi d'uso

3.1 Introduzione

In questa sezione del documento vengono analizzati nel dettaglio i casi d'uso individuati per il sistema. nel corso dell'analisi del capitolato_G e dei colloqui con la proponente_G.

3.2 Struttura dei casi d'uso

In tutto il documento ci si riferirà ai casi d'uso utilizzando la sigla UC seguita dal rispettivo codice nella forma

UC-[identificativo_caso_principale].[identificativo_sotto_caso]

il quale permette di utilizzarlo come riferimento in questo e altri documenti.

Per ciascun caso d'uso vengono definiti i seguenti elementi:

- **Attore principale:** l'attore primariamente coinvolto nel caso d'uso;
- **Precondizioni:** le condizioni che devono essere verificate affinché il caso d'uso possa essere eseguito;
- **Postcondizioni:** le condizioni che devono essere verificate al termine dell'esecuzione del caso
- **Scenario principale:** la sequenza di passi che descrive il comportamento del sistema durante l'esecuzione del caso d'uso;
- **User story_G** (opzionale): 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

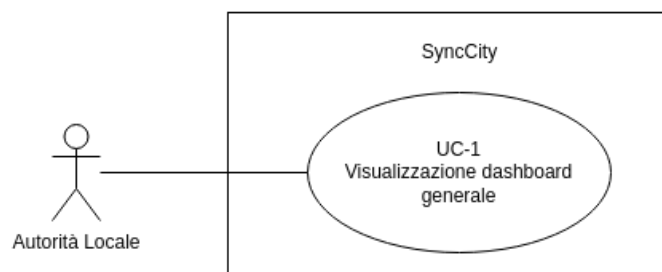


Figura 1: UC-1: Visualizzazione dashboard_G generale

3.4.1.1 UC-1.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori

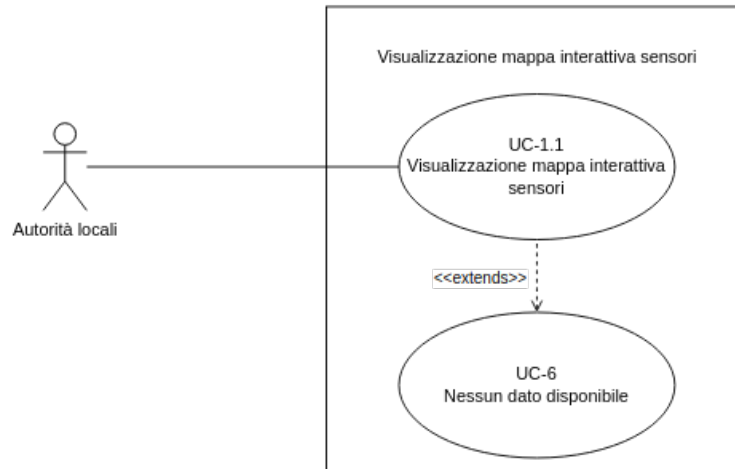


Figura 2: UC-1.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori

3.4.1.2 UC-1.2: Visualizzazione tabella sensori

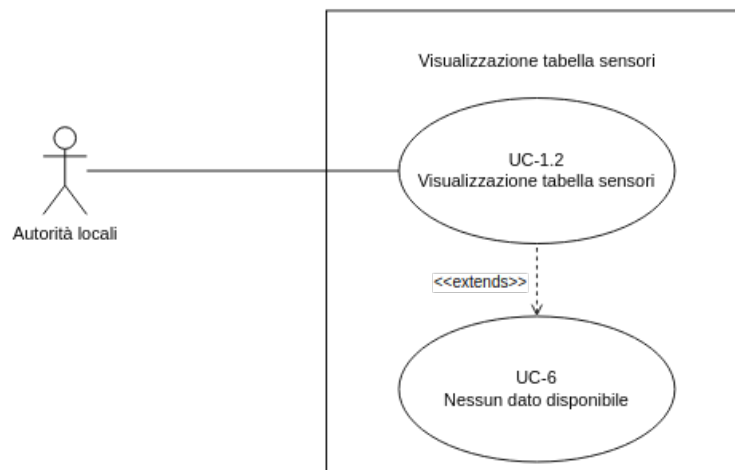


Figura 3: UC-1.2: Visualizzazione tabella sensori

3.4.2 UC-2: Visualizzazione dashboard dati atmosferici

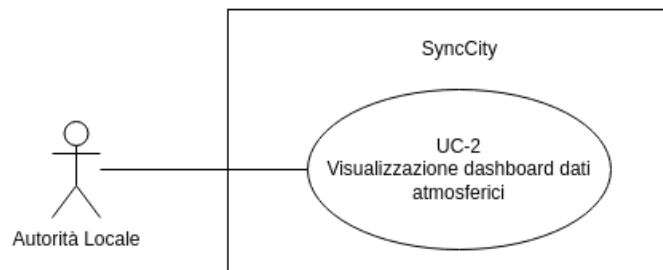


Figura 4: UC-2: Visualizzazione dashboard_G dati atmosferici_G

3.4.2.1 UC-2.1: Visualizzazione grafico time series per temperatura

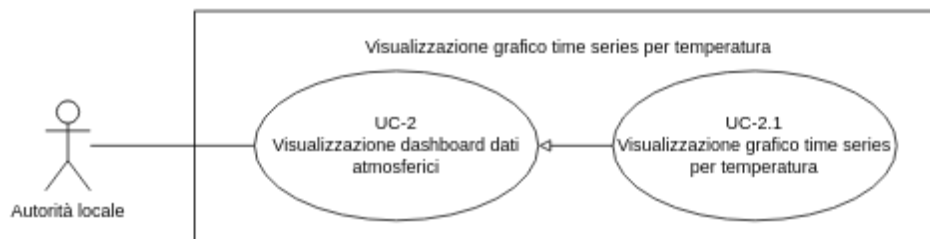


Figura 5: UC-2.1: Visualizzazione grafico time series_G per temperatura

3.4.2.2 UC-2.2: Visualizzazione *panel* temperatura in tempo reale

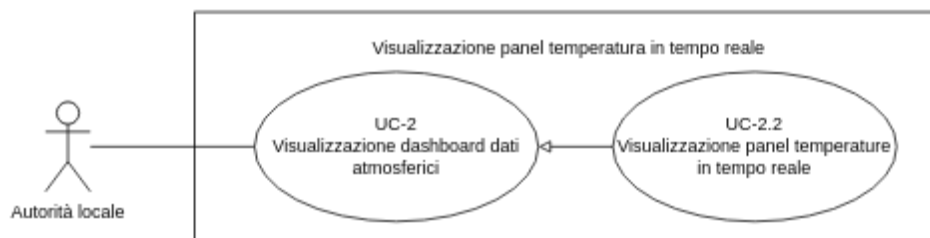


Figura 6: UC-2.2: Visualizzazione *panel* temperatura in tempo reale

3.4.2.3 UC-2.3: Visualizzazione *panel* temperatura media

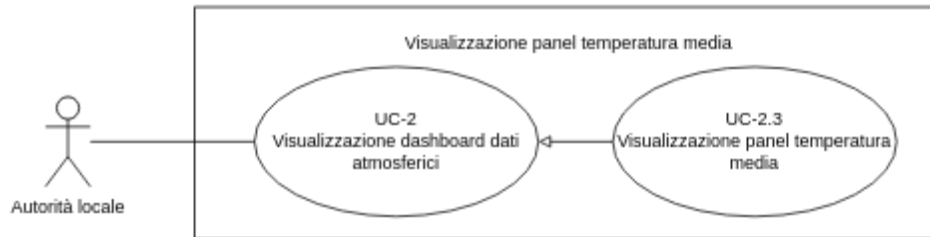


Figura 7: UC-2.3: Visualizzazione *panel* temperatura media

3.4.2.4 UC-2.4: Visualizzazione *panel* temperatura massima

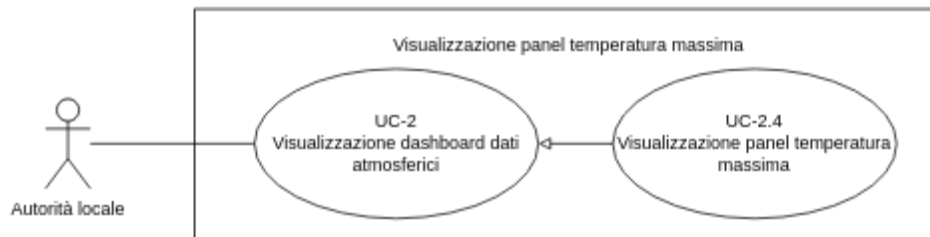


Figura 8: UC-2.4: Visualizzazione *panel* temperatura massima

3.4.2.5 UC-2.5: Visualizzazione *panel* temperatura minima

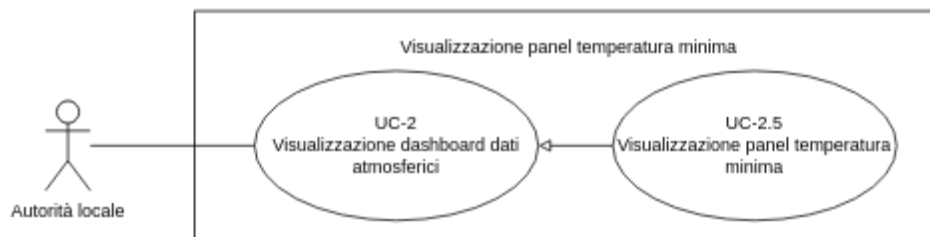


Figura 9: UC-2.5: Visualizzazione *panel* temperatura minima

3.4.2.6 UC-2.6: Visualizzazione grafico time series per umidità

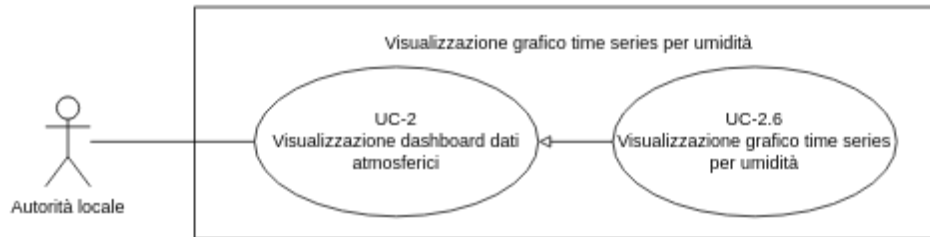


Figura 10: UC-2.6: Visualizzazione grafico time series_G per umidità

3.4.2.7 UC-2.7: Visualizzazione *panel* umidità in tempo reale

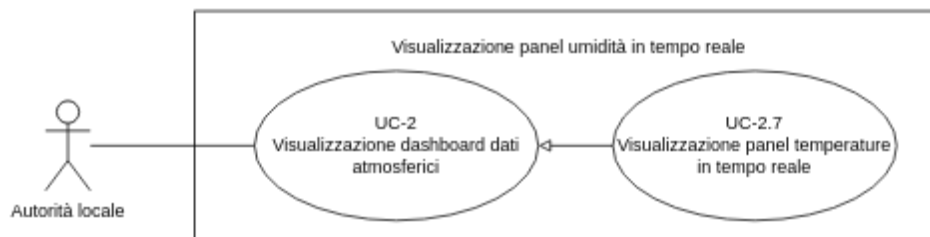


Figura 11: UC-2.7: Visualizzazione *panel* umidità in tempo reale

3.4.2.8 UC-2.8: Visualizzazione *panel* umidità media

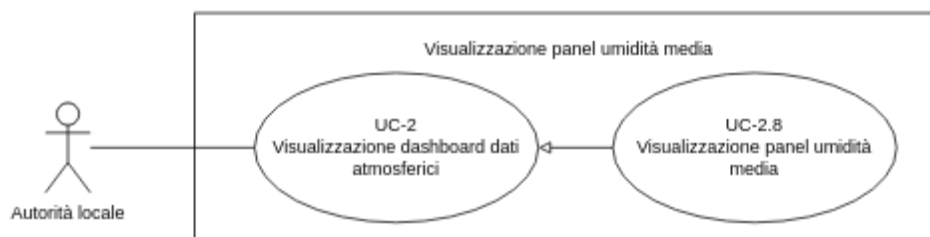


Figura 12: UC-2.8: Visualizzazione *panel* umidità media

3.4.2.9 UC-2.9: Visualizzazione *panel* umidità massima

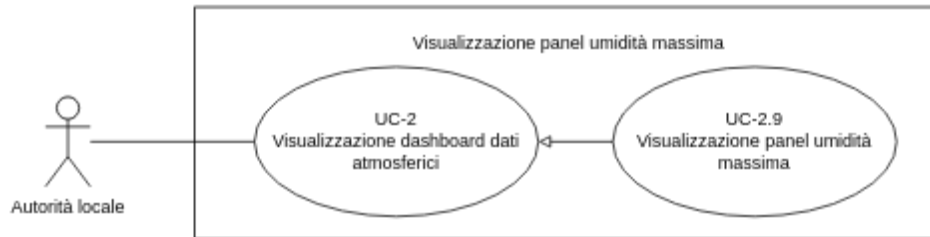


Figura 13: UC-2.9: Visualizzazione *panel* umidità massima

3.4.2.10 UC-2.10: Visualizzazione *panel* umidità minima

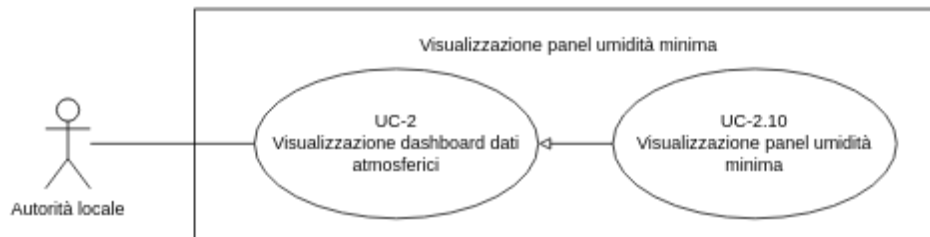


Figura 14: UC-2.10: Visualizzazione *panel* umidità minima

3.4.2.11 UC-2.11: Visualizzazione grafico time series per pressione

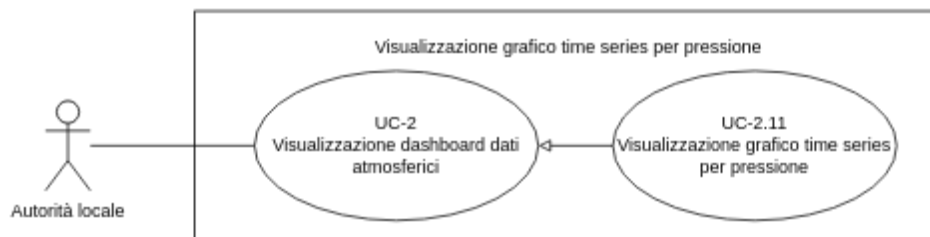
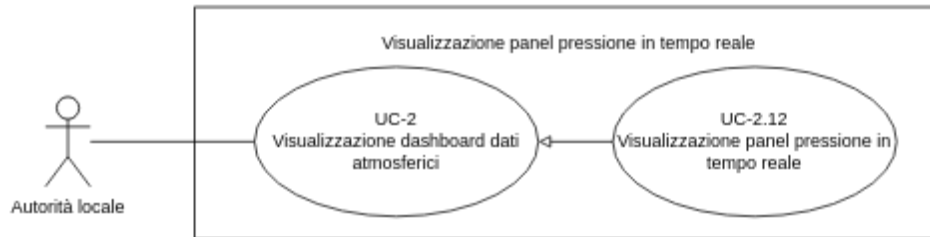
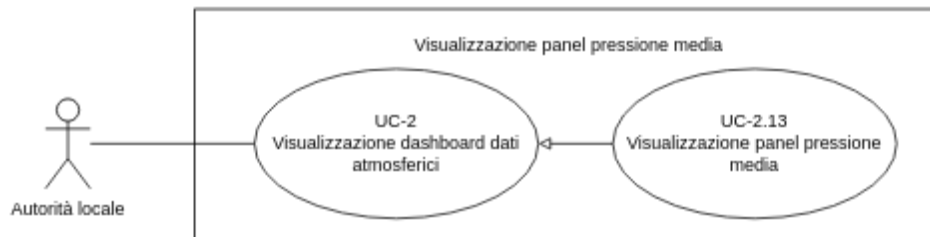
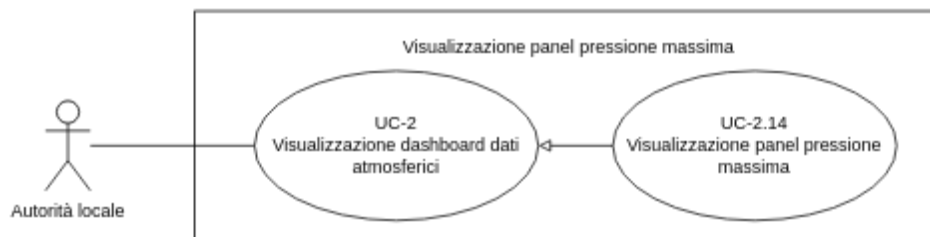
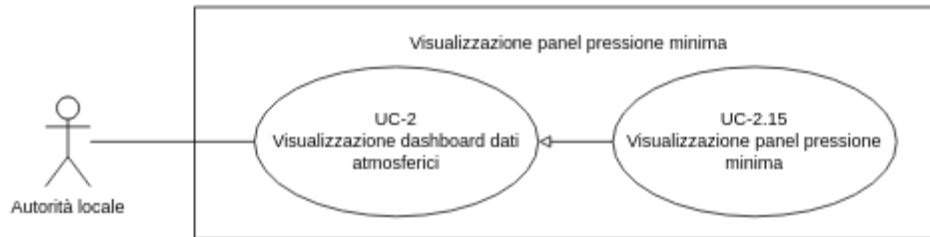
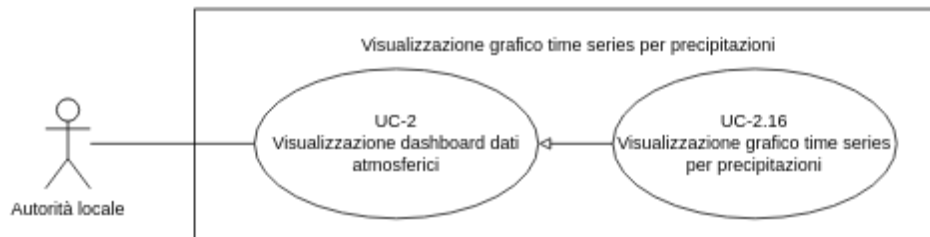
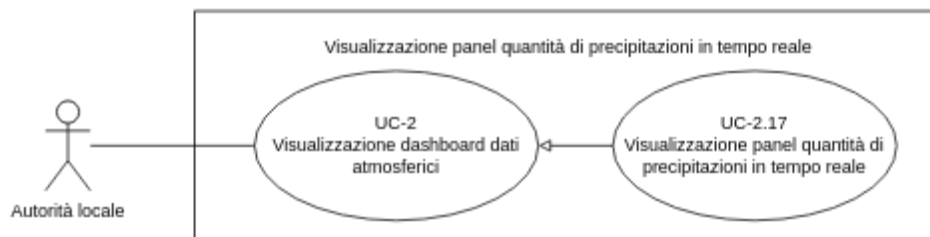
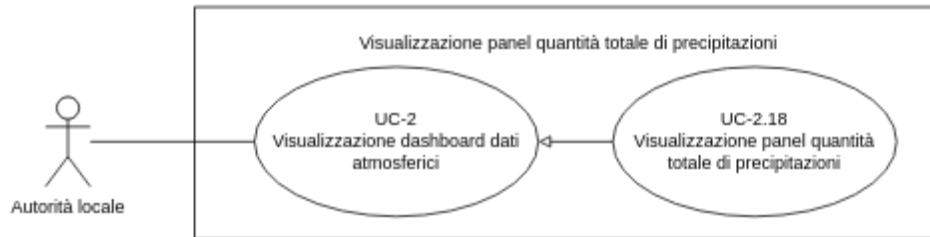
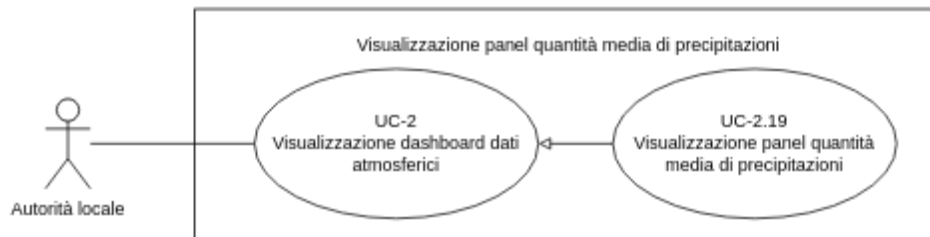
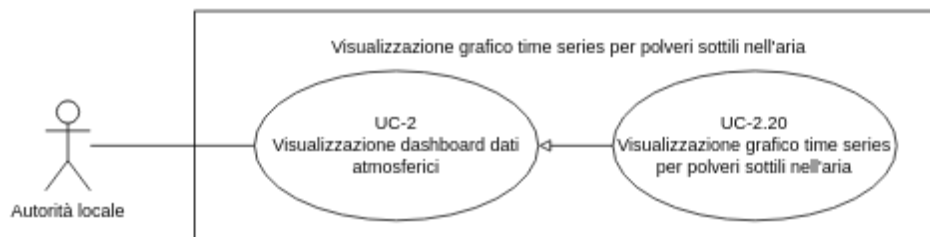
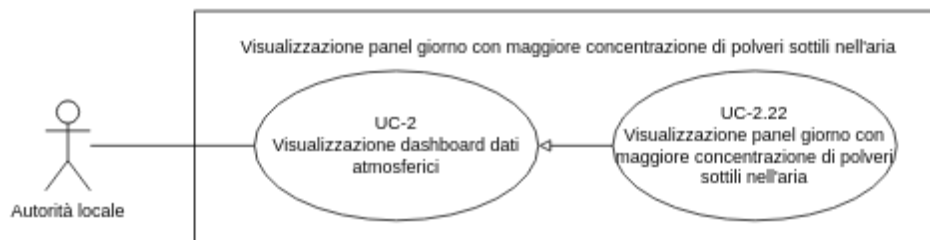


Figura 15: UC-2.11: Visualizzazione grafico time series_G per pressione

3.4.2.12 UC-2.12: Visualizzazione *panel* pressione in tempo realeFigura 16: UC-2.12: Visualizzazione *panel* pressione in tempo reale**3.4.2.13 UC-2.13: Visualizzazione *panel* pressione media**Figura 17: UC-2.13: Visualizzazione *panel* pressione media**3.4.2.14 UC-2.14: Visualizzazione *panel* pressione massima**Figura 18: UC-2.14: Visualizzazione *panel* pressione massima

3.4.2.15 UC-2.15: Visualizzazione *panel* pressione minimaFigura 19: UC-2.15: Visualizzazione *panel* pressione minima**3.4.2.16 UC-2.16: Visualizzazione grafico time series per quantità di precipitazioni**Figura 20: UC-2.16: Visualizzazione grafico time series_G per precipitazioni**3.4.2.17 UC-2.17: Visualizzazione *panel* quantità di precipitazioni in tempo reale**Figura 21: UC-2.17: Visualizzazione *panel* quantità di precipitazioni in tempo reale

3.4.2.18 UC-2.18: Visualizzazione *panel* quantità totale di precipitazioniFigura 22: UC-2.18: Visualizzazione *panel* quantità totale di precipitazioni**3.4.2.19 UC-2.19: Visualizzazione *panel* quantità media di precipitazioni**Figura 23: UC-2.19: Visualizzazione *panel* quantità media di precipitazioni**3.4.2.20 UC-2.20: Visualizzazione grafico time series per polveri sottili nell'aria**Figura 24: UC-2.20: Visualizzazione grafico time series_G per polveri sottili nell'aria

3.4.2.21 UC-2.21: Visualizzazione *panel* polveri sottili nell'aria in tempo realeFigura 25: UC-2.21: Visualizzazione *panel* polveri sottili nell'aria in tempo reale**3.4.2.22 UC-2.22: Visualizzazione *panel* giorno con maggiore concentrazione di polveri sottili**Figura 26: UC-2.22: Visualizzazione *panel* giorno con maggiore concentrazione di polveri sottili

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

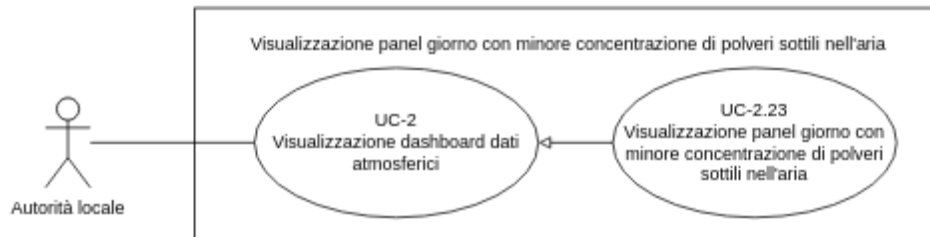


Figura 27: UC-2.23: Visualizzazione *panel* giorno con minore concentrazione di polveri sottili

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

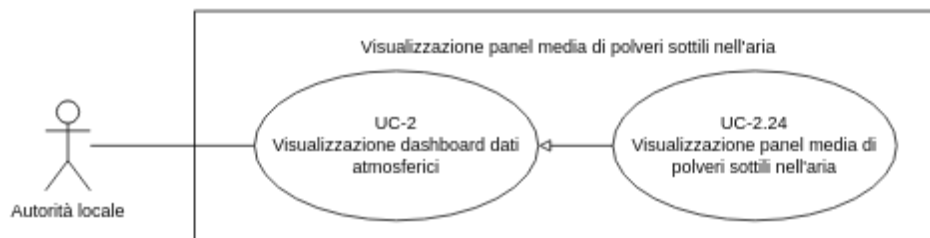


Figura 28: UC-2.24: Visualizzazione *panel* media di polveri sottili nell'aria

3.4.3 UC-3: Visualizzazione dashboard dati urbani

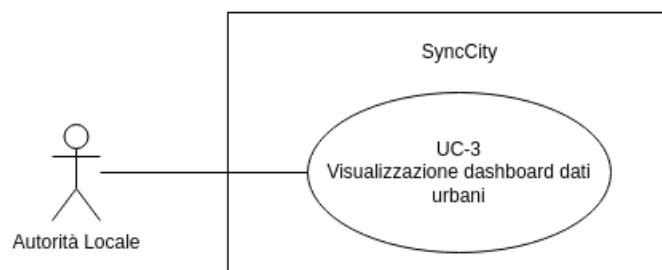


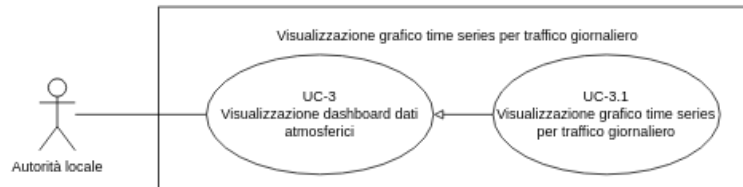
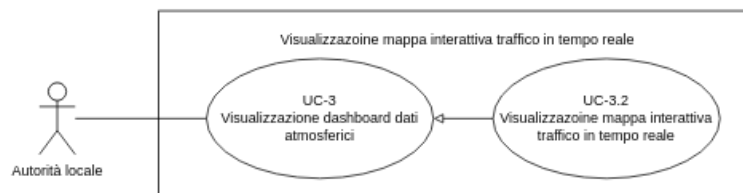
Figura 29: UC-3: Visualizzazione dashboard_G dati urbani_G**3.4.3.0.1 UC-3.1: Visualizzazione grafico time series per traffico giornaliero**Figura 30: UC-3.1: Visualizzazione grafico time series_G per traffico giornaliero**3.4.3.0.2 UC-3.2: Visualizzazione mappa interattiva traffico in tempo reale**

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

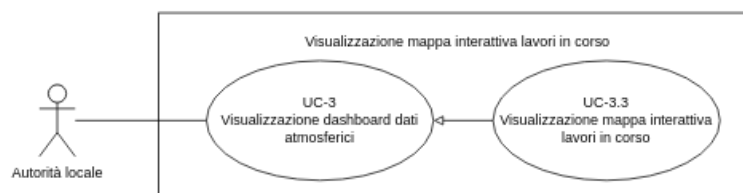
3.4.3.0.3 UC-3.3: Visualizzazione mappa interattiva lavori in corso

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

3.4.3.0.4 UC-3.4: Visualizzazione grafico time series per incidenti

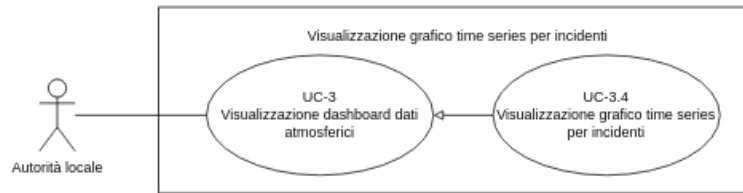


Figura 33: UC-3.4: Visualizzazione grafico time series_G per incidenti

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

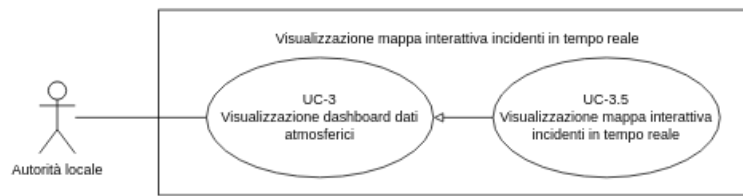


Figura 34: UC-3.5: Visualizzazione mappa interattiva incidenti in tempo reale

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

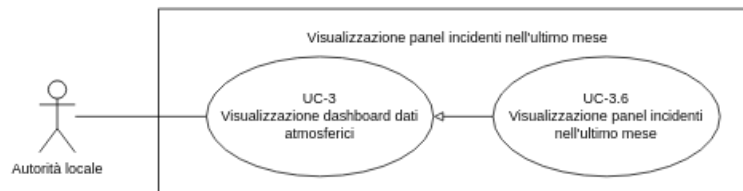


Figura 35: UC-3.6: Visualizzazione *panel* incidenti nell'ultimo mese

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

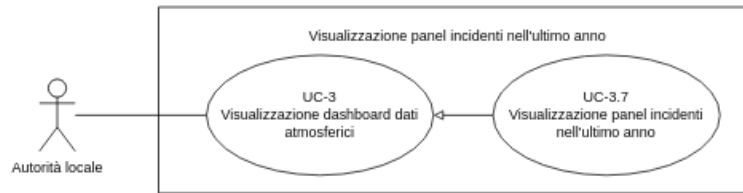


Figura 36: UC-3.7: Visualizzazione *panel* incidenti nell'ultimo anno

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

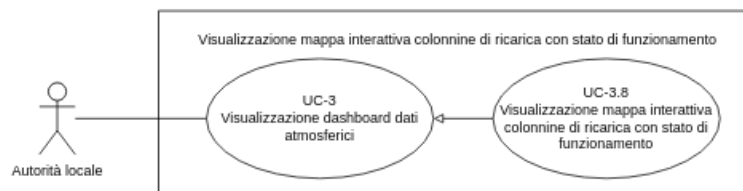


Figura 37: UC-3.8: Visualizzazione mappa interattiva colonnine di ricarica con stato di funzionamento

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



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

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



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

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

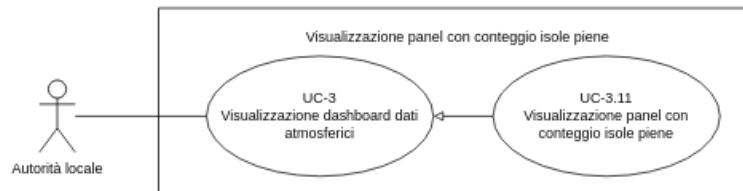


Figura 40: UC-3.11: Visualizzazione *panel* con conteggio isole piene

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

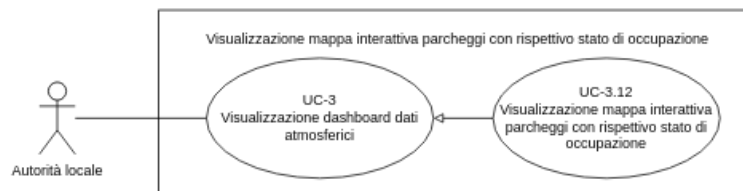


Figura 41: UC-3.12: Visualizzazione mappa interattiva parcheggi con rispettivo stato di occupazione

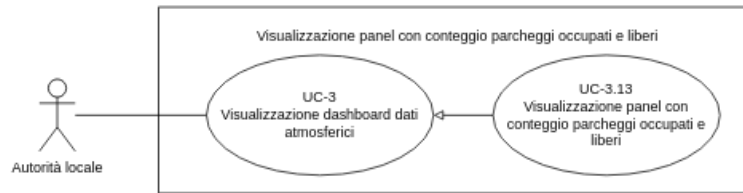
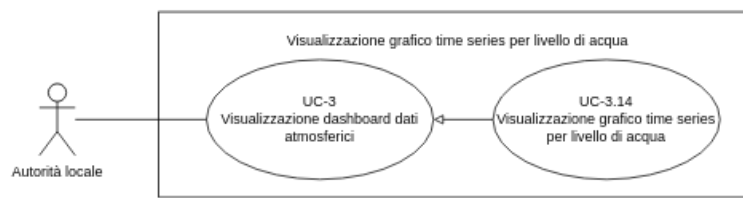
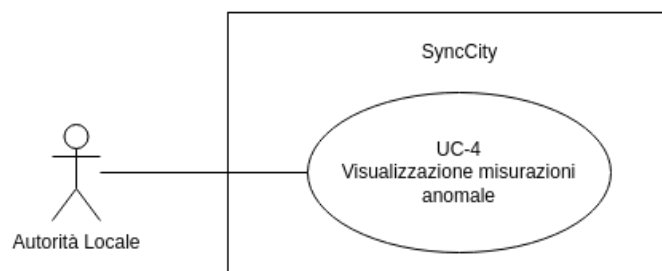
3.4.3.0.13 UC-3.13: Visualizzazione *panel* con conteggio parcheggi occupati e liberiFigura 42: UC-3.13: Visualizzazione *panel* con conteggio parcheggi occupati e liberi**3.4.3.0.14 UC-3.14: Visualizzazione grafico time series per livello di acqua**Figura 43: UC-3.14: Visualizzazione grafico time series_G per livello di acqua**3.4.4 UC-4: Visualizzazione misurazioni anomale**

Figura 44: UC-4: Visualizzazione misurazioni anomale

3.4.5 UC-5: Visualizzazione con filtri

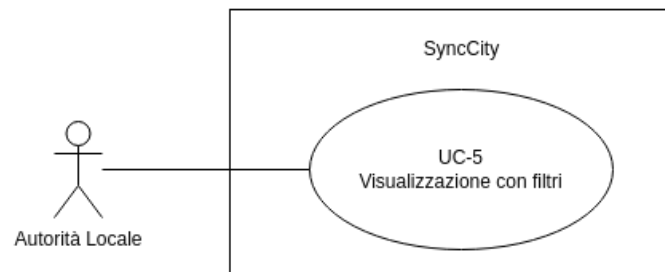


Figura 45: UC-5: Visualizzazione con filtri

3.4.6 UC-6: Visualizzazione messaggio assenza di dati

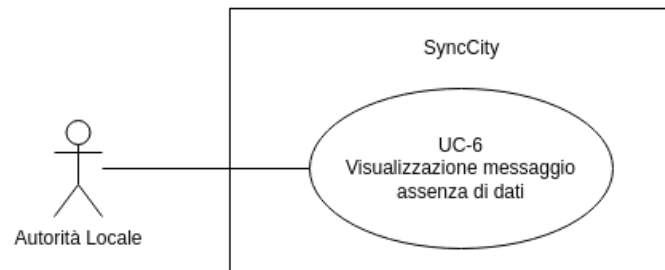


Figura 46: UC-6: Visualizzazione messaggio assenza di dati

3.4.7 UC-7: Trasmissione dati temperatura

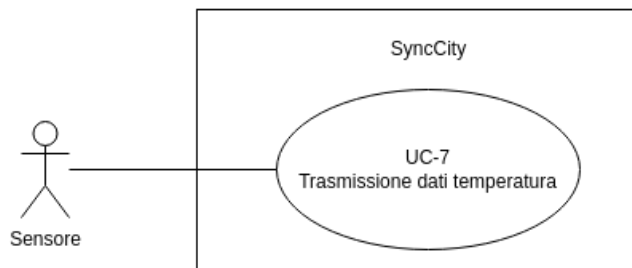


Figura 47: UC-7: Trasmissione dati temperatura

3.4.8 UC-8: Trasmissione dati umidità

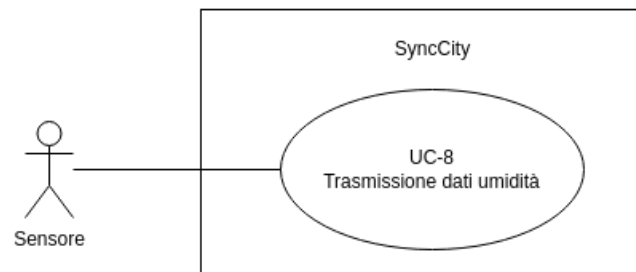


Figura 48: UC-8: Trasmissione dati umidità

3.4.9 UC-9: Trasmissione dati pressione

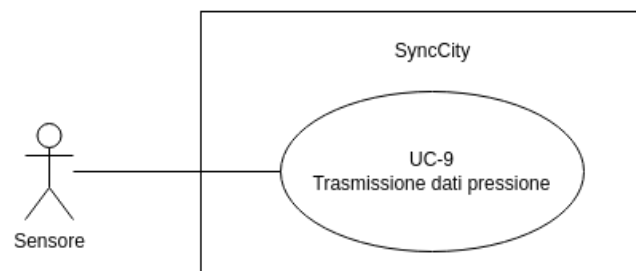


Figura 49: UC-9: Trasmissione dati pressione

3.4.10 UC-10: Trasmissione dati precipitazioni

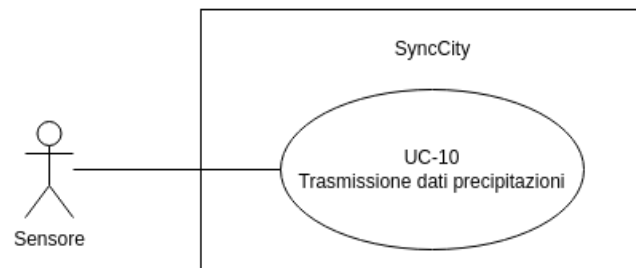


Figura 50: UC-10: Trasmissione dati precipitazioni

3.4.11 UC-11: Trasmissione dati polveri sottili

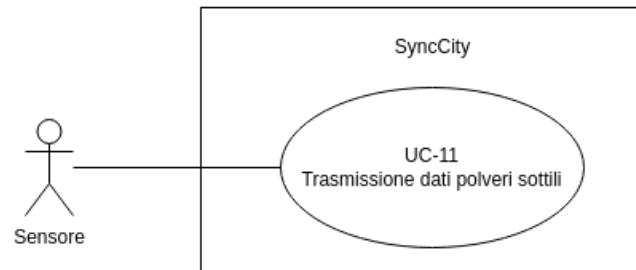


Figura 51: UC-11: Trasmissione dati polveri sottili

3.4.12 UC-12: Trasmissione dati traffico

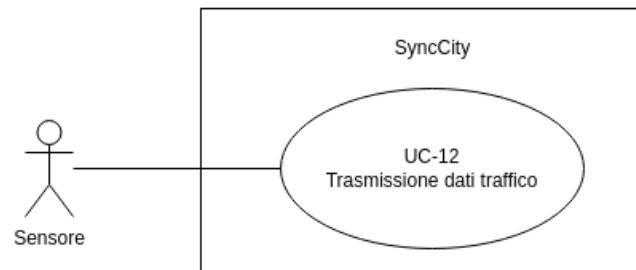


Figura 52: UC-12: Trasmissione dati traffico

3.4.13 UC-13: Trasmissione dati lavori in corso

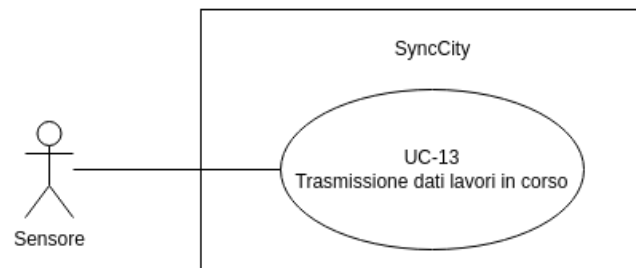


Figura 53: UC-13: Trasmissione dati lavori in corso

3.4.14 UC-14: Trasmissione dati incidenti

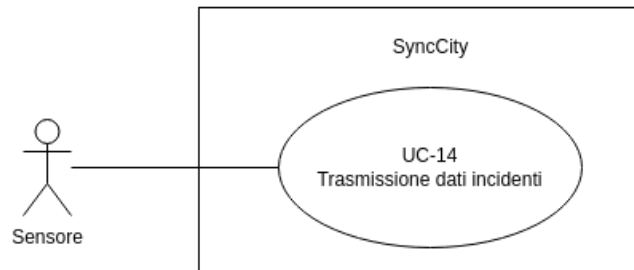


Figura 54: UC-14: Trasmissione dati incidenti

3.4.15 UC-15: Trasmissione dati colonnine di ricarica

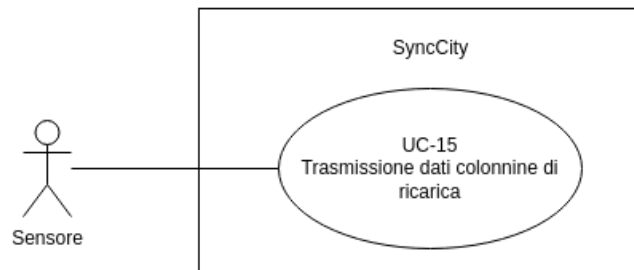


Figura 55: UC-15: Trasmissione dati colonnine di ricarica

3.4.16 UC-16: Trasmissione dati isole ecologiche

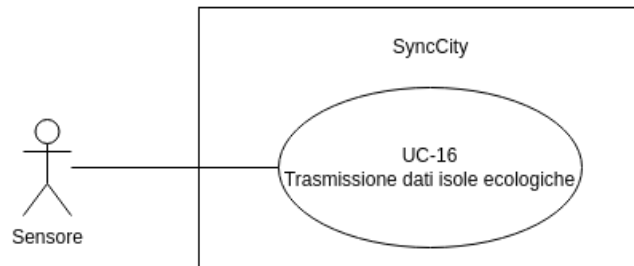


Figura 56: UC-16: Trasmissione dati isole ecologiche

3.4.17 UC-17: Trasmissione dati parcheggi

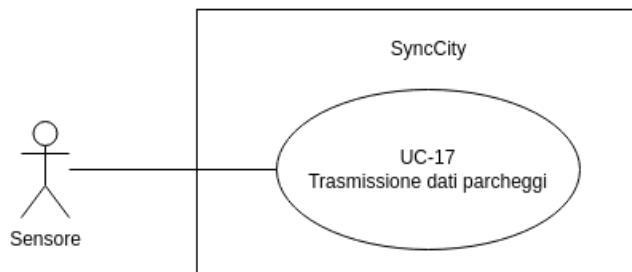


Figura 57: UC-17: Trasmissione dati parcheggi

3.4.18 UC-18: Trasmissione dati livello di acqua

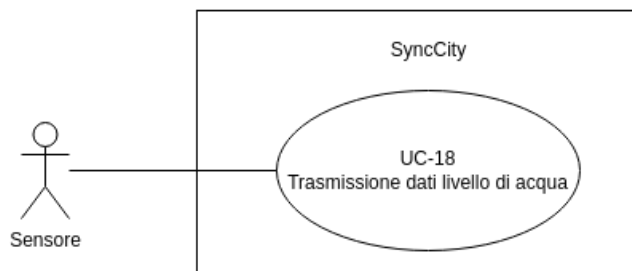


Figura 58: UC-18: Trasmissione dati livello di acqua

4 Requisiti

4.1 Definizione di un requisito

Per ciascun requisito vengono fornite le seguenti informazioni:

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

4.2 Tipologie di requisiti

I requisiti possono essere di quattro tipologie:

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

4.2.1 Codifica dei requisiti

I requisiti sono codificati nel seguente modo:

R[Tipologia]-[Codice]

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

4.2.2 Fonti dei requisiti

I requisiti possono avere le seguenti fonti:

- **Capitolato_G:** requisiti individuati a seguito dell'analisi del capitolato_G;
- **Interno:** requisiti individuati durante le riunioni interne e da coloro che hanno il ruolo di analista;
- **Esterno:** requisiti aggiuntivi individuati in seguito a incontri con la proponente_G;
- **Piano di Qualifica_G:** requisiti necessari per adeguare il prodotto agli standard di qualità definiti nel documento *Piano di Qualifica_G*.
- **Norme di Progetto_G:** requisiti necessari per adeguare il prodotto alle norme stabilite nel documento *Norme di Progetto_G*;
- **Caso d'uso:** requisiti individuati da uno o più casi d'uso, di cui si riporta il codice.

4.2.3 Importanza dei requisiti

I requisiti possono avere tre livelli di importanza:

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

4.3 Requisiti funzionali

Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-1	Obbligatorio	Capitolato _G	La parte <i>IoT</i> dovrà essere simulata attraverso tool di generazione di informazioni random che tuttavia siano verosimili.
RF-2	Obbligatorio	Capitolato _G	Il sistema dovrà permettere la visualizzazione dei dati in tempo reale.
RF-3	Obbligatorio	Capitolato _G	Il sistema dovrà permettere la visualizzazione dei dati storici.
RF-4	Obbligatorio	Capitolato _G	L'utente deve poter accedere all'applicativo senza bisogno di autenticazione.
RF-5	Obbligatorio	Capitolato _G	L'utente dovrà poter visualizzare su una mappa la posizione geografica dei sensori.

Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-6	Obbligatorio	Capitolato _G	I tipi di dati che il sistema dovrà visualizzare sono: temperatura, umidità, polveri sottili dell'aria, traffico, lavori in corso, incidenti, parcheggi, lavori su rete idrica, livelli di acqua, posizione colonne di ricarica, guasti elettrici delle colonnine, ponti e strutture critiche, stato delle strade.
RF-7	Obbligatorio	Capitolato _G	I dati dovranno essere salvati su un database OLAP.
RF-8	Obbligatorio	Capitolato _G	I sensori di temperatura rilevano i dati in Celsius
RF-9	Obbligatorio	Capitolato _G	I sensori di polveri sottili rilevano le particelle di polveri nell'aria in $\mu g/mc$.
RF-10	Obbligatorio	Capitolato _G	I sensori di umidità rilevano la percentuale di umidità nell'aria.
RF-11	Obbligatorio	Capitolato _G	I sensori livello acqua rilevano il livello di acqua nella zona di installazione
RF-12	Obbligatorio	Capitolato _G	I sensori che indicano interruzioni della fornitura di energia elettrica in una certa zona inviano un segnale binario, dove 0 indica la mancanza di corrente e 1 la presenza di corrente.
RF-13	Obbligatorio	Capitolato _G	I sensori di soglia rilevano lo stato di riempimento dei vari conferitori nelle isole ecologiche inviando un segnale binario, dove 0 indica che il conferitore è vuoto e 1 che è pieno.

Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-14	Obbligatorio	Capitolato _G	I dati provenienti dai sensori dovranno contenere i seguenti dati: id sensore _G , data, ora e valore.
RF-15	Desiderabile	Capitolato _G	Sviluppo di componenti quali widget _G e grafici per la visualizzazione dei dati nelle dashboard _G .

Tabella 1: Requisiti funzionali

4.4 Requisiti qualitativi

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

Tabella 2: Requisiti qualitativi

4.5 Requisiti di vincolo

Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RQ-20	Obbligatorio	Capitolato _G	Deve essere implementato almeno un simulatore di dati.
RQ-21	Desiderabile	Capitolato _G	Devono essere implementati più simulatori di dati.
RQ-22	Obbligatorio	Capitolato _G	I simulatori devono produrre dei dati verosimili.
RQ-23	Obbligatorio	Capitolato _G	Il simulatore di dati deve pubblicare messaggi in una piattaforma di <i>data streaming</i> .
RQ-23	Obbligatorio	Capitolato _G	La piattaforma di <i>data streaming</i> deve essere integrata con un database OLAP.
RQ-24	Obbligatorio	Capitolato _G	Per ciascuna tipologia di sensore _G dev'essere sviluppata almeno una dashboard _G .
RQ-25	Opzionale	Capitolato _G	Previsione di dati futuri basati sui dati storici.
RQ-26	Desiderabile	Capitolato _G	Deve esistere una dashboard _G per la visualizzazione della posizione geografica dei sensori su una mappa.
RQ-27	Opzionale	Capitolato _G	Un sistema di notifiche che allerti l'utente in caso di superamento di soglie prestabilite.

Tabella 3: Requisiti di vincolo

4.6 Tracciamento

4.6.1 Requisito - Fonte

Requisito	Fonte
RF-1	Capitolato _G
RF-2	Capitolato _G
RF-3	Capitolato _G
RF-4	Capitolato _G
RF-5	Capitolato _G
RF-6	Capitolato _G
RF-7	Capitolato _G
RF-8	Capitolato _G
RF-9	Capitolato _G
RF-10	Capitolato _G
RF-11	Capitolato _G
RF-12	Capitolato _G
RF-13	Capitolato _G
RF-14	Capitolato _G
RF-15	Capitolato _G
RQ-16	Capitolato _G
RQ-17	Capitolato _G
RQ-18	Capitolato _G
RQ-19	Capitolato _G
RQ-20	Capitolato _G
RQ-21	Capitolato _G
RQ-22	Capitolato _G
RQ-23	Capitolato _G
RQ-23	Capitolato _G
RQ-24	Capitolato _G
RQ-25	Capitolato _G
RQ-26	Capitolato _G
RQ-27	Capitolato _G

Tabella 4: Tracciamento requisito - fonte

4.7 Riepilogo

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

Tabella 5: Riepilogo