

Destinatari

Prof. Tullio Vardanega
Prof. Riccardo Cardin

Redattori

Guglielmo Barison
Davide Donanzan
Veronica Tecchiati

Verificatori

Oscar Konieczny
Pietro Busato
Linda Barbiero

Analisi dei Requisiti



nan1fyteam.unipd@gmail.com



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 1: Registro delle modifiche.

Indice

1	Introduzione	6
1.1	Scopo del documento	6
1.2	Glossario	6
1.3	Riferimenti	6
1.3.1	Riferimenti Normativi	6
1.3.2	Riferimenti Informativi	6
2	Descrizione	7
2.1	Obiettivi del prodotto	7
2.2	Funzionalità ^G del prodotto	7
2.3	Caratteristiche degli utenti	7
2.4	Tecnologie utilizzate	7
3	Casi d'uso	8
3.1	Introduzione	8
3.2	Attori	8
3.3	Codice dei casi d'uso	9
3.4	Elenco dei casi d'uso	9
	UC-0: Visualizzazione menu dashboard ^G	9
	UC-1: Visualizzazione dashboard ^G sensori	9
	UC-1.1: Visualizzazione posizione sensori su mappa	10
	UC-2: Visualizzazione dashboard ^G ambientale	10
	UC-2.1: Visualizzazione pannello time series ^G per temperatura	11
	UC-2.2: Visualizzazione pannello time series ^G per umidità	12
	UC-2.3: Visualizzazione pannello time series ^G per temperatura percepita	12
	UC-2.4: Visualizzazione pannello Gauge ^G per temperatura media	12
	UC-2.5: Visualizzazione pannello Gauge ^G per umidità media	13
	UC-2.6: Visualizzazione pannello Gauge ^G per temperatura percepita media	13
	UC-2.7: Visualizzazione pannello bar chart ^G per valori statistici di temperatura	13
	UC-2.8: Visualizzazione pannello con grafico a barre per valori statistici di temperatura percepita	14
	UC-2.9: Visualizzazione pannello time series ^G per precipitazioni	14
	UC-2.10: Visualizzazione pannello time series ^G per inquinamento dell'aria	15
	UC-2.11: Visualizzazione pannello time series ^G per livello di acqua	15
	UC-2.12: Visualizzazione pannello Gauge ^G per intensità attuale delle precipitazioni	15
	UC-2.13: Visualizzazione pannello Gauge ^G per inquinamento attuale dell'aria	16
	UC-2.14: Visualizzazione pannello Gauge ^G per livello attuale dell'acqua	16
	UC-3: Visualizzazione dashboard ^G urbanistica	19
	UC-3.1: Visualizzazione pannello geomap ^G per disponibilità parcheggi	19
	UC-3.2: Visualizzazione pannello tabellare per informazioni sui parcheggi	20
	UC-3.3: Visualizzazione pannello in formato di registro per notifiche pagamento parcheggi	20
	UC-3.4: Visualizzazione pannello geomap ^G per guasti elettrici	20
	UC-3.5: Visualizzazione pannello time series ^G per stato riempimento isole ecologiche	21
	UC-3.6: Visualizzazione pannello geomap ^G per disponibilità colonnine di ricarica	21
	UC-3.7: Visualizzazione pannello tabellare per disponibilità colonnine di ricarica	21
	UC-3.8: Visualizzazione pannello time series ^G per consumi colonnine di ricarica	22
	UC-3.9: Visualizzazione pannello in formato di registro per notifiche pagamento colonnine di ricarica	22
	UC-3.10: Visualizzazione pannello Gauge ^G per dati pagamento parcheggio	23
	UC-3.11: Visualizzazione pannello Gauge ^G per dati pagamento di colonnine di ricarica	23
	UC-4: Visualizzazione dashboard ^G superamento soglie	26
	UC-4.1: Visualizzazione pannello alert list superamento soglie temperatura	26
	UC-4.2: Visualizzazione pannello alert list superamento soglia precipitazioni	27
	UC-4.3: Visualizzazione pannello alert list superamento soglia inquinamento dell'aria	27

