

Destinatari

Prof. Tullio Vardanega
Prof. Riccardo Cardin

Redattori

Guglielmo Barison
Davide Donanzan
Oscar Konieczny
Veronica Tecchiati

Verificatori

Oscar Konieczny
Pietro Busato
Linda Barbiero
Veronica Tecchiati

Analisi dei Requisiti



nan1fyteam.unipd@gmail.com



Registro delle Modifiche

Versione	Data	Descrizione	Redattore	Verificatore
1.1.1	2024-08-08	Stesura caso d'uso 3.12 e aggiunta requisiti.	Veronica Tecchiati	-
1.1.0	2024-08-08	Correzioni in seguito alla valutazione RTB.	Oscar Konieczny	Veronica Tecchiati

Tabella 1: Registro delle modifiche.

Versione	Data	Descrizione	Autore	Ruolo
1.0.0	2024-06-03	Approvazione per RTB		
0.7.3	2024-06-03	Verifica completa con piccole modifiche.	Pietro Busato	Verificatore
0.7.2	2024-06-03	Verifica completa con piccole modifiche alle descrizioni dei casi d'uso.	Linda Barbiero	Verificatore
0.7.1	2024-06-02	Verifica completa con piccole modifiche.	Oscar Konieczny	Verificatore
0.7.0	2024-05-31	Stesura di ulteriori casi d'uso.	Davide Donanzan	Redattore
0.6.0	2024-05-30	Stesura di ulteriori casi d'uso.	Davide Donanzan	Redattore
0.5.0	2024-05-29	Riscrittura di diversi requisiti e alcuni casi d'uso.	Guglielmo Barison	Redattore
0.4.0	2024-05-28	Stesura ulteriori casi d'uso e requisiti. Scrittura sezioni 4.5 e 4.6.	Veronica Tecchiati	Redattore
0.3.0	2024-05-25	Aggiunta diagrammi casi d'uso, stesura sezione 4.	Veronica Tecchiati	Redattore
0.2.0	2024-05-21	Correzioni, continuazione sezione 3.	Guglielmo Barison	Redattore
0.1.0	2024-05-20	Stesura sezione 2.3 e inizio sezione 3.	Veronica Tecchiati	Redattore
0.0.0	2024-04-09	Stesura del file.	Davide Donanzan	Redattore

Tabella 2: Registro delle modifiche.

Indice

1	Introduzione	7
1.1	Scopo del documento	7
1.2	Glossario	7
1.3	Riferimenti	7
1.3.1	Riferimenti Normativi	7
1.3.2	Riferimenti Informativi	7
2	Descrizione	8
2.1	Obiettivi del prodotto	8
2.2	Funzionalità ^G del prodotto	8
2.3	Caratteristiche degli utenti	8
2.4	Tecnologie utilizzate	8
3	Casi d'uso	9
3.1	Introduzione	9
3.2	Attori	9
3.3	Codice dei casi d'uso	10
3.4	Elenco dei casi d'uso	10
	UC-0: Visualizzazione menu dashboard ^G	10
	UC-1: Visualizzazione dashboard ^G sensori	10
	UC-1.1: Visualizzazione pannello geomap ^G per visualizzazione sensori	11
	UC-1.1.1: Visualizzazione informazioni sensore	12
	UC-2: Visualizzazione dashboard ^G ambientale	12
	UC-2.1: Visualizzazione pannello time series ^G per temperatura	13
	UC-2.2: Visualizzazione pannello time series ^G per umidità	13
	UC-2.3: Visualizzazione pannello time series ^G per temperatura percepita	14
	UC-2.4: Visualizzazione pannello Gauge ^G per temperatura media	14
	UC-2.5: Visualizzazione pannello Gauge ^G per umidità media	14
	UC-2.6: Visualizzazione pannello Gauge ^G per temperatura percepita media	15
	UC-2.7: Visualizzazione pannello bar chart ^G per valori statistici di temperatura	15
	UC-2.8: Visualizzazione pannello con grafico a barre per valori statistici di temperatura percepita	16
	UC-2.9: Visualizzazione pannello time series ^G per precipitazioni	16
	UC-2.10: Visualizzazione pannello time series ^G per inquinamento dell'aria	16
	UC-2.11: Visualizzazione pannello time series ^G per livello di acqua	17
	UC-2.12: Visualizzazione pannello Gauge ^G per intensità attuale delle precipitazioni	17
	UC-2.13: Visualizzazione pannello Gauge ^G per inquinamento attuale dell'aria	17
	UC-2.14: Visualizzazione pannello Gauge ^G per livello attuale dell'acqua	18
	UC-3: Visualizzazione dashboard ^G urbanistica	21
	UC-3.1: Visualizzazione pannello geomap ^G per disponibilità parcheggi	21
	UC-3.2: Visualizzazione pannello tabellare per informazioni sui parcheggi	22
	UC-3.3: Visualizzazione pannello in formato di registro per notifiche pagamento parcheggi	22
	UC-3.4: Visualizzazione pannello geomap ^G per guasti elettrici	22
	UC-3.5: Visualizzazione pannello time series ^G per stato riempimento isole ecologiche	23
	UC-3.6: Visualizzazione pannello geomap ^G per disponibilità colonnine di ricarica	23
	UC-3.7: Visualizzazione pannello tabellare per disponibilità colonnine di ricarica	24
	UC-3.8: Visualizzazione pannello time series ^G per consumi colonnine di ricarica	24
	UC-3.9: Visualizzazione pannello in formato di registro per notifiche pagamento colonnine di ricarica	24
	UC-3.10: Visualizzazione pannello Gauge ^G per dati pagamento parcheggio	25
	UC-3.11: Visualizzazione pannello Gauge ^G per dati pagamento di colonnine di ricarica	25
	UC-3.12: Visualizzazione pannello Gauge ^G per efficienza parcheggio	25
	UC-4: Visualizzazione dashboard ^G superamento soglie	29
	UC-4.1: Visualizzazione pannello alert list superamento soglie temperatura	29

UC-4.2: Visualizzazione pannello alert list superamento soglia precipitazioni	30
UC-4.3: Visualizzazione pannello alert list superamento soglia inquinamento dell'aria	30
UC-4.4: Visualizzazione pannello alert list superamento soglia livello dell'acqua . . .	30
UC-4.5: Visualizzazione pannello alert list superamento soglia isole ecologiche . . .	31
UC-5: Visualizzazione errore nessun dato	32
UC-6: Applicazione filtri	32
UC-6.1: Filtro sotto-insieme di sensori su grafici time series ^G	33
UC-6.2: Filtro per intervallo temporale	34
UC-7: Rimozione filtri	34
UC-8: Modifica layout pannelli	35
UC-8.1: Ridimensionamento pannelli	35
UC-8.2: Spostamento pannelli	35
UC-9: Inserimento dati sensore	36
UC-9.1: Inserimento dati temperatura	36
UC-9.2: Inserimento dati umidità	37
UC-9.3: Inserimento dati precipitazioni	37
UC-9.4: Inserimento dati inquinamento dell'aria	37
UC-9.5: Inserimento dati livello di acqua	38
UC-9.6: Inserimento dati disponibilità parcheggio	38
UC-9.7: Inserimento dati pagamenti parcheggio	38
UC-9.8: Inserimento dati guasti elettrici	39
UC-9.9: Inserimento dati isole ecologiche	39
UC-9.10: Inserimento dati disponibilità colonnine di ricarica	39
UC-9.11: Inserimento dati consumi colonnine di ricarica	40
UC-9.12: Inserimento dati pagamenti colonnine di ricarica	40
4 Requisiti	43
4.1 Requisiti funzionali	43
4.2 Requisiti qualitativi	50
4.3 Requisiti di vincolo	51
4.4 Requisiti prestazionali	52
4.5 Tracciamento	52
4.5.1 Requisito - Fonte	52
4.5.2 Fonte - Requisiti	57
4.6 Riepilogo	60

Elenco delle figure

1	Stack tecnologico.	9
2	UC-0: Visualizzazione menu dashboard ^G	10
3	UC-1: Visualizzazione dashboard ^G sensori.	11
4	UC-1.1: Visualizzazione pannello geomap ^G per posizione sensori.	11
5	UC-1.1.1: Visualizzazione informazioni sensore.	12
6	UC-2: Visualizzazione dashboard ^G ambientale.	13
7	Sottocasi UC-2: Visualizzazione dashboard ^G ambientale.	19
8	Sottocasi UC-2: Visualizzazione dashboard ^G ambientale.	20
9	UC-3: Visualizzazione dashboard ^G urbanistica.	21
10	Prima parte Sottocasi UC-3: Visualizzazione dashboard ^G urbanistica.	27
11	Seconda parte Sottocasi UC-3: Visualizzazione dashboard ^G urbanistica.	28
12	UC-4: Visualizzazione dashboard ^G superamento soglie.	29
13	Sottocasi UC-4: Visualizzazione dashboard ^G superamento soglie.	32
14	UC-5: Visualizzazione errore nessun dato.	33
15	UC-6: Applicazione filtri.	33
16	Sottocasi UC-6: Applicazione filtri.	34
17	UC-7: Rimozione filtri.	35
18	UC-8: Modifica layout pannelli.	35
19	Sottocasi UC-8: Modifica layout pannelli.	36
20	UC-9: Inserimento dati sensore ^G	36
21	Prima parte sottocasi UC-9: Inserimento dati.	41
22	Seconda parte sottocasi UC-9: Inserimento dati.	42

Elenco delle tabelle

1	Registro delle modifiche.	1
2	Registro delle modifiche.	2
3	Requisiti funzionali.	49
4	Requisiti qualitativi.	50
5	Requisiti di vincolo.	51
6	Requisiti prestazionali.	52
7	Tracciamento requisito - fonte.	56
8	Tracciamento fonte - requisito.	59
9	Riepilogo dei requisiti.	60

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il seguente documento ha come scopo quello di elencare in modo esaustivo i casi d'uso e i requisiti del progetto "SyncCity" a seguito di un'attenta analisi del capitolato^G C6 dell'azienda Proponente^G SyncLab e di una successiva discussione con essa attraverso gli incontri svolti.

1.2 Glossario

Al fine di ovviare a possibili ambiguità dovute al linguaggio e ai termini utilizzati nel seguente documento, viene fornito un *Glossario v1.0.0* contenente le definizioni dei termini utilizzati aventi un significato specifico. Tali termini saranno evidenziati attraverso una G ad apice.

1.3 Riferimenti

1.3.1 Riferimenti Normativi

- *Norme di Progetto v1.0.0*;
- *Verbale Esterno 2024-03-12*;
- *Verbale Esterno 2024-04-03*;
- Presentazione e documentazione del capitolato C6 - SyncCity:
 - <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Progetto/C6p.pdf> (Ultimo accesso: 9 agosto 2024)
 - <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Progetto/C6.pdf> (Ultimo accesso: 9 agosto 2024)
- Regolamento progetto didattico:
 - <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/PD2.pdf> (Ultimo accesso: 9 agosto 2024)

1.3.2 Riferimenti Informativi

- Dispense T5 - Analisi dei requisiti:
 - <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T5.pdf> (Ultimo accesso: 9 agosto 2024)
- Dispense P3 - Analisi e descrizione delle funzionalità^G: Diagrammi delle attività (UML^G):
 - <https://www.math.unipd.it/~rcardin/swea/2022/Diagrammi%20di%20Attività.pdf> (Ultimo accesso: 9 agosto 2024)

2 Descrizione

2.1 Obiettivi del prodotto

L'obiettivo del progetto "SyncCity" è quello di creare una piattaforma atta al monitoraggio di sensori sparsi geograficamente nel territorio di una città. I sensori in questione permettono la misurazione e segnalazione di dati real-time^G riguardanti le più disparate caratteristiche e necessità del territorio, quali temperatura ed umidità esterna, occupazione di stalli di parcheggio, funzionamento o guasto elettrico di colonnine HPC, traffico stradale e via dicendo. La Proponente^G richiede la simulazione di alcuni dei sensori nominati nonché la gestione dei dati, della loro persistenza e della loro rappresentazione grafica attraverso widget^G e grafici.

SyncCity permetterà un miglioramento della qualità dei servizi offerti dalla città attraverso il continuo monitoraggio della stessa, ottenendo, gestendo e successivamente condividendo i dati con gli utenti.

2.2 Funzionalità^G del prodotto

Il prodotto si struttura nelle seguenti funzionalità:

- Data pipeline in grado di:
 - Raccogliere dati;
 - Consentirne la persistenza e processare dati provenienti da più sorgenti in real-time^G.
- Una dashboard^G che permette di visualizzare i dati raccolti.

La piattaforma è progettata principalmente per un solo tipo di utente: l'amministratore pubblico. Quest'ultimo potrà avere accesso a diverse metriche e indicatori sullo stato della città attraverso l'utilizzo delle dashboard^G.

2.3 Caratteristiche degli utenti

L'applicativo è destinato principalmente agli amministratori pubblici. La visualizzazione in tempo reale dei dati, sintetizzati in una dashboard^G, consente all'amministrazione di vigilare costantemente sullo stato di salute della città e prendere decisioni tempestive, volte al miglioramento della qualità dei servizi urbani. Si assume che i fruitori della piattaforma siano in grado di comprendere ed interpretare le informazioni visualizzate. Gli utenti potranno accedere alla piattaforma utilizzando un qualsiasi dispositivo desktop o mobile connesso alla rete.

2.4 Tecnologie utilizzate

Il dominio tecnologico dell'applicativo comprende:

- **Python^G**: attraverso il quale si simula l'informazione fornita dai sensori;
- **Apache Kafka^G**: per gestire il gathering dei dati da più fonti;
- **Apache Flink^G**: per realizzare lo stream processing;
- **ClickHouse^G**: database^G OLAP^G per la persistenza dei dati ottenuti;
- **Grafana^G**: piattaforma per monitorare e analizzare i dati in tempo reale attraverso la loro rappresentazione grafica.

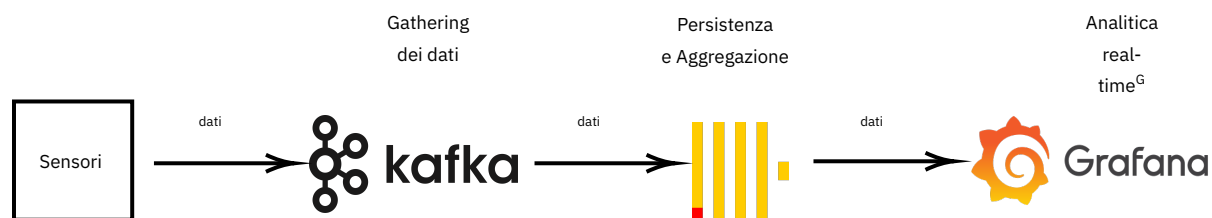


Figura 1: Stack tecnologico.

3 Casi d'uso

3.1 Introduzione

Di seguito sono elencati i casi d'uso individuati attraverso l'analisi del capitolato^G e il confronto con la Proponente^G. Ciascuno di essi è corredato di un codice identificativo, la cui struttura è descritta alla sezione 2.3.2.4 del documento *Norme di Progetto v1.0.0*.

3.2 Attori

Gli attori che interagiscono con il sistema^G sono i seguenti:

- **Amministratore pubblico:** utente in grado di accedere al sistema^G ed usufruire di tutte le sue funzionalità^G. In particolare, può visualizzare la dashboard^G contenente i dati provenienti dai sensori. L'applicativo non richiede autenticazione;
- **Sensore:** dispositivo in grado di rilevare dati dall'ambiente esterno e inviare le misurazioni effettuate al sistema^G, in modo da consentirne l'archiviazione e la successiva visualizzazione.

3.3 Codice dei casi d'uso

Ad ogni caso d'uso è associato un codice univoco definito nel seguente formato:

UC-[Numero].[Specializzazione]

Dove **Numero** è un identificativo e **Specializzazione** si riferisce ad un caso specifico dello stesso caso d'uso.

3.4 Elenco dei casi d'uso

UC-0: Visualizzazione menu dashboard^G

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** il sistema^G è operativo e accessibile;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un menu di selezione da cui può scegliere una specifica dashboard^G: Sensori, Ambientale, Urbanistica o Soglie.
- **Scenario principale:**
 1. l'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere alla dashboard^G per monitorare in tempo reale i dati raccolti dai vari sensori dislocati nella città. Questo mi permetterà di valutarne rapidamente lo stato complessivo e prendere decisioni informate e tempestive riguardo alla gestione delle risorse e all'implementazione dei servizi.

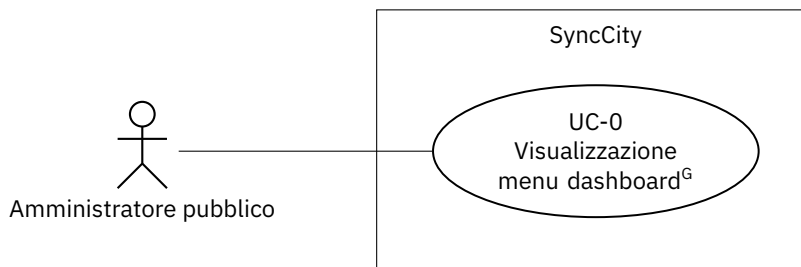
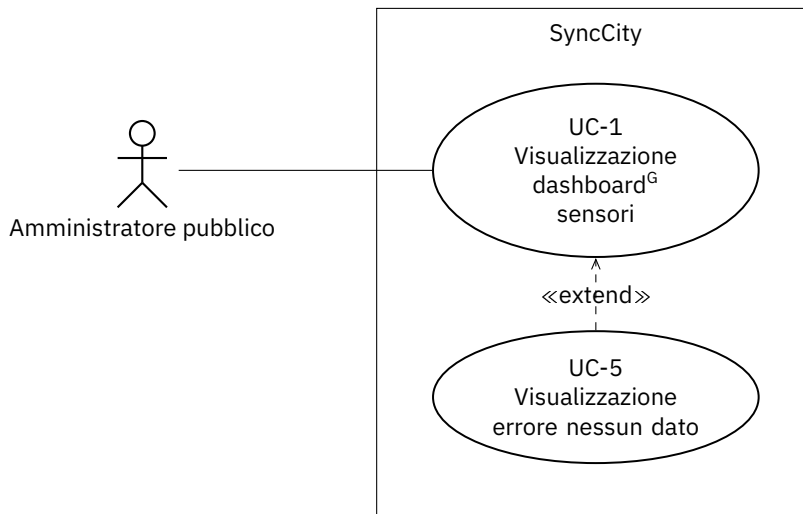


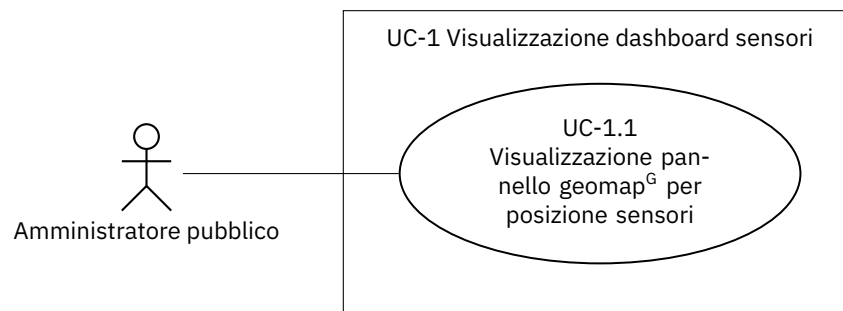
Figura 2: UC-0: Visualizzazione menu dashboard^G.

UC-1: Visualizzazione dashboard^G sensori

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** nessuna;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza una lista di pannelli contenenti dati relativi alle informazioni dei sensori;
- **Scenario principale:**
 1. l'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. l'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa ai sensori.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere alla dashboard^G per visualizzare la tipologia e posizione dei sensori dislocati nella città;
- **Specializzazioni:** [UC-1.1];
- **Estensioni:** [UC-5];

Figura 3: UC-1: Visualizzazione dashboard^G sensori.**UC-1.1: Visualizzazione pannello geomap^G per posizione sensori**

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio dei sensori;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello che mostra la posizione dei sensori, in formato geomap^G;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa ai sensori;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello geomap^G per la posizione dei sensori.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per conoscere le informazioni dei sensori dislocati nella città. La mappa deve indicare chiaramente la posizione di ciascun sensore^G e deve essere etichettata in modo da consentire un riconoscimento immediato della tipologia di ogni sensore.
- **Specializzazioni:** [UC-1.1.1];

Figura 4: UC-1.1: Visualizzazione pannello geomap^G per posizione sensori.

UC-1.1.1: Visualizzazione informazioni sensore

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato un sensore visualizzato nel pannello geomap^G;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un popup con il nome e le coordinate geografiche di un sensore;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa ai sensori;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello geomap^G per la posizione dei sensori;
 4. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione di un sensore specifico per il nome e coordinate geografiche.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero visualizzare il popup per conoscere le informazioni di un sensore. Questo consente di identificare un dato sensore con il suo relativo nome e conoscere le sue coordinate geografiche precise.

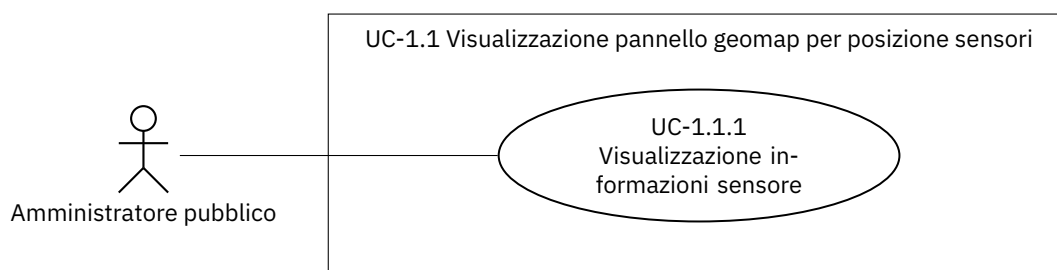


Figura 5: UC-1.1.1: Visualizzazione informazioni sensore.

UC-2: Visualizzazione dashboard^G ambientale

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** nessuna;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza una lista di pannelli contenenti dati relativi al dominio ambientale;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio ambientale.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere alla dashboard^G per monitorare il dominio ambientale, nella quale è possibile visualizzare i dati relativi a: temperatura, umidità, temperatura percepita, intensità delle precipitazioni, inquinamento dell'aria e livello dell'acqua;
- **Specializzazioni:** [UC-2.1], [UC-2.2], [UC-2.3], [UC-2.4], [UC-2.5], [UC-2.6], [UC-2.7], [UC-2.8], [UC-2.9], [UC-2.10], [UC-2.11], [UC-2.12], [UC-2.13], [UC-2.14];
- **Estensioni:** [UC-5].

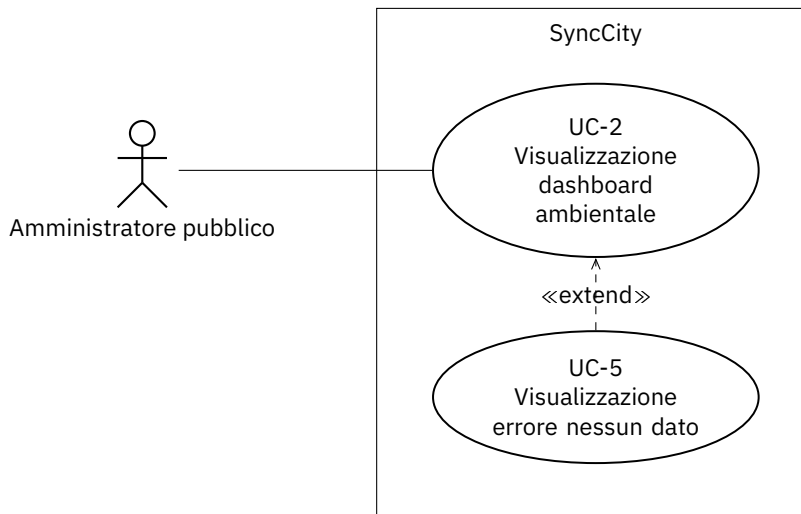


Figura 6: UC-2: Visualizzazione dashboard^G ambientale.

UC-2.1: Visualizzazione pannello time series^G per temperatura

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio ambientale;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello con un grafico che mostra la temperatura, espressa in gradi Celsius (°C), in formato time series^G.
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio ambientale;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello time series^G per la temperatura.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare l'andamento della temperatura. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-2.2: Visualizzazione pannello time series^G per umidità

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio ambientale;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello con un grafico che mostra l'umidità relativa, espressa in percentuale, in formato time series^G.
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio ambientale;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello time series^G per l'umidità.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare l'andamento dell'umidità relativa. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-2.3: Visualizzazione pannello time series^G per temperatura percepita

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio ambientale;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello con un grafico che mostra la temperatura, in gradi Celsius (°C), in formato time series^G in relazione all'umidità.
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio ambientale;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello time series^G per la temperatura percepita.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare l'andamento della temperatura percepita. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-2.4: Visualizzazione pannello Gauge^G per temperatura media

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio ambientale;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello con un grafico che mostra la media della temperatura, in gradi Celsius (°C), in formato di diagramma di Gauge^G considerando le ultime rilevazioni effettuate dai singoli sensori attivi all'interno della dashboard^G.
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio ambientale;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello per la temperatura media.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare la temperatura media. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-2.5: Visualizzazione pannello Gauge^G per umidità media

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio ambientale;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello con un grafico che mostra la media dell'umidità, in gradi Celsius (°C), in formato di diagramma di Gauge^G considerando le ultime rilevazioni effettuate dai singoli sensori attivi all'interno della dashboard^G.
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio ambientale;

3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello per l'umidità media.

- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare l'umidità media. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-2.6: Visualizzazione pannello Gauge^G per temperatura percepita media

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio ambientale;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello con un grafico che mostra la media della temperatura percepita, in gradi Celsius (°C), in formato di diagramma di Gauge^G considerando le ultime rilevazioni effettuate dalle coppie di sensori temperatura-umidità attivi all'interno della dashboard^G.
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio ambientale;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello per la temperatura percepita media.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare la temperatura percepita media. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-2.7: Visualizzazione pannello con grafico a barre per valori statistici di temperatura

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio ambientale;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello con un grafico che mostra i valori statistici di temperatura, in gradi Celsius (°C), in formato di diagramma a barre considerando per ciascun sensore^G attivo nell'intervallo di tempo all'interno della dashboard^G.
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio ambientale;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello per i valori statistici di temperatura.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare i valori statistici di temperatura in ogni zona della città. Questo pannello consente di comprendere lo stato attuale climatico della zona d'interesse con maggiore facilità.

UC-2.8: Visualizzazione pannello con grafico a barre per valori statistici di temperatura percepita

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio ambientale;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello con un grafico che mostra i valori statistici di temperatura percepita, in gradi Celsius (°C), in formato di diagramma a barre considerando ciascuna coppia di valori di temperatura e umidità per ogni rispettivo sensore^G attivo nell'intervallo di tempo all'interno della dashboard^G.
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio ambientale;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello per valori statistici di temperatura percepita. media.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare i valori statistici di temperatura percepita in ogni zona d'interesse della città.

UC-2.9: Visualizzazione pannello time series^G per precipitazioni

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio ambientale;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello con un grafico che mostra l'intensità delle precipitazioni, espressa in millimetri orari (mm/h), in formato time series^G.
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio ambientale;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello time series^G per le precipitazioni.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare l'intensità delle precipitazioni. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-2.10: Visualizzazione pannello time series^G per inquinamento dell'aria

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio ambientale;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello con un grafico che mostra la quantità di polveri sottili presenti nell'aria, espressa in microgrammi per metro cubo ($\mu\text{g} / \text{m}^3$), in formato time series^G.
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio ambientale;

3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello time series^G per l'inquinamento dell'aria.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare il livello di polveri sottili presenti nell'aria. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-2.11: Visualizzazione pannello time series^G per livello di acqua

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio ambientale;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello con un grafico che mostra le misurazioni relative al livello dell'acqua, espresse in percentuale, in formato time series^G.
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio ambientale;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello per il livello dell'acqua.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare il livello dell'acqua. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-2.12: Visualizzazione pannello Gauge^G per intensità attuale delle precipitazioni

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio ambientale;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello con un grafico che mostra l'intensità attuale delle precipitazioni, in gradi millimetri orari (mm/h), in formato di diagramma di Gauge^G considerando le ultime rilevazioni effettuate dai singoli sensori attivi all'interno della dashboard^G.
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio ambientale;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello per l'intensità attuale delle precipitazioni.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare l'intensità attuale delle precipitazioni. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-2.13: Visualizzazione pannello Gauge^G per inquinamento attuale dell'aria

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio ambientale;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello con un grafico che mostra l'inquinamento attuale dell'aria, in microgrammi per metro cubo ($\mu\text{g} / \text{m}^3$), in formato di diagramma di Gauge^G considerando le ultime rilevazioni effettuate dai singoli sensori attivi all'interno della dashboard^G.

- **Scenario principale:**

1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio ambientale;
3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello per l'inquinamento attuale dell'aria.

- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare l'inquinamento attuale dell'aria. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-2.14: Visualizzazione pannello Gauge^G per livello attuale dell'acqua

- **Attore principale:** amministratore pubblico;

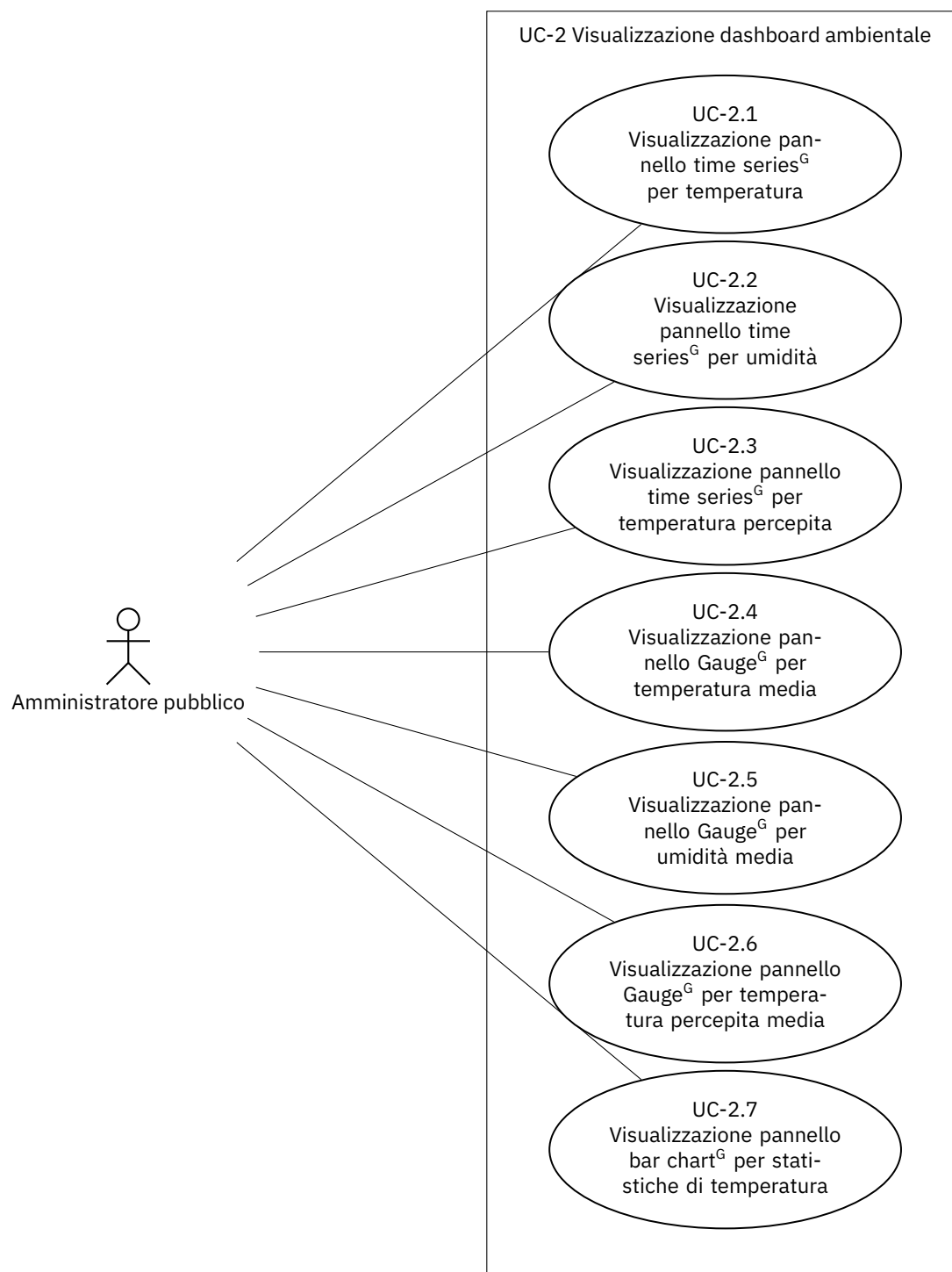
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio ambientale;

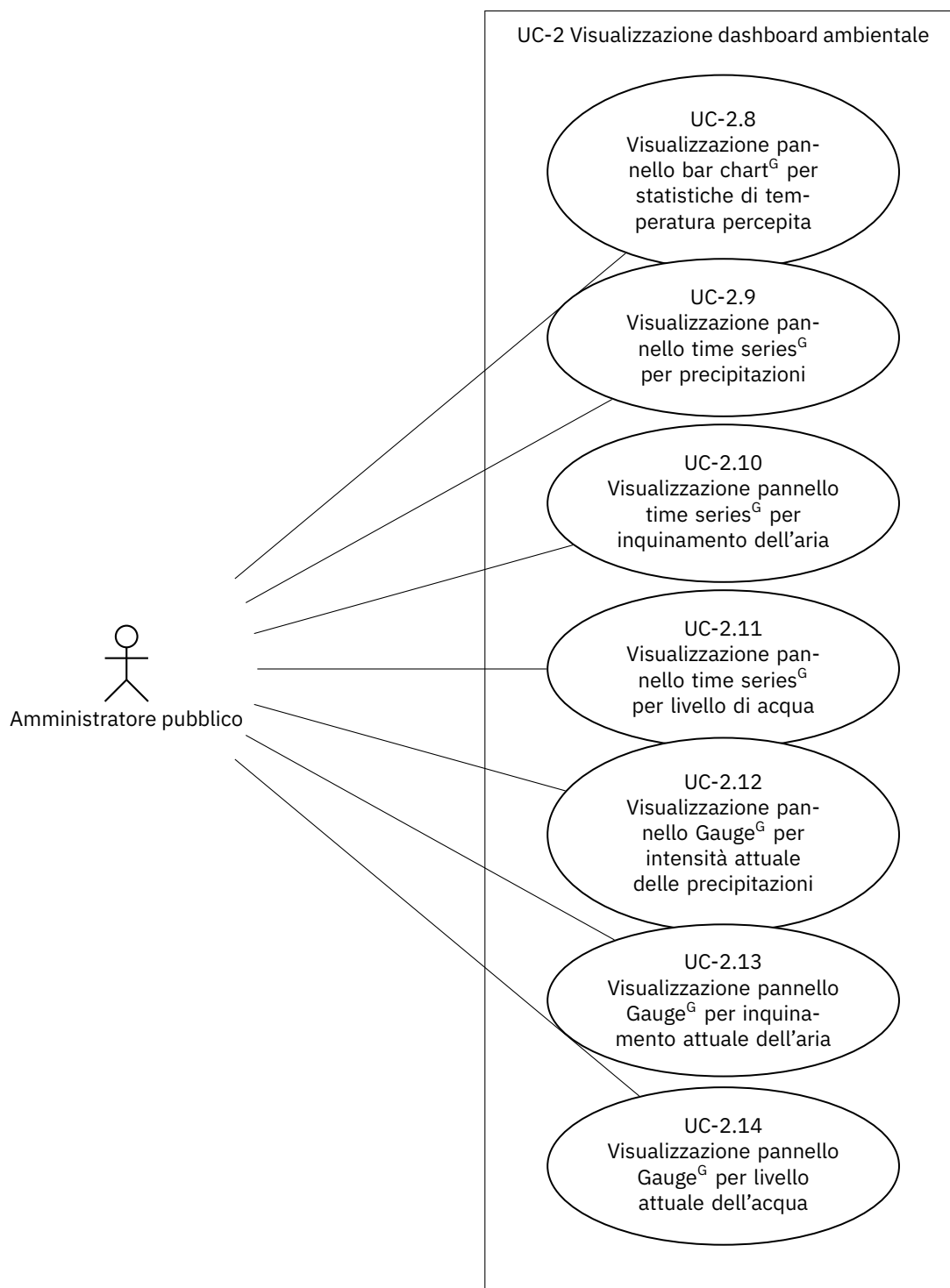
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello con un grafico che mostra il livello attuale dell'acqua, in percentuale, in formato di diagramma di Gauge^G considerando le ultime rilevazioni effettuate dai singoli sensori attivi all'interno della dashboard^G.

- **Scenario principale:**

1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio ambientale;
3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello per il livello attuale dell'acqua.

- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare il livello attuale dell'acqua. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

Figura 7: Sottocasi UC-2: Visualizzazione dashboard^G ambientale.

Figura 8: Sottocasi UC-2: Visualizzazione dashboard^G ambientale.

UC-3: Visualizzazione dashboard^G urbanistica

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** nessuna;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza una lista di pannelli contenenti dati relativi al dominio urbanistico;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio urbanistico.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere alla dashboard^G per monitorare il dominio urbanistico, nella quale è possibile visualizzare i dati relativi a: disponibilità e informazioni parcheggi, guasti elettrici, riempimento delle isole ecologiche e disponibilità e informazioni delle colonnine di ricarica;
- **Specializzazioni:** [UC-3.1], [UC-3.2], [UC-3.3], [UC-3.4], [UC-3.5], [UC-3.6], [UC-3.7], [UC-3.8], [UC-3.9], [UC-3.10], [UC-3.11];
- **Estensioni:** [UC-5].

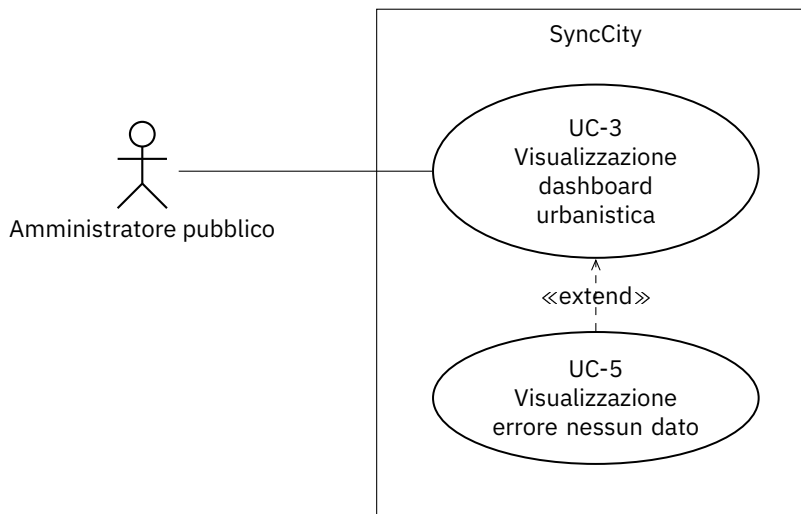


Figura 9: UC-3: Visualizzazione dashboard^G urbanistica.

UC-3.1: Visualizzazione pannello geomap^G per disponibilità parcheggi

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio urbanistico.
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello che mostra lo stato di occupazione dei parcheggi, in formato geomap^G;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio urbanistico;

3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello geomap^G per lo stato di occupazione dei parcheggi.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare lo stato di disponibilità dei singoli parcheggi. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-3.2: Visualizzazione pannello tabellare per informazioni sui parcheggi

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio urbanistico.
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello che mostra le informazioni riguardanti i parcheggi, in formato tabellare;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio urbanistico;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello tabellare per le informazioni riguardanti i parcheggi.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare lo stato dei singoli parcheggi. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-3.3: Visualizzazione pannello in formato di registro per notifiche pagamento parcheggi

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio urbanistico.
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello che mostra le notifiche di pagamento relative al parcheggio. contenenti dati relativi al dominio urbanistico;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio urbanistico;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello in formato di registro per le notifiche di pagamento dei parcheggi.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare i pagamenti delle soste nei parcheggi. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-3.4: Visualizzazione pannello geomap^G per guasti elettrici

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio urbanistico.
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello che mostra i guasti sulla rete elettrica in formato geomap^G;

- **Scenario principale:**

1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio urbanistico;
3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello geomap^G per i guasti.

- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare lo stato della fornitura elettrica. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-3.5: Visualizzazione pannello time series^G per riempimento isole ecologiche

- **Attore principale:** amministratore pubblico;

- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio urbanistico.

- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello che mostra la percentuale di riempimento dei conferitori, in formato time series^G;

- **Scenario principale:**

1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio urbanistico;
3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello time series^G per lo stato di riempimento dei conferitori delle isole ecologiche.

- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare il livello di riempimento dei conferitori presenti nelle isole ecologiche. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-3.6: Visualizzazione pannello geomap^G per disponibilità colonnine di ricarica

- **Attore principale:** amministratore pubblico;

- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio urbanistico.

- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello che mostra lo stato di occupazione delle colonnine di ricarica, in formato geomap^G;

- **Scenario principale:**

1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio urbanistico;
3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello geomap^G per la disponibilità delle colonnine di ricarica.

- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare la disponibilità delle colonnine di ricarica. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-3.7: Visualizzazione pannello tabellare per informazioni su colonnine di ricarica

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio urbanistico.
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello che mostra informazioni riguardanti le colonnine di ricarica, in formato tabellare;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio urbanistico;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello in formato tabellare per informazioni riguardanti le colonnine di ricarica.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare le colonnine di ricarica. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-3.8: Visualizzazione pannello time series^G per consumi colonnine di ricarica

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio urbanistico.
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello che mostra i consumi di elettricità per la ricarica dei veicoli elettrici. Tali dati sono espressi in kilowattora (kWh) e rappresentati in formato time series^G;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio urbanistico;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello time series^G per l'erogazione di corrente elettrica dalle colonnine di ricarica.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare i consumi delle colonnine di ricarica. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-3.9: Visualizzazione pannello in formato di registro per notifiche pagamento colonnine di ricarica

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio urbanistico.
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello che mostra le notifiche di pagamento delle colonnine di ricarica;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio urbanistico;

3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello in formato di registro per le notifiche di pagamento delle colonnine di ricarica.

- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare lo stato dei pagamenti delle ricariche di veicoli elettrici effettuate grazie alle apposite colonnine. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-3.10: Visualizzazione pannello Gauge^G per dati pagamento parcheggio

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio urbanistico.
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello che mostra i valori statistici dei pagamenti dei parcheggi;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio urbanistico;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello Gauge^G per le notifiche di pagamento dei parcheggi.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare lo stato dei pagamenti dei parcheggi. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

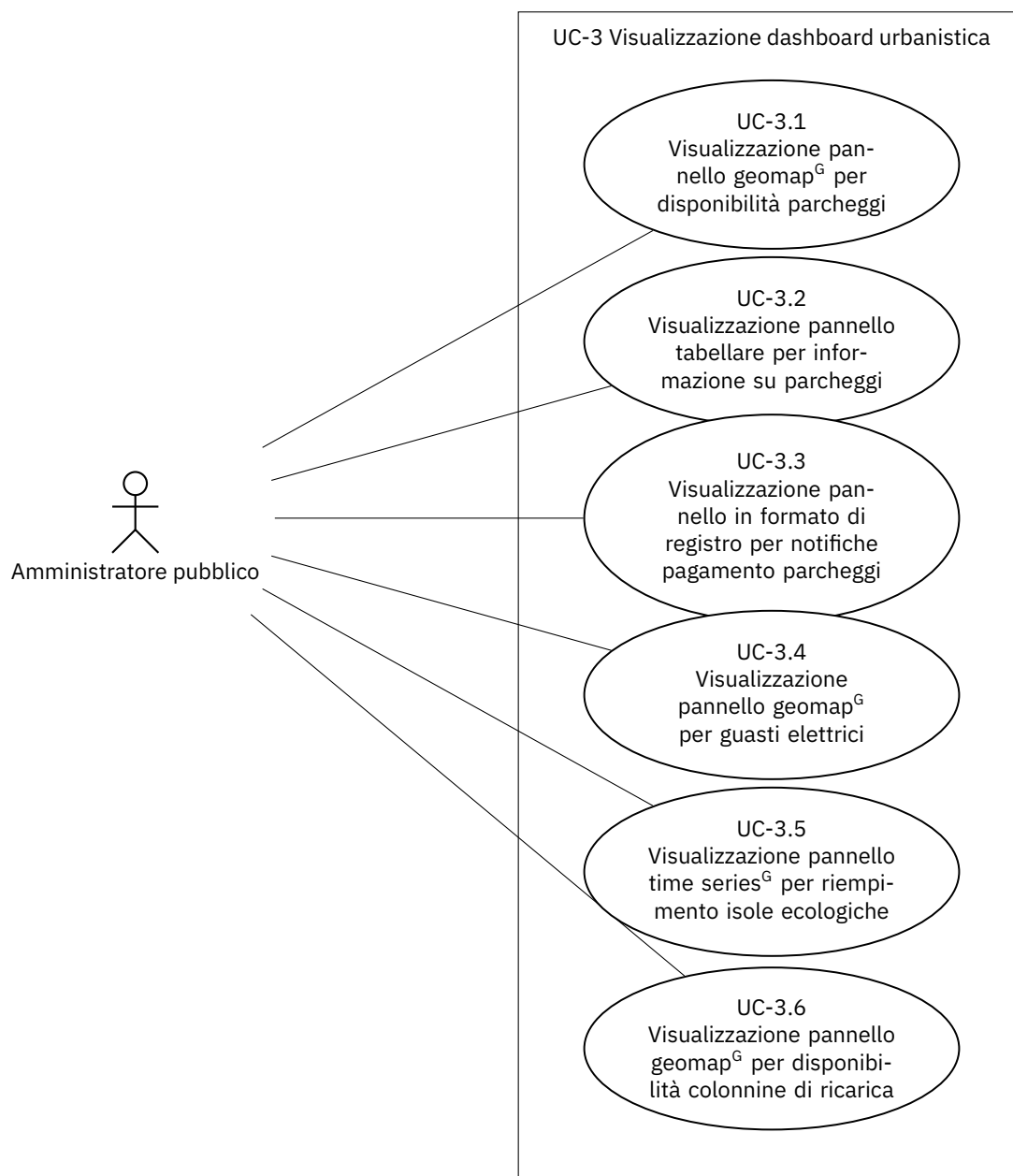
UC-3.11: Visualizzazione pannello Gauge^G per dati pagamento di colonnine di ricarica

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio urbanistico.
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello che mostra valori statistici dei pagamenti per le colonnine di ricarica;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio urbanistico;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello Gauge^G per le notifiche di pagamento dovute all'utilizzo delle colonnine di ricarica.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare lo stato dei pagamenti delle colonnine di ricarica. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

UC-3.12: Visualizzazione pannello Gauge^G per efficienza parcheggio

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio urbanistico.

- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello che mostra l'efficienza monetaria del parcheggio, rappresentata mediante un valore percentuale (%). Essa viene calcolata dividendo il guadagno totale effettivo per il prezzo medio di una sosta moltiplicato per il numero di soste effettuate;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al dominio urbanistico;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello Gauge^G per l'efficienza del parcheggio.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per verificare l'efficienza monetaria di un parcheggio. Questo consente di analizzare l'utilizzo da parte dei cittadini del servizio offerto, nell'ottica di migliorarne la qualità e massimizzare il ricavo totale.

Figura 10: Prima parte Sottocasi UC-3: Visualizzazione dashboard^G urbanistica.

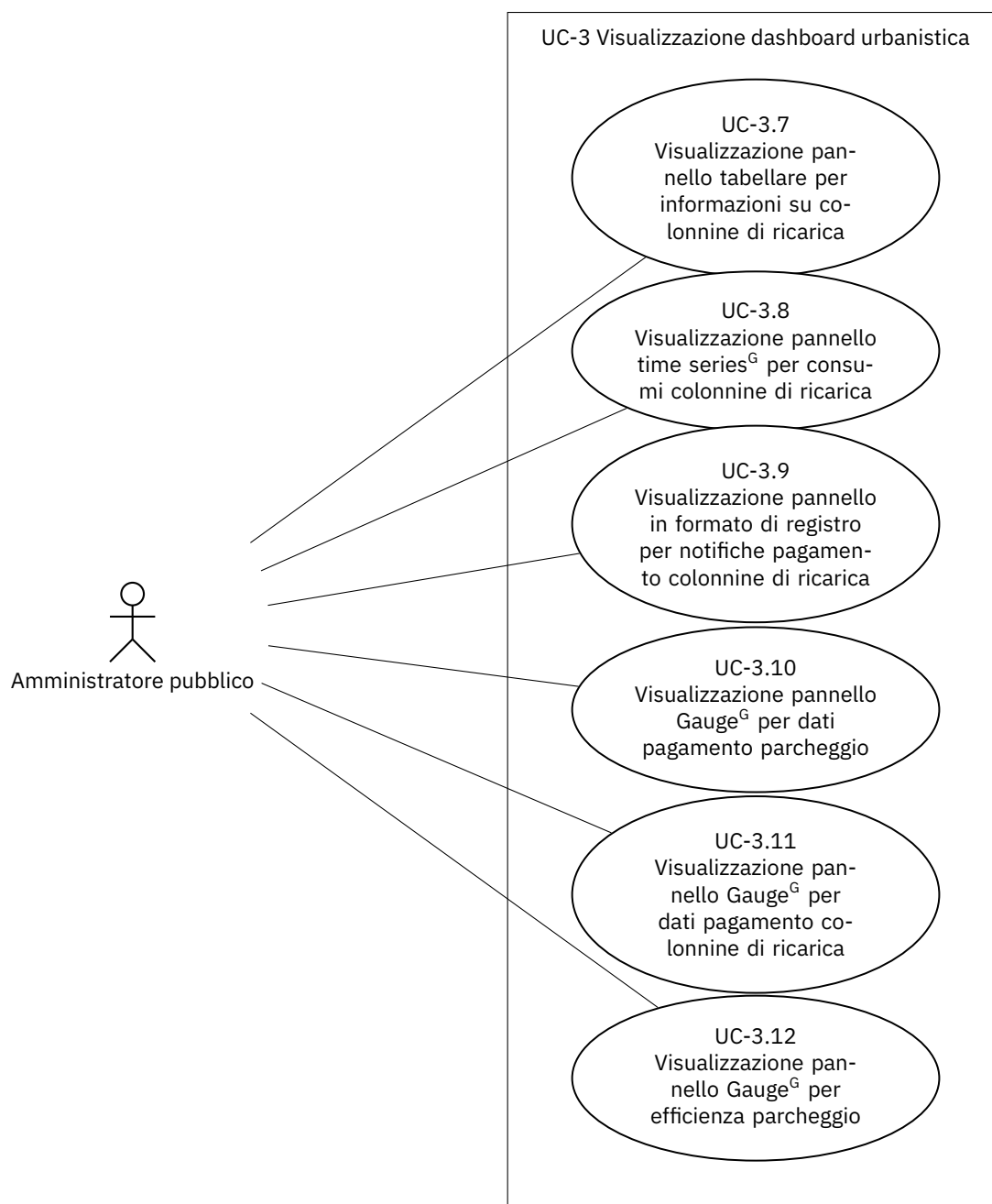
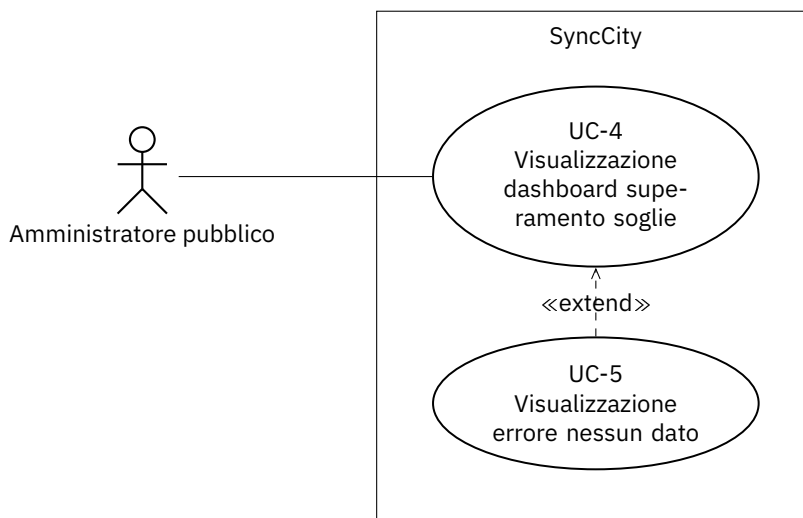


Figura 11: Seconda parte Sottocasi UC-3: Visualizzazione dashboard^G urbanistica.

UC-4: Visualizzazione dashboard^G superamento soglie

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** nessuna;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza una lista di pannelli contenenti dati relativi al superamento delle soglie;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al superamento delle soglie.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere alla dashboard^G per assicurarmi che le misurazioni effettuate siano entro le soglie di sicurezza ed adottare rapidamente misure adeguate in caso contrario.
In questa dashboard desidero essere notificato per le soglie relative a: temperatura, intensità delle precipitazioni, inquinamento dell'aria, livello dell'acqua e isole ecologiche;
- **Specializzazioni:** [UC-4.1], [UC-4.2], [UC-4.3], [UC-4.4], [UC-4.5];
- **Estensioni:** [UC-5].

Figura 12: UC-4: Visualizzazione dashboard^G superamento soglie.**UC-4.1: Visualizzazione pannello alert list superamento soglie temperatura**

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore ha selezionato la visualizzazione relativa al superamento delle soglie;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza una notifica che segnala il rilevamento di valori di temperatura superiori a 40°C o inferiori a 0°C;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al superamento delle soglie;

3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello alert list per le notifiche di superamento delle soglie di temperatura.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero essere notificato sul superamento delle soglie di temperatura per avvertire i cittadini ed adottare rapidamente misure adeguate.

UC-4.2: Visualizzazione pannello alert list superamento soglia precipitazioni

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore ha selezionato la visualizzazione relativa al superamento delle soglie;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza una notifica che segnala il rilevamento di precipitazioni con intensità superiore a 30 mm/h;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al superamento delle soglie;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello alert list per le notifiche di superamento della soglia di intensità delle precipitazioni.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero essere notificato sul superamento delle soglie di intensità delle precipitazioni per avvertire i cittadini ed adottare rapidamente misure adeguate.

UC-4.3: Visualizzazione pannello alert list superamento soglia inquinamento dell'aria

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore ha selezionato la visualizzazione relativa al superamento delle soglie;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza una notifica che segnala il rilevamento di valori di inquinamento atmosferico (PM10) superiori a 80µg / m³;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
 2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al superamento delle soglie;
 3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello alert list per le notifiche di superamento della soglia di inquinamento atmosferico.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero essere notificato sul superamento della soglia di quantità di polveri sottili presenti nell'aria per adottare rapidamente misure adeguate.

UC-4.4: Visualizzazione pannello alert list superamento soglia livello dell'acqua

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore ha selezionato la visualizzazione relativa al superamento delle soglie;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza una notifica che segnala il rilevamento di un livello dell'acqua superiore all'80% della capacità del bacino idrico d'installazione;

- **Scenario principale:**

1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al superamento delle soglie;
3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello alert list per le notifiche di superamento della soglia di livello dell'acqua.

- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero essere notificato sul superamento della soglia di livello dell'acqua per adottare rapidamente misure adeguate.

UC-4.5: Visualizzazione pannello alert list superamento soglia isole ecologiche

- **Attore principale:** amministratore pubblico;

- **Precondizioni:** l'amministratore ha selezionato la visualizzazione relativa al superamento delle soglie;

- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza una notifica che segnala il rilevamento della percentuale di riempimento superiore all'80% della capacità del conferitore;

- **Scenario principale:**

1. L'amministratore pubblico accede alla piattaforma di visualizzazione;
2. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione della dashboard^G relativa al superamento delle soglie;
3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello alert list per le notifiche di superamento della soglia di riempimento del conferitore all'interno dell'isola ecologica.

- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero essere notificato sul superamento della soglia di riempimento dei conferitori delle isole ecologiche per provvedere quanto prima al loro svuotamento.

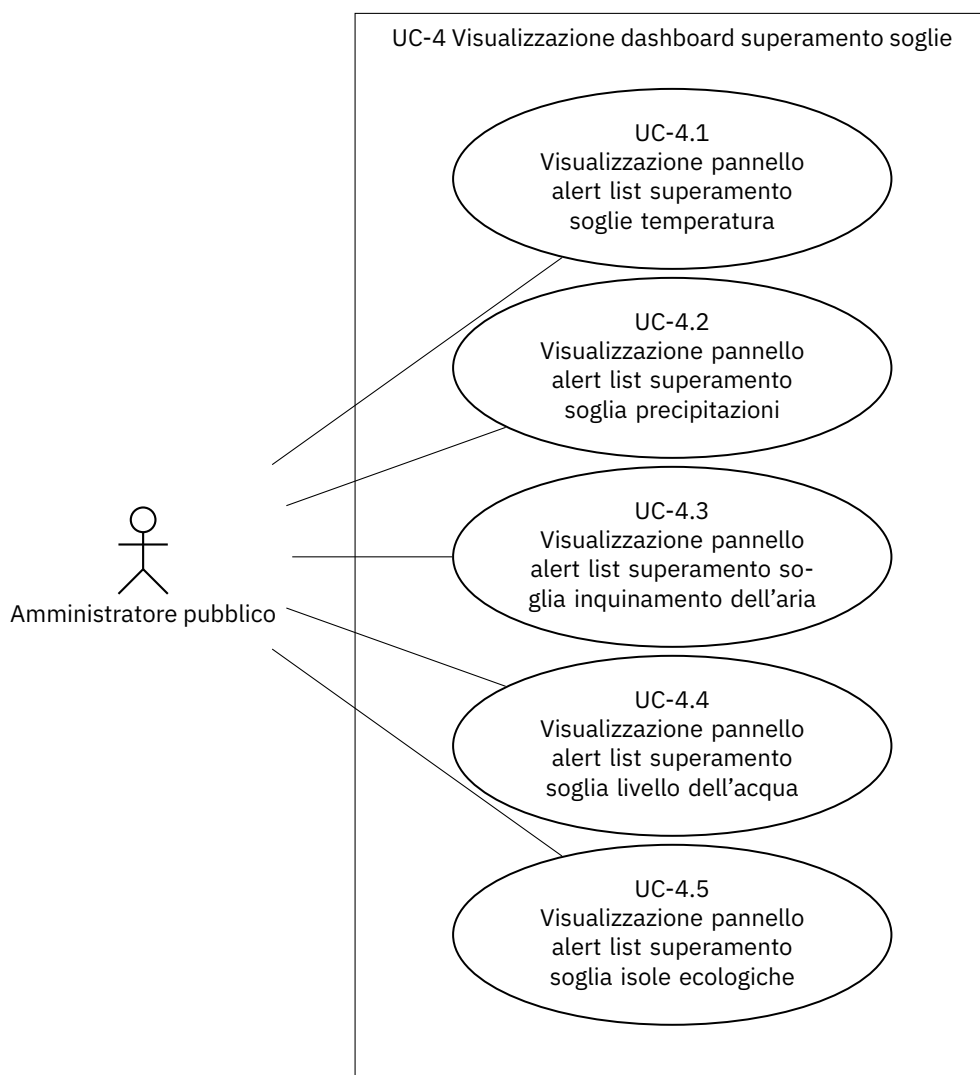


Figura 13: Sottocasi UC-4: Visualizzazione dashboard^G superamento soglie.

UC-5: Visualizzazione errore nessun dato

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** il sistema^G di visualizzazione non ottiene alcun dato da mostrare all'interno di un pannello;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un messaggio di errore segnalante l'assenza di dati da mostrare;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico vuole visualizzare qualche pannello;
 2. Il sistema^G non ha dati con cui popolare tale pannello.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero che qualora i dati non siano disponibili o ci sia un errore nel funzionamento del software, questo mi venga notificato.

UC-6: Applicazione filtri

- **Attore principale:** amministratore pubblico;

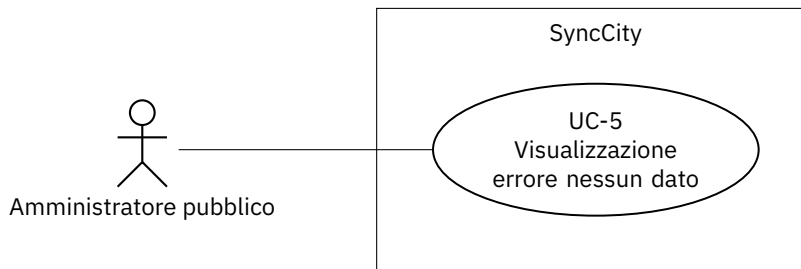


Figura 14: UC-5: Visualizzazione errore nessun dato.

- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico sta visualizzando uno o più pannelli con i dati;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza solamente i dati relativi al filtro applicato;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico seleziona l'icona o il pulsante relativo al filtro dei dati;
 2. L'amministratore pubblico seleziona secondo quali valori filtrare il pannello;
 3. Il sistema^G aggiorna la visualizzazione mostrando i dati filtrati secondo i criteri selezionati.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero poter visualizzare i dati secondo criteri specifici, in modo tale da semplificare la comprensione delle informazioni.
- **Specializzazioni:** [UC-6.1], [UC-6.2].

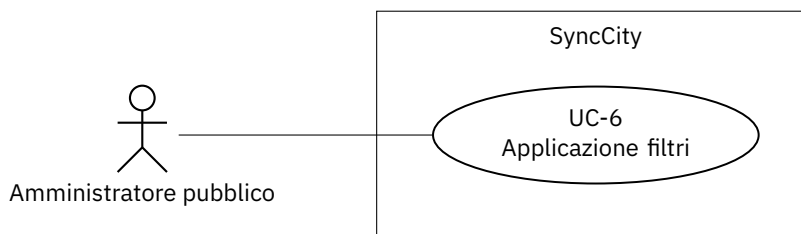


Figura 15: UC-6: Applicazione filtri.

UC-6.1: Filtro sotto-insieme di sensori su grafici time series^G

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:**
 - L'amministratore pubblico sta visualizzando uno o più pannelli time series^G con i dati;
 - Il pannello offre la funzionalità^G di filtro dei dati tramite selezione di uno o più sensori.
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza solamente i dati relativi ai sensori selezionati, all'interno di tale.
- **Scenario principale:** l'amministratore pubblico seleziona il sensore^G da visualizzare tramite la legenda.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero poter visualizzare i dati secondo criteri specifici, in modo tale da semplificare la comprensione delle informazioni. In particolare la possibilità di poter evidenziare/escludere i dati provenienti da determinati sensori.

UC-6.2: Filtro per intervallo temporale

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:**
 - L'amministratore pubblico sta visualizzando uno o più pannelli time series^G con i dati;
 - Il pannello offre la funzionalità^G di filtro dei dati tramite selezione di uno o più sensori.
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza solamente i dati relativi all'intervallo temporale selezionato, in tutti i pannelli della dashboard^G dove è stato applicato il filtro.
- **Scenario principale:** l'amministratore pubblico seleziona l'intervallo temporale desiderato.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero poter visualizzare i dati secondo criteri specifici, in modo tale da semplificare la comprensione delle informazioni. In particolare la possibilità di poter evidenziare/escludere determinate scaglie temporali.

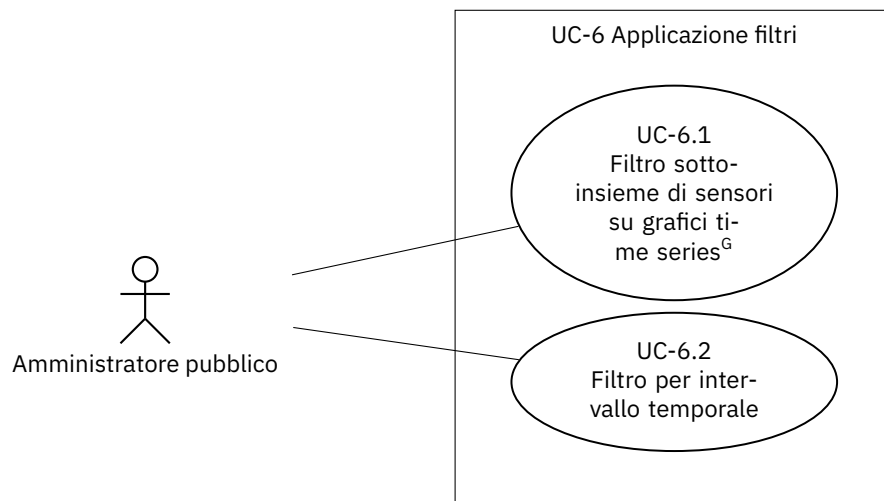


Figura 16: Sottocasi UC-6: Applicazione filtri.

UC-7: Rimozione filtri

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico sta visualizzando uno o più pannelli con i dati ed è attivo almeno un criterio di selezione dei pannelli;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza i dati senza filtri applicati;
- **Scenario principale:**
 1. L'amministratore pubblico seleziona l'icona o il pulsante relativo alla rimozione dei filtri precedentemente applicati;
 2. Il sistema^G aggiorna la visualizzazione mostrando tutti i dati, non filtrati secondo specifici criteri.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero poter rimuovere i filtri applicati in precedenza, in modo tale da semplificare la comprensione delle informazioni.

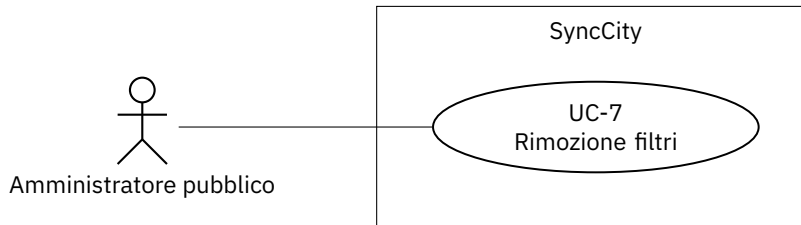


Figura 17: UC-7: Rimozione filtri.

UC-8: Modifica layout pannelli

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico sta visualizzando almeno un pannello;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza il nuovo layout;
- **Scenario principale:** l'amministratore pubblico sposta o ridimensiona i pannelli a suo piacimento;
- **User Story⁶ associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero poter visualizzare i pannelli nella dimensione e posizione a me più congeniali;
- **Specializzazioni:** [UC-8.1], [UC-8.2].

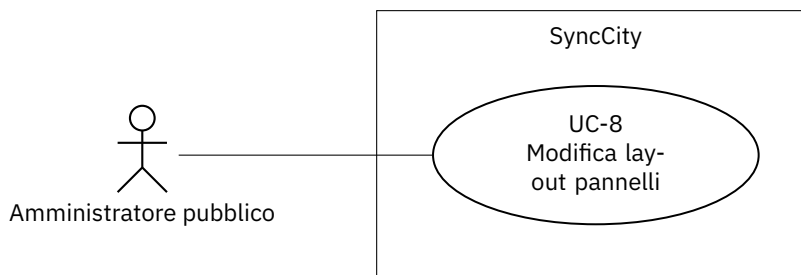


Figura 18: UC-8: Modifica layout pannelli.

UC-8.1: Ridimensionamento pannelli

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico sta visualizzando almeno un pannello;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza il nuovo layout;
- **Scenario principale:** l'amministratore pubblico sposta o ridimensiona i pannelli a suo piacimento;
- **User Story⁶ associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero poter visualizzare i pannelli nella forma e dimensione a me più congeniali;

UC-8.2: Spostamento pannelli

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico sta visualizzando almeno un pannello;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza il nuovo layout;
- **Scenario principale:** l'amministratore pubblico sposta o ridimensiona i pannelli a suo piacimento;
- **User Story⁶ associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero poter visualizzare i pannelli nella posizione a me più congeniale;

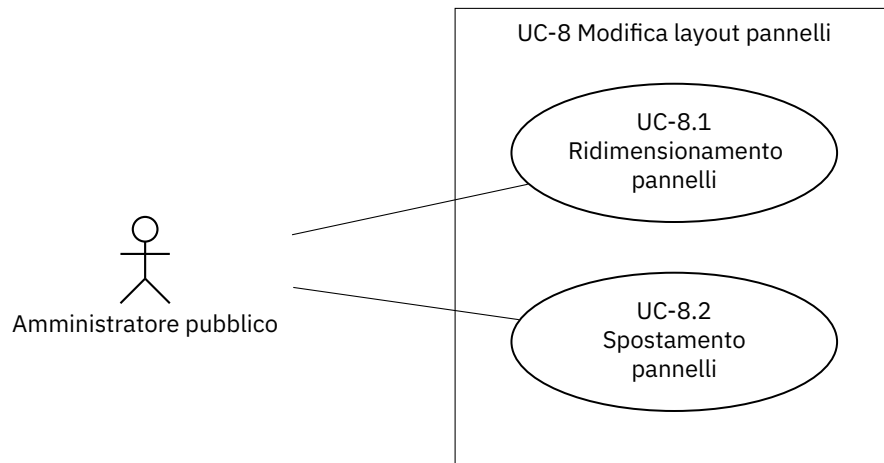
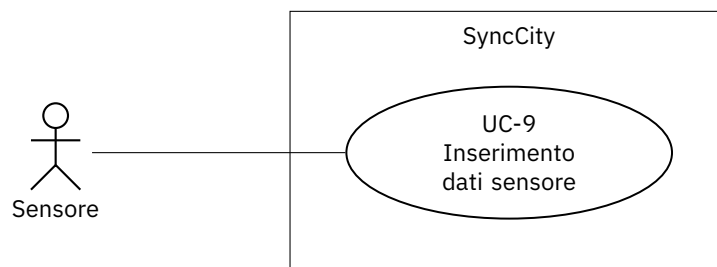


Figura 19: Sottocasi UC-8: Modifica layout pannelli.

UC-9: Inserimento dati sensore^G

- **Attore principale:** sensore^G;
- **Precondizioni:** il sensore è collegato al sistema^G;
- **Postcondizioni:** il sistema^G ha archiviato correttamente i dati inviati dal sensore;
- **Scenario principale:**
 1. Il sensore effettua una rilevazione;
 2. Il sensore formatta il messaggio da inviare al sistema^G;
 3. Il sensore invia il messaggio al sistema^G.
- **User Story^G associata:** in qualità di sensore desidero poter inviare al sistema^G i dati rilevati.
- **Specializzazioni:** [UC-9.1], [UC-9.2], [UC-9.3], [UC-9.4], [UC-9.5], [UC-9.6], [UC-9.7], [UC-9.8], [UC-9.9], [UC-9.10], [UC-9.11], [UC-9.12].

Figura 20: UC-9: Inserimento dati sensore^G.**UC-9.1: Inserimento dati temperatura**

- **Attore principale:** sensore^G;
- **Precondizioni:** il sensore è collegato al sistema^G;
- **Postcondizioni:** il sistema^G ha archiviato correttamente i dati inviati dal sensore;
- **Scenario principale:**
 1. Il sensore di temperatura effettua una rilevazione;

2. Il sensore formatta il messaggio da inviare al sistema^G, in modo da mandare la temperatura, espressa in gradi Celsius (°C), il timestamp di rilevazione e le proprie coordinate geografiche;
3. Il sensore invia il messaggio al sistema^G.

- **User Story^G associata:** in qualità di sensore desidero poter inviare al sistema^G i dati rilevati.

UC-9.2: Inserimento dati umidità

- **Attore principale:** sensore^G;
- **Precondizioni:** il sensore è collegato al sistema^G;
- **Postcondizioni:** il sistema^G ha archiviato correttamente i dati inviati dal sensore;
- **Scenario principale:**
 1. Il sensore di umidità effettua una rilevazione;
 2. Il sensore formatta il messaggio da inviare al sistema^G, in modo da mandare l'umidità relativa, espressa in percentuale, il timestamp di rilevazione e le proprie coordinate geografiche;
 3. Il sensore invia il messaggio al sistema^G.
- **User Story^G associata:** in qualità di sensore desidero poter inviare al sistema^G i dati rilevati.

UC-9.3: Inserimento dati precipitazioni

- **Attore principale:** sensore^G;
- **Precondizioni:** il sensore è collegato al sistema^G;
- **Postcondizioni:** il sistema^G ha archiviato correttamente i dati inviati dal sensore;
- **Scenario principale:**
 1. Il sensore di precipitazioni effettua una rilevazione;
 2. Il sensore formatta il messaggio da inviare al sistema^G, in modo da mandare l'intensità delle precipitazioni, espressa in millimetri orari (mm/h), il timestamp di rilevazione e le proprie coordinate geografiche;
 3. Il sensore invia il messaggio al sistema^G.
- **User Story^G associata:** in qualità di sensore desidero poter inviare al sistema^G i dati rilevati.

UC-9.4: Inserimento dati inquinamento dell'aria

- **Attore principale:** sensore^G;
- **Precondizioni:** il sensore è collegato al sistema^G;
- **Postcondizioni:** il sistema^G ha archiviato correttamente i dati inviati dal sensore;
- **Scenario principale:**
 1. Il sensore di inquinamento atmosferico effettua una rilevazione;
 2. Il sensore formatta il messaggio da inviare al sistema^G, in modo da mandare la quantità di polveri sottili presenti nell'aria, espressa in $\mu\text{g} / \text{m}^3$, il timestamp di rilevazione e le proprie coordinate geografiche;
 3. Il sensore invia il messaggio al sistema^G.
- **User Story^G associata:** in qualità di sensore desidero poter inviare al sistema^G i dati rilevati.

UC-9.5: Inserimento dati livello di acqua

- **Attore principale:** sensore^G;
- **Precondizioni:** il sensore è collegato al sistema^G;
- **Postcondizioni:** il sistema^G ha archiviato correttamente i dati inviati dal sensore;
- **Scenario principale:**
 1. Il sensore che misura il livello dell'acqua effettua una rilevazione;
 2. Il sensore formatta il messaggio da inviare al sistema^G, in modo da mandare il livello dell'acqua nella zona di installazione, espresso in percentuale, il timestamp di rilevazione e le proprie coordinate geografiche;
 3. Il sensore invia il messaggio al sistema^G.
- **User Story^G associata:** in qualità di sensore desidero poter inviare al sistema^G i dati rilevati.

UC-9.6: Inserimento dati disponibilità parcheggio

- **Attore principale:** sensore^G;
- **Precondizioni:** il sensore è collegato al sistema^G;
- **Postcondizioni:** il sistema^G ha archiviato correttamente i dati inviati dal sensore;
- **Scenario principale:**
 1. Il sensore di parcheggio effettua una rilevazione;
 2. Il sensore formatta il messaggio da inviare al sistema^G, in modo da mandare lo stato di occupazione del parcheggio, espresso mediante valori binari, il timestamp di rilevazione e le proprie coordinate geografiche;
 3. Il sensore invia il messaggio al sistema^G.
- **User Story^G associata:** in qualità di sensore desidero poter inviare al sistema^G i dati rilevati.

UC-9.7: Inserimento dati pagamenti parcheggio

- **Attore principale:** sensore^G;
- **Precondizioni:** il sensore è collegato al sistema^G;
- **Postcondizioni:** il sistema^G ha archiviato correttamente i dati inviati dal sensore;
- **Scenario principale:**
 1. Il sensore di pagamenti effettua una rilevazione;
 2. Il sensore formatta il messaggio da inviare al sistema^G, in modo da mandare la notifica del pagamento relativo a un parcheggio, il timestamp di rilevazione e le proprie coordinate geografiche;
 3. Il sensore invia il messaggio al sistema^G.
- **User Story^G associata:** in qualità di sensore desidero poter inviare al sistema^G i dati rilevati.

UC-9.8: Inserimento dati guasti elettrici

- **Attore principale:** sensore^G;
- **Precondizioni:** il sensore è collegato al sistema^G;
- **Postcondizioni:** il sistema^G ha archiviato correttamente i dati inviati dal sensore;
- **Scenario principale:**
 1. Il rilevatore di guasti effettua una rilevazione;
 2. Il sensore formatta il messaggio da inviare al sistema^G, in modo da mandare lo stato della fornitura elettrica, espresso mediante valori binari, il timestamp di rilevazione e le proprie coordinate geografiche;
 3. Il sensore invia il messaggio al sistema^G.
- **User Story^G associata:** in qualità di sensore desidero poter inviare al sistema^G i dati rilevati.

UC-9.9: Inserimento dati riempimento isole ecologiche

- **Attore principale:** sensore^G;
- **Precondizioni:** il sensore è collegato al sistema^G;
- **Postcondizioni:** il sistema^G ha archiviato correttamente i dati inviati dal sensore;
- **Scenario principale:**
 1. Il sensore di soglia effettua una rilevazione;
 2. Il sensore formatta il messaggio da inviare al sistema^G, in modo da mandare la percentuale di riempimento dei conferitori nelle isole ecologiche, il timestamp di rilevazione e le proprie coordinate geografiche;
 3. Il sensore invia il messaggio al sistema^G.
- **User Story^G associata:** in qualità di sensore desidero poter inviare al sistema^G i dati rilevati.

UC-9.10: Inserimento dati disponibilità colonnine di ricarica

- **Attore principale:** sensore^G;
- **Precondizioni:** il sensore è collegato al sistema^G;
- **Postcondizioni:** il sistema^G ha archiviato correttamente i dati inviati dal sensore;
- **Scenario principale:**
 1. Il sensore di soglia effettua una rilevazione;
 2. Il sensore formatta il messaggio da inviare al sistema^G, in modo da mandare lo stato di occupazione delle colonnine di ricarica, espresso mediante valori binari, il timestamp di rilevazione e le proprie coordinate geografiche;
 3. Il sensore invia il messaggio al sistema^G.
- **User Story^G associata:** in qualità di sensore desidero poter inviare al sistema^G i dati rilevati.

UC-9.11: Inserimento dati consumi colonnine di ricarica

- **Attore principale:** sensore^G;
- **Precondizioni:** il sensore è collegato al sistema^G;
- **Postcondizioni:** il sistema^G ha archiviato correttamente i dati inviati dal sensore;
- **Scenario principale:**
 1. Il sensore di soglia effettua una rilevazione;
 2. Il sensore formatta il messaggio da inviare al sistema^G, in modo da mandare i consumi in kilowattora (kWh) di corrente di una ricarica effettuata mediante colonnina elettrica, il timestamp di rilevazione e le proprie coordinate geografiche;
 3. Il sensore invia il messaggio al sistema^G.
- **User Story^G associata:** in qualità di sensore desidero poter inviare al sistema^G i dati rilevati.

UC-9.12: Inserimento dati pagamenti colonnine di ricarica

- **Attore principale:** sensore^G;
- **Precondizioni:** il sensore è collegato al sistema^G;
- **Postcondizioni:** il sistema^G ha archiviato correttamente i dati inviati dal sensore;
- **Scenario principale:**
 1. Il sensore di soglia effettua una rilevazione;
 2. Il sensore formatta il messaggio da inviare al sistema^G, in modo da mandare lo stato la notifica del pagamento relativo ad una ricarica effettuata con colonnina elettrica, il timestamp di rilevazione e le proprie coordinate geografiche;
 3. Il sensore invia il messaggio al sistema^G.
- **User Story^G associata:** in qualità di sensore desidero poter inviare al sistema^G i dati rilevati.

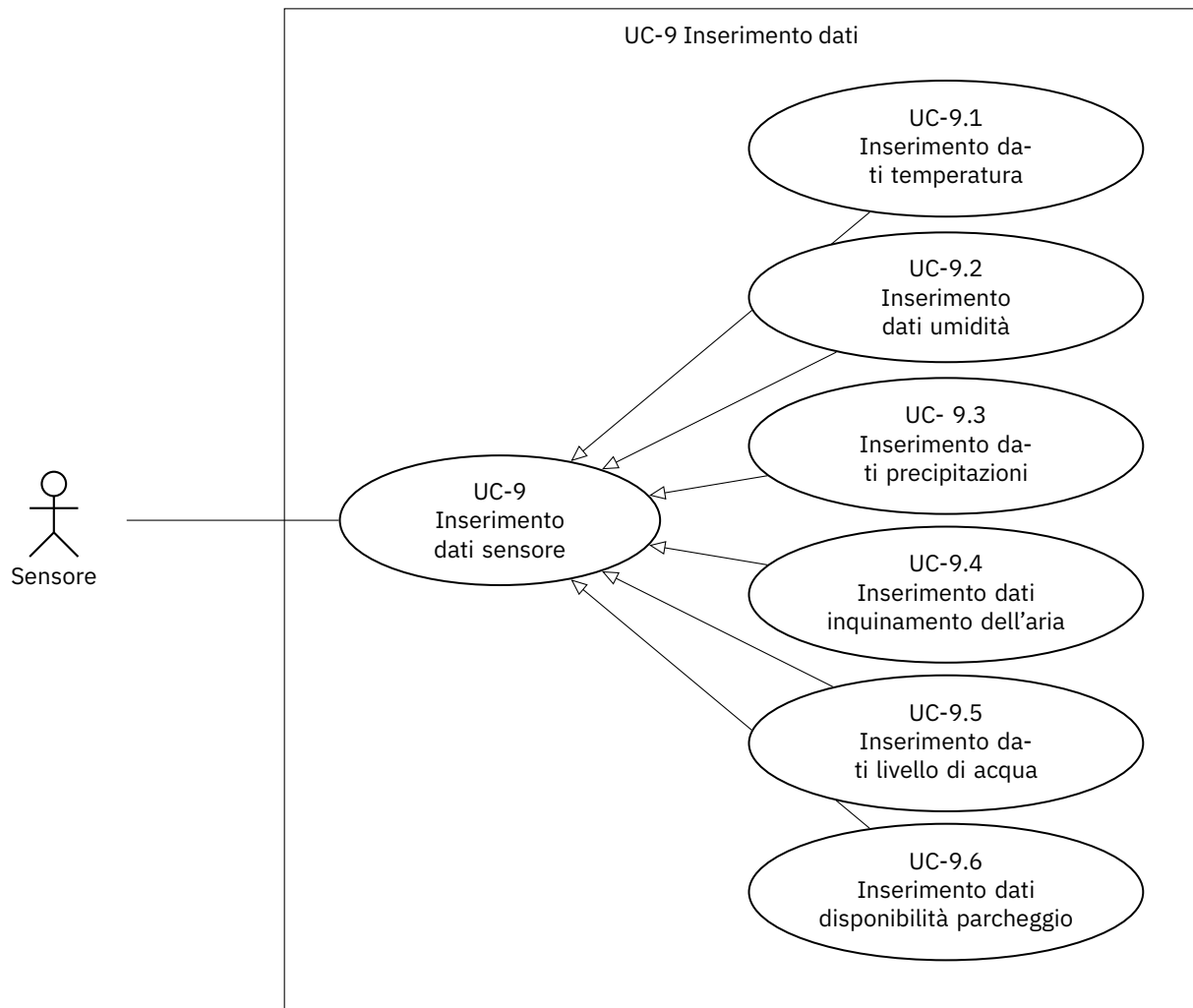


Figura 21: Prima parte sottocasi UC-9: Inserimento dati.

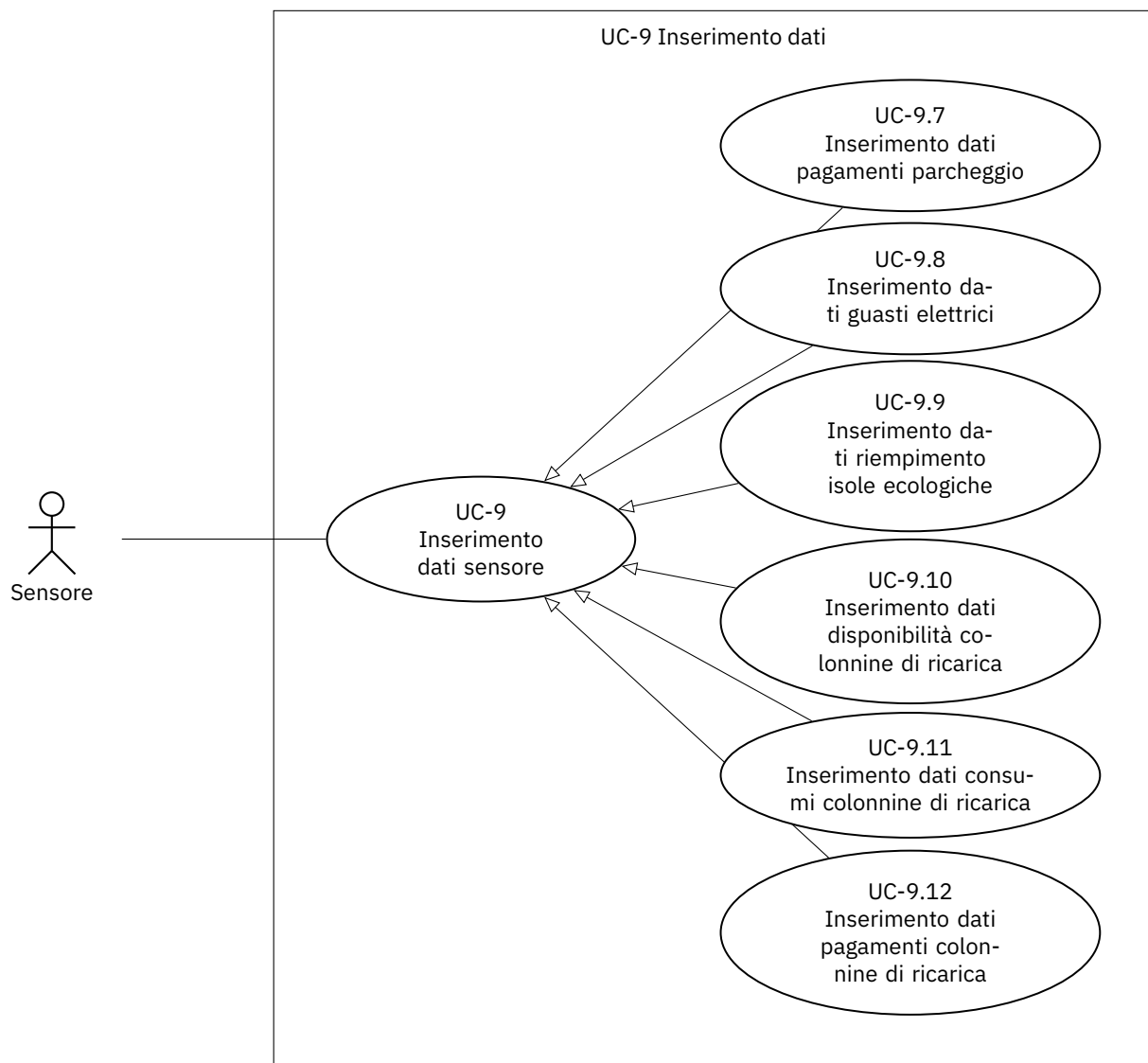


Figura 22: Seconda parte sottocasi UC-9: Inserimento dati.

4 Requisiti

A ciascun requisito è abbinato un codice univoco definito nel seguente modo:

R[Tipologia]-[Numero]

Dove **Tipologia** rappresenta il tipo di requisito e **[Numero]** è un identificativo progressivo.

4.1 Requisiti funzionali

Questa tipologia di requisiti definisce le funzionalità^G del sistema^G, ovvero i servizi che esso deve essere in grado di fornire al fine di soddisfare le esigenze dell'utente. Un requisito funzionale descrive quindi il comportamento del sistema^G.

Di seguito sono elencati i requisiti funzionali individuati:

Codice	Importanza	Descrizione	Fonti
RF-1	Obbligatorio	L'utente deve poter usufruire del sistema ^G senza dover effettuare l'autenticazione.	Capitolato ^G
RF-2	Obbligatorio	Il sistema ^G deve permettere la visualizzazione in tempo reale dei dati provenienti dai sensori.	Capitolato ^G
RF-3	Obbligatorio	Il sistema ^G deve integrare molteplici simulatori di sensori in grado di generare dati casuali ma comunque verosimili.	Capitolato ^G
RF-4	Obbligatorio	Il sistema ^G deve integrare almeno un sensore ^G che rilevi la temperatura, espressa in gradi Celsius.	Capitolato ^G
RF-5	Obbligatorio	Il sistema ^G deve integrare almeno un sensore ^G che rilevi l'umidità nell'aria, espressa in percentuale.	Capitolato ^G
RF-6	Obbligatorio	Il sistema ^G deve integrare almeno un sensore ^G che rilevi l'intensità delle precipitazioni, espressa in millimetri orari.	Capitolato ^G
RF-7	Obbligatorio	Il sistema ^G deve integrare almeno un sensore ^G che rilevi la quantità di polveri sottili presenti nell'aria, espressa in microgrammi per metro cubo.	Capitolato ^G
RF-8	Obbligatorio	Il sistema ^G deve integrare almeno un sensore ^G che rilevi il livello dell'acqua nella zona di installazione, espresso in percentuale.	Capitolato ^G
RF-9	Obbligatorio	Il sistema ^G deve integrare almeno un sensore ^G che rilevi lo stato di occupazione dei parcheggi, espresso mediante un valore binario.	Capitolato ^G

RF-10	Obbligatorio	Il sistema ^G deve integrare almeno un sensore ^G che invii dati di pagamento per parcheggi.	Proponente ^G
RF-11	Obbligatorio	Il sistema ^G deve integrare almeno un sensore ^G che rilevi la presenza di guasti elettrici, espressa mediante un valore binario.	Capitolato ^G
RF-12	Obbligatorio	Il sistema ^G deve integrare almeno un sensore ^G che rilevi lo stato di riempimento delle isole ecologiche, espresso mediante un valore binario.	Capitolato ^G
RF-13	Obbligatorio	Il sistema ^G deve integrare almeno un sensore ^G che rilevi lo stato di utilizzo delle colonnine di ricarica, espresso mediante un valore binario.	Capitolato ^G
RF-14	Obbligatorio	Il sistema ^G deve integrare almeno un sensore ^G che rilevi il consumo di energia delle colonnine di ricarica.	Capitolato ^G
RF-15	Obbligatorio	Il sistema ^G deve integrare almeno un sensore ^G che invii dati di pagamento per colonnine di ricarica.	Capitolato ^G
RF-16	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un menu attraverso il quale selezionare la dashboard ^{GG} desiderata tra Sensori, Ambientale ed Urbanistica.	UC-0
RF-17	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare la dashboard ^G relativa allo stato dei sensori.	UC-1
RF-18	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G contenente una mappa su cui è indicata la posizione geografica dei sensori.	Capitolato ^G , UC-1.1
RF-19	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare la dashboard ^G relativa al dominio ambientale.	UC-2
RF-20	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra le rilevazioni della temperatura in formato time series ^G .	UC-2.1
RF-21	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra le rilevazioni dell'umidità in formato time series ^G .	UC-2.2
RF-22	Desiderabile	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra le rilevazioni della temperatura percepita in formato time series ^G .	UC-2.3

RF-23	Desiderabile	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra la temperatura media in formato diagramma di Gauge ^G considerando le ultime rilevazioni effettuate dai singoli sensori attivi.	UC-2.4
RF-24	Desiderabile	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra l'umidità media in formato diagramma di Gauge ^G considerando le ultime rilevazioni effettuate dai singoli sensori attivi.	UC-2.5
RF-25	Desiderabile	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra la temperatura percepita media in formato diagramma di Gauge ^G considerando le ultime rilevazioni effettuate dalle coppie di sensori temperatura-umidità attivi.	UC-2.6
RF-26	Desiderabile	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra le statistiche di temperatura in formato diagramma a barre considerando ciascun sensore ^G attivo nell'intervallo di tempo.	UC-2.7
RF-27	Desiderabile	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra le statistiche di temperatura percepita in formato diagramma a barre considerando ciascuna coppia di valori di temperatura e umidità per ogni rispettivo sensore ^G attivo nell'intervallo di tempo.	UC-2.8
RF-28	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra l'intensità delle precipitazioni in formato time series ^G .	UC-2.9
RF-29	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra l'inquinamento dell'aria in formato time series ^G .	UC-2.10
RF-30	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra il livello dell'acqua in formato time series ^G .	UC-2.11
RF-31	Desiderabile	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra l'intensità attuale delle precipitazioni in formato diagramma di Gauge ^G considerando le ultime rilevazioni effettuate dai singoli sensori attivi.	UC-2.12
RF-32	Desiderabile	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra l'inquinamento attuale dell'aria in formato diagramma di Gauge ^G considerando le ultime rilevazioni effettuate dai singoli sensori attivi.	UC-2.13

RF-33	Desiderabile	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra il livello attuale dell'acqua in formato diagramma di Gauge ^G considerando le ultime rilevazioni effettuate dai singoli sensori attivi.	UC-2.14
RF-34	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare la dashboard ^G relativa al dominio urbanistico.	UC-3
RF-35	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra una mappa che descrive lo stato di occupazione dei parcheggi.	Proponente ^G , UC-3.1
RF-36	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra una tabella che descrive i parcheggi.	UC-3.2
RF-37	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra una lista di notifiche dei pagamenti dei parcheggi.	UC-3.3
RF-38	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra una tabella che descrive i guasti alla fornitura elettrica.	UC-3.4
RF-39	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra lo stato di riempimento delle isole ecologiche in formato time series ^G .	UC-3.5
RF-40	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra una mappa che descrive la disponibilità colonnine di ricarica.	UC-3.6
RF-41	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra una tabella che le colonnine di ricarica.	UC-3.7
RF-42	Desiderabile	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra i consumi di elettricità delle colonnine di ricarica in formato time series ^G .	UC-3.8
RF-43	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra le notifiche di pagamento relative all'utilizzo delle colonnine di ricarica.	UC-3.9
RF-44	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra le statistiche relative ai pagamenti dovuti a parcheggi.	UC-3.10

RF-45	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra le statistiche relative ai pagamenti dovuti a colonnine di ricarica.	UC-3.11
RF-46	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra l'efficienza monetaria dei parcheggi.	UC-3.12
RF-47	Desiderabile	L'utente deve poter visualizzare la dashboard ^G relativa al superamento delle soglie.	UC-4
RF-48	Desiderabile	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra che mostra una lista di notifiche riguardanti il superamento delle soglie di temperatura.	UC-4.1
RF-49	Desiderabile	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra che mostra una lista di notifiche riguardanti il superamento della soglia di precipitazioni.	UC-4.2
RF-50	Desiderabile	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra che mostra una lista di notifiche riguardanti il superamento della soglia di inquinamento dell'aria.	UC-4.3
RF-51	Desiderabile	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra che mostra una lista di notifiche riguardanti il superamento della soglia di livello dell'acqua.	UC-4.4
RF-52	Desiderabile	L'utente deve poter visualizzare un widget ^G che mostra che mostra una lista di notifiche riguardanti il superamento della soglia di riempimento dei conferitori nelle isole ecologiche.	UC-4.5
RF-53	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare un messaggio di errore qualora non sia possibile reperire i dati o vi sia un malfunzionamento nel sistema ^G .	UC-5
RF-54	Obbligatorio	L'utente deve poter applicare dei filtri per escludere alcuni dati dalla visualizzazione, secondo determinati criteri.	UC-6
RF-55	Obbligatorio	L'utente deve poter applicare dei filtri per visualizzare solo i dati provenienti da alcune specifiche tipologie di sensori.	UC-6.1
RF-56	Obbligatorio	L'utente deve poter applicare dei filtri per visualizzare solo i dati misurati in un determinato intervallo temporale.	UC-6.2

RF-57	Obbligatorio	L'utente deve poter rimuovere i filtri applicati in precedenza in modo da non escludere alcun dato dalla visualizzazione.	UC-7
RF-58	Desiderabile	L'utente deve poter modificare il layout dei widget ^G a proprio piacimento.	UC-8
RF-59	Desiderabile	L'utente deve poter ridimensionare i widget ^G a proprio piacimento.	UC-8.1
RF-60	Desiderabile	L'utente deve poter spostare i widget ^G a proprio piacimento.	UC-8.2
RF-61	Obbligatorio	Il sensore ^G deve poter inviare i dati misurati, assieme al timestamp di rilevazione e alle proprie coordinate geografiche.	UC-9
RF-62	Obbligatorio	Il sensore ^G deve poter inviare i dati relativi alla temperatura, assieme al timestamp di rilevazione e alle proprie coordinate geografiche.	UC-9.1
RF-63	Obbligatorio	Il sensore ^G deve poter inviare i dati relativi all'umidità, assieme al timestamp di rilevazione e alle proprie coordinate geografiche.	UC-9.2
RF-64	Obbligatorio	Il sensore ^G deve poter inviare i dati relativi alle precipitazioni, assieme al timestamp di rilevazione e alle proprie coordinate geografiche.	UC-9.3
RF-65	Obbligatorio	Il sensore ^G deve poter inviare i dati relativi all'inquinamento atmosferico, assieme al timestamp di rilevazione e alle proprie coordinate geografiche.	UC-9.4
RF-66	Obbligatorio	Il sensore ^G deve poter inviare i dati relativi al livello dell'acqua, assieme al timestamp di rilevazione e alle proprie coordinate geografiche.	UC-9.5
RF-67	Obbligatorio	Il sensore ^G deve poter inviare i dati relativi allo stato di occupazione dei parcheggi, assieme al timestamp di rilevazione e alle proprie coordinate geografiche.	UC-9.6
RF-68	Obbligatorio	Il sensore ^G deve poter inviare i dati relativi ai pagamenti dei parcheggi, assieme al timestamp di rilevazione e alle proprie coordinate geografiche.	UC-9.7
RF-69	Obbligatorio	Il sensore ^G deve poter inviare i dati relativi ai guasti elettrici, assieme al timestamp di rilevazione e alle proprie coordinate geografiche.	UC-9.8

RF-70	Obbligatorio	Il sensore ^G deve poter inviare i dati relativi al livello di riempimento dei conferitori nelle isole ecologiche, assieme al timestamp di rilevazione e alle proprie coordinate geografiche.	UC-9.9
RF-71	Obbligatorio	Il sensore ^G deve poter inviare i dati relativi allo stato di occupazione delle colonnine di ricarica, assieme al timestamp di rilevazione e alle proprie coordinate geografiche.	UC-9.10
RF-72	Obbligatorio	Il sensore ^G deve poter inviare i dati relativi ai consumi di elettricità delle colonnine di ricarica, assieme al timestamp di rilevazione e alle proprie coordinate geografiche.	UC-9.11
RF-73	Obbligatorio	Il sensore ^G deve poter inviare i dati relativi ai pagamenti delle ricariche effettuate mediante colonnine elettriche, assieme al timestamp di rilevazione e alle proprie coordinate geografiche.	UC-9.12
RF-74	Obbligatorio	Il sistema ^G consentire la correlazione di dati provenienti da sensori diversi.	Proponente ^G
RF-75	Opzionale	Il sistema ^G consentire la previsione di eventi futuri attraverso l'analisi dei dati provenienti dai sensori.	Proponente ^G

Tabella 3: Requisiti funzionali.

4.2 Requisiti qualitativi

Questa tipologia di requisiti definisce lo standard^G di qualità che il prodotto deve rispettare. Di seguito sono elencati i requisiti qualitativi individuati:

Codice	Importanza	Descrizione	Fonte
RQ-1	Obbligatorio	Devono essere rispettati i vincoli e le metriche descritti nel documento <i>Piano di Qualifica v1.0.0</i> .	<i>Norme di Progetto v1.0.0</i>
RQ-2	Obbligatorio	Devono essere rispettate le norme specificate nel documento <i>Norme di Progetto v1.0.0</i> .	<i>Norme di Progetto v1.0.0</i>
RQ-3	Obbligatorio	La copertura di test deve essere almeno dell'80% e deve essere adeguatamente documentata.	Capitolato ^G
RQ-4	Obbligatorio	La Proponente ^G deve essere in grado di accedere alla repository ^G GitHub ^G del prodotto "SyncCity".	Proponente ^G
RQ-5	Obbligatorio	Il corretto funzionamento dei simulatori di sensori deve essere adeguatamente documentato. Esso deve essere descritto in un documento aggiuntivo appositamente redatto.	Capitolato ^G
RQ-6	Obbligatorio	Le scelte implementative e progettuali devono essere motivate ed adeguatamente documentate. Esse dovranno essere descritte in un documento aggiuntivo appositamente redatto.	Capitolato ^G
RQ-7	Obbligatorio	I problemi aperti e le eventuali soluzioni da esplorare devono essere adeguatamente documentati. Essi dovranno essere descritti in un documento aggiuntivo appositamente redatto.	Capitolato ^G
RQ-8	Obbligatorio	Deve essere fornito il documento <i>Manuale Utente</i> che illustra le funzionalità offerte dal sistema ^G e le modalità di fruizione delle stesse.	Capitolato ^G
RQ-9	Obbligatorio	Deve essere fornito il documento <i>Specifica Tecnica</i> che illustra le scelte architetture e progettuali effettuate.	Capitolato ^G

Tabella 4: Requisiti qualitativi.

4.3 Requisiti di vincolo

Questa tipologia di requisiti indica i limiti imposti dal capitolato^G che il prodotto deve rispettare. Di seguito sono elencati i requisiti di vincolo individuati:

Codice	Importanza	Descrizione	Fonte
RV-1	Obbligatorio	La persistenza dei dati deve essere realizzata grazie ad un database ^G OLAP ^G colonnare come ClickHouse ^G .	Capitolato ^G
RV-2	Obbligatorio	Lo stream di dati deve essere gestito mediante un broker ^G come Apache Kafka ^G .	Capitolato ^G
RV-3	Obbligatorio	La visualizzazione dei dati deve essere consentita utilizzando una piattaforma di data-visualization come Grafana ^G .	Capitolato ^G
RV-4	Obbligatorio	Lo stream processing deve essere realizzato mediante la tecnologia Apache Kafka.	Decisione interna
RV-5	Obbligatorio	Il sistema ^G deve essere installato all'interno di un container ^G , utilizzando un servizio di virtualizzazione come Docker ^G .	Proponente ^G
RV-6	Obbligatorio	I dati generati dal simulatore devono essere in formato JSON ^G .	<i>Norme di Progetto v1.0.0</i>
RV-7	Obbligatorio	Il sistema ^G deve eseguire correttamente su dispositivi dotati di processore a 64 bit Quad-Core da 2.4 GHz, 6 GB di RAM, 4 GB di spazio di archiviazione libero su disco e una connessione ad internet stabile.	Proponente ^G
RV-8	Obbligatorio	Il sistema ^G deve essere compatibile con le versioni più recenti dei browser web più comuni. Al momento della stesura del presente documento, sono supportate le seguenti versioni: Google Chrome v124, Mozilla Firefox v125, Microsoft Edge v123 e Safari v17.4.	Capitolato ^G
RV-9	Obbligatorio	Il sistema ^G deve essere compatibile con le seguenti versioni dei più diffusi sistemi operativi: Windows 10 o 11 compatibile con WSL 2, MacOS 11.0 Big Sur, Ubuntu 22.04, Debian 12, Fedora 38, RHEL 8.	Capitolato ^G

Tabella 5: Requisiti di vincolo.

4.4 Requisiti prestazionali

Questa tipologia di requisiti specifica le prestazioni che il sistema^G deve avere. Di seguito sono elencati i requisiti prestazionali individuati:

Codice	Importanza	Descrizione	Fonte
RP-1	Obbligatorio	Il sistema ^G deve gestire un carico di dati in entrata non inferiore a 50 dati al secondo.	Proponente ^G
RP-2	Obbligatorio	Il sistema ^G deve avere un tempo di elaborazione massimo di 10 secondi, dal momento in cui il dato viene inserito a quando viene effettivamente visualizzato. Non viene considerata la latenza di rete.	Proponente ^G

Tabella 6: Requisiti prestazionali.

4.5 Tracciamento

4.5.1 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	Proponente ^G
RF-11	Capitolato ^G

RF-12	Capitolato ^G
RF-13	Capitolato ^G
RF-14	Capitolato ^G
RF-15	Capitolato ^G
RF-16	UC-0
RF-17	UC-1
RF-18	Capitolato ^G , UC-1.1
RF-19	UC-2
RF-20	UC-2.1
RF-21	UC-2.2
RF-22	UC-2.3
RF-23	UC-2.4
RF-24	UC-2.5
RF-25	UC-2.6
RF-26	UC-2.7
RF-27	UC-2.8
RF-28	UC-2.9
RF-29	UC-2.10
RF-30	UC-2.11
RF-31	UC-2.12
RF-32	UC-2.13
RF-33	UC-2.14

RF-34	UC-3
RF-35	Proponente ^G , UC-3.1
RF-36	UC-3.2
RF-37	UC-3.3
RF-38	UC-3.4
RF-39	UC-3.5
RF-40	UC-3.6
RF-41	UC-3.7
RF-42	UC-3.8
RF-43	UC-3.9
RF-44	UC-3.10
RF-45	UC-3.11
RF-46	UC-3.12
RF-47	UC-4
RF-48	UC-4.1
RF-49	UC-4.2
RF-50	UC-4.3
RF-51	UC-4.4
RF-52	UC-4.5
RF-53	UC-5
RF-54	UC-6
RF-55	UC-6.1

RF-56	UC-6.2
RF-57	UC-7
RF-58	UC-8
RF-59	UC-8.1
RF-60	UC-8.2
RF-61	UC-9
RF-62	UC-9.1
RF-63	UC-9.2
RF-64	UC-9.3
RF-65	UC-9.4
RF-66	UC-9.5
RF-67	UC-9.6
RF-68	UC-9.7
RF-69	UC-9.8
RF-70	UC-9.9
RF-71	UC-9.10
RF-72	UC-9.11
RF-73	UC-9.12
RF-74	Proponente ^G
RF-75	Proponente ^G
RQ-1	<i>Norme di Progetto v1.0.0</i>
RQ-2	<i>Norme di Progetto v1.0.0</i>

RQ-3	Capitolato ^G
RQ-4	Proponente ^G
RQ-5	Capitolato ^G
RQ-6	Capitolato ^G
RQ-7	Capitolato ^G
RQ-8	Capitolato ^G
RQ-9	Capitolato ^G
RV-1	Capitolato ^G
RV-2	Capitolato ^G
RV-3	Capitolato ^G
RV-4	Decisione interna ^G
RV-5	<i>Proponente</i>
RV-6	Norme di Progetto v1.0.0 ^G
RV-7	Proponente ^G
RV-8	Capitolato ^G
RV-9	<i>Capitolato</i>
RP-1	Proponente ^G
RP-2	Proponente ^G

Tabella 7: Tracciamento requisito - fonte.

4.5.2 Fonte - Requisiti

Fonte	Requisiti
Capitolato ^G	RF-1, RF-2, RF-3, RF-4, RF-5, RF-6, RF-7, RF-8, RF-9, RF-11, RF-12, RF-13, RF-14, RF-15, RF-18, RQ-3, RQ-5, RQ-6, RQ-7, RV-1, RV-2, RV-3, RV-8, RV-9
<i>Norme di Progetto v1.0.0</i>	RQ-1, RQ-2, RV-6
Proponente ^G	RF-10, RF-35, RF-74, RF-75, RQ-4, RV-5, RV-7, RP-1, RP-2
UC-0	RF-16
UC-1	RF-17
UC-1.1	RF-18
UC-2	RF-19
UC-2.1	RF-20
UC-2.2	RF-21
UC-2.3	RF-22
UC-2.4	RF-23
UC-2.5	RF-24
UC-2.6	RF-25
UC-2.7	RF-26
UC-2.8	RF-27
UC-2.9	RF-28
UC-2.10	RF-29
UC-2.11	RF-30

UC-2.12	RF-31
UC-2.13	RF-32
UC-2.14	RF-33
UC-3	RF-34
UC-3.1	RF-35
UC-3.2	RF-36
UC-3.3	RF-37
UC-3.4	RF-38
UC-3.5	RF-39
UC-3.6	RF-40
UC-3.7	RF-41
UC-3.8	RF-42
UC-3.9	RF-43
UC-3.10	RF-44
UC-3.11	RF-45
UC-3.12	RF-46
UC-4	RF-47
UC-4.1	RF-48
UC-4.2	RF-49
UC-4.3	RF-50
UC-4.4	RF-51
UC-4.5	RF-52

UC-5	RF-53
UC-6	RF-54
UC-6.1	RF-55
UC-6.2	RF-56
UC-7	RF-57
UC-8	RF-58
UC-8.1	RF-59
UC-8.2	RF-60
UC-9	RF-61
UC-9.1	RF-62
UC-9.2	RF-63
UC-9.3	RF-64
UC-9.4	RF-65
UC-9.5	RF-66
UC-9.6	RF-67
UC-9.7	RF-68
UC-9.8	RF-69
UC-9.9	RF-70
UC-9.10	RF-71
UC-9.11	RF-72
UC-9.12	RF-73

Tabella 8: Tracciamento fonte - requisito.

4.6 Riepilogo

Tipologia	Obbligatorie	Desiderabili	Opzionali	Totale
Funzionali	55	19	1	75
Qualitativi	9	-	-	9
Di vincolo	9	-	-	9
Prestazionali	2	-	-	2

Tabella 9: Riepilogo dei requisiti.