UC-4.4: Visualizzazione pannello alert list superamento soglia livello dell'acqua . . .	27
UC-4.5: Visualizzazione pannello alert list superamento soglia isole ecologiche . . .	28
UC-5: Visualizzazione errore nessun dato	29
UC-6: Applicazione filtri	29
UC-6.1: Filtro sotto-insieme di sensori su grafici time series ^G	30
UC-6.2: Filtro per intervallo temporale	30
UC-7: Rimozione filtri	31
UC-8: Modifica layout pannelli	31
UC-8.1: Ridimensionamento pannelli	32
UC-8.2: Spostamento pannelli	32
UC-9: Inserimento dati sensore	32
UC-9.1: Inserimento dati temperatura	33
UC-9.2: Inserimento dati umidità	33
UC-9.3: Inserimento dati precipitazioni	33
UC-9.4: Inserimento dati inquinamento dell'aria	34
UC-9.5: Inserimento dati livello di acqua	34
UC-9.6: Inserimento dati disponibilità parcheggio	34
UC-9.7: Inserimento dati pagamenti parcheggio	35
UC-9.8: Inserimento dati guasti elettrici	35
UC-9.9: Inserimento dati isole ecologiche	35
UC-9.10: Inserimento dati disponibilità colonnine di ricarica	36
UC-9.11: Inserimento dati consumi colonnine di ricarica	36
UC-9.12: Inserimento dati pagamenti colonnine di ricarica	36
4 Requisiti	39
4.1 Requisiti funzionali	39
4.2 Requisiti qualitativi	46
4.3 Requisiti di vincolo	47
4.4 Requisiti prestazionali	47
4.5 Tracciamento	48
4.5.1 Requisito - Fonte	48
4.5.2 Fonte - Requisiti	52
4.6 Riepilogo	55

Elenco delle figure

1	Stack tecnologico.	8
2	UC-0: Visualizzazione menu dashboard ^G	9
3	UC-1: Visualizzazione dashboard ^G sensori.	10
4	UC-1.1: Visualizzazione posizione sensori su mappa.	10
5	UC-2: Visualizzazione dashboard ^G ambientale.	11
6	Sottocasi UC-2: Visualizzazione dashboard ^G ambientale.	17
7	Sottocasi UC-2: Visualizzazione dashboard ^G ambientale.	18
8	UC-3: Visualizzazione dashboard ^G urbanistica.	19
9	Prima parte Sottocasi UC-3: Visualizzazione dashboard ^G urbanistica.	24
10	Seconda parte Sottocasi UC-3: Visualizzazione dashboard ^G urbanistica.	25
11	UC-4: Visualizzazione dashboard ^G superamento soglie.	26
12	Sottocasi UC-4: Visualizzazione dashboard ^G superamento soglie.	28
13	UC-5: Visualizzazione errore nessun dato.	29
14	UC-6: Applicazione filtri.	29
15	Sottocasi UC-6: Applicazione filtri.	30
16	UC-7: Rimozione filtri.	31
17	UC-8: Modifica layout pannelli.	31
18	Sottocasi UC-8: Modifica layout pannelli.	32
19	UC-9: Inserimento dati sensore ^G	33
20	Prima parte sottocasi UC-9: Inserimento dati.	37
21	Seconda parte sottocasi UC-9: Inserimento dati.	38

Elenco delle tabelle

1	Registro delle modifiche.	1
2	Requisiti funzionali.	45
3	Requisiti qualitativi.	46
4	Requisiti di vincolo.	47
5	Requisiti prestazionali.	47
6	Tracciamento requisito - fonte.	52
7	Tracciamento fonte - requisito.	55
8	Riepilogo dei requisiti.	55

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: 19 agosto 2024)
 - <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Progetto/C6.pdf> (Ultimo accesso: 19 agosto 2024)
- Regolamento progetto didattico:
 - <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/PD2.pdf> (Ultimo accesso: 19 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: 19 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: 19 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;
- **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.

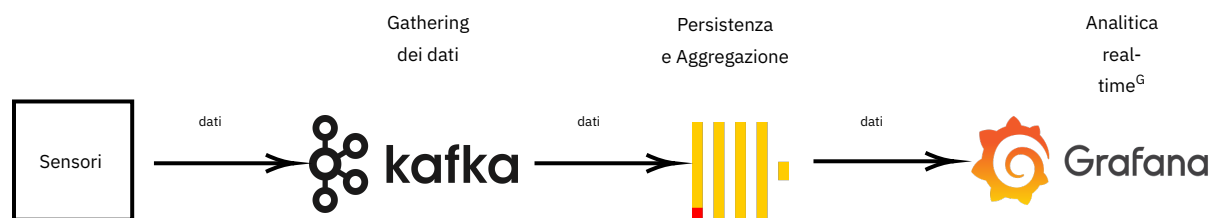


Figura 1: Stack tecnologico.

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.

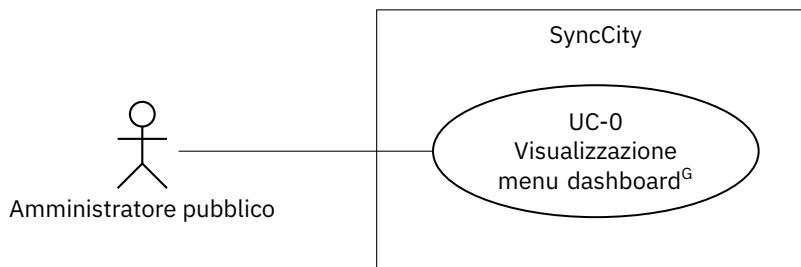
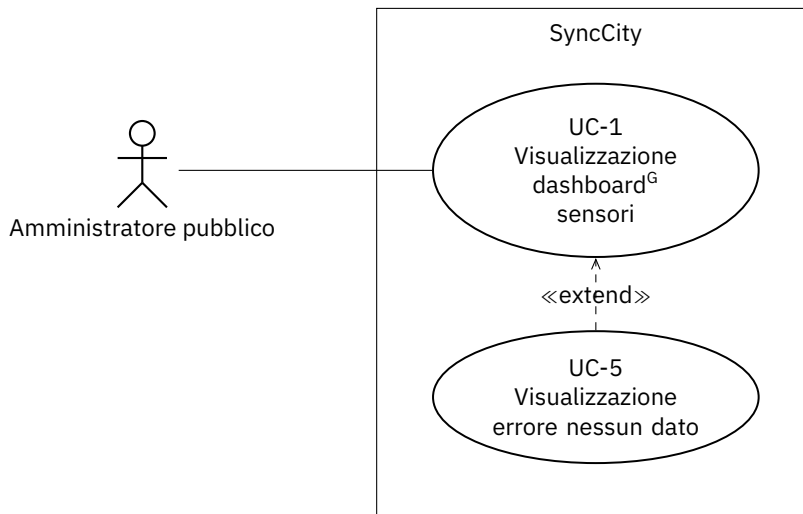


Figura 2: UC-0: Visualizzazione menu dashboard^G.

UC-1: Visualizzazione dashboard^G sensori

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** nessuna;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza una lista di pannelli contenenti dati relativi allo stato 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 monitorare lo stato dei sensori dislocati nella città;
- **Specializzazioni:** [UC-1.1];
- **Estensioni:** [UC-5];

Figura 3: UC-1: Visualizzazione dashboard^G sensori.**UC-1.1: Visualizzazione posizione sensori su mappa**

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio dei sensori;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello contenente una mappa che mostra la posizione 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.
 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 alla dashboard^G per conoscere la posizione 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.

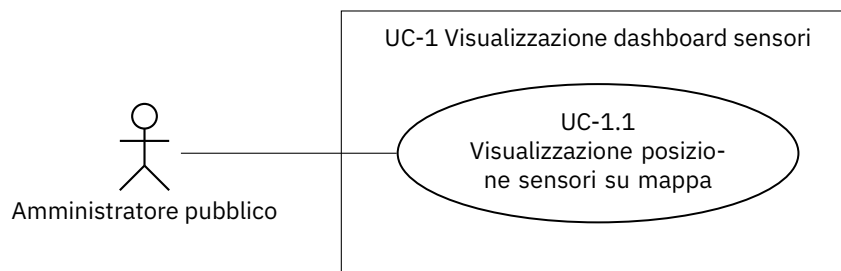


Figura 4: UC-1.1: Visualizzazione posizione sensori su mappa.

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;
- **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].

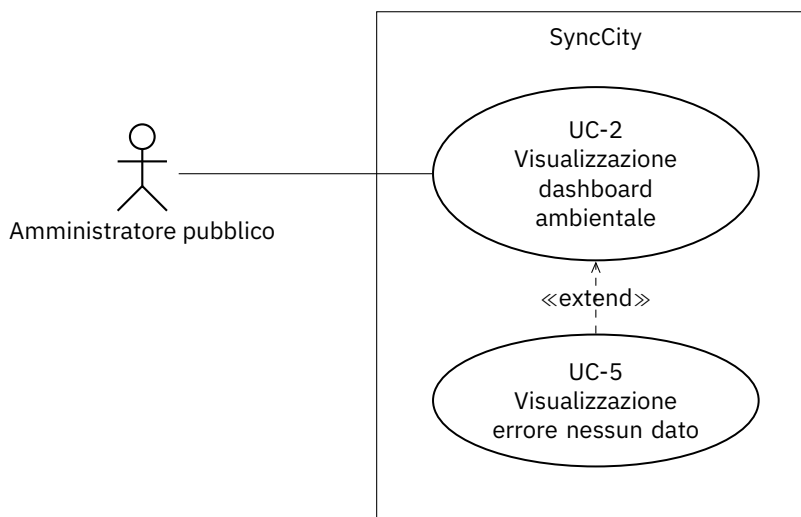


Figura 5: UC-2: Visualizzazione dashboard^G ambientale.

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;

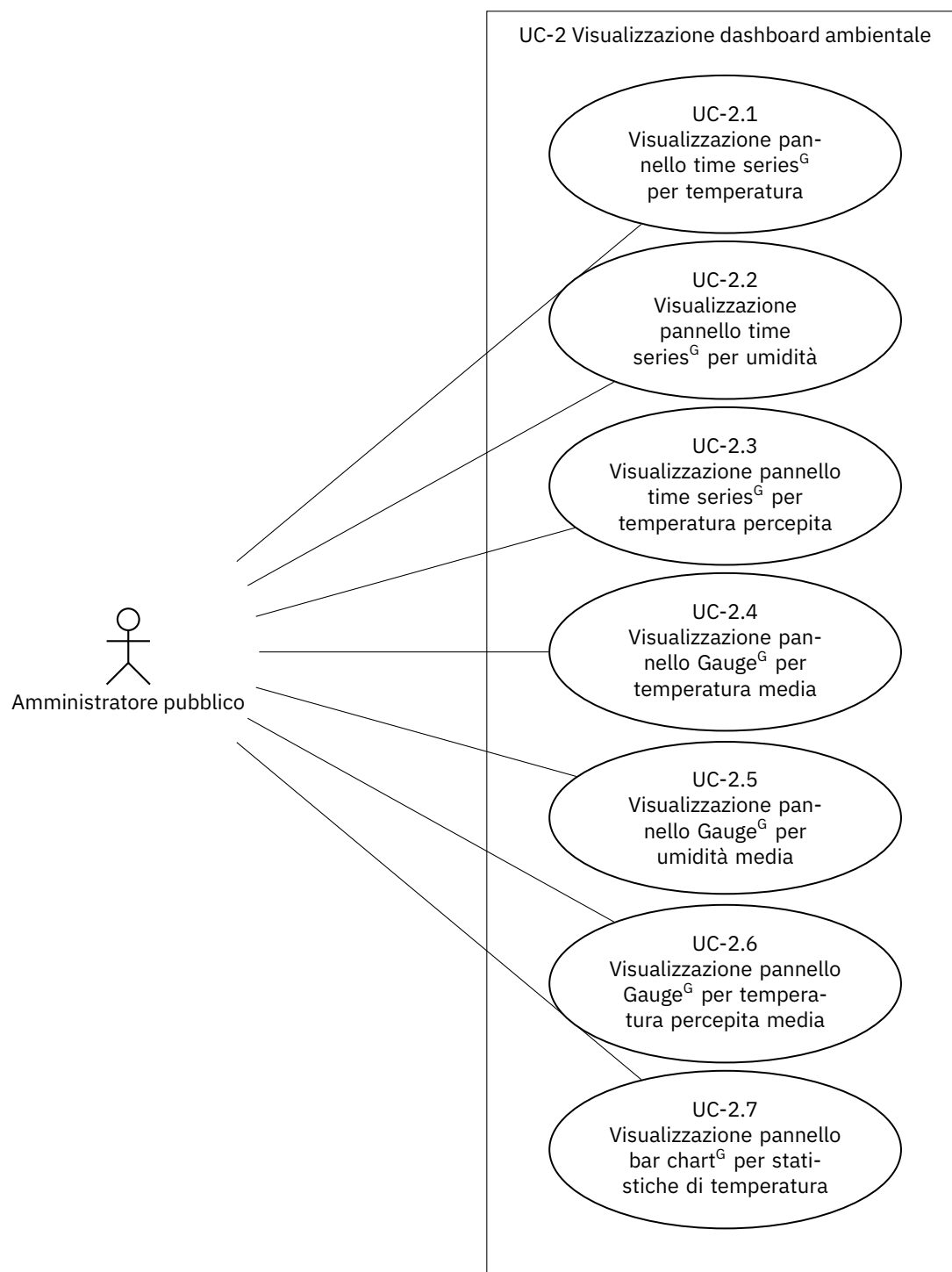
3. L'amministratore pubblico seleziona la visualizzazione del pannello per l'intensità attuale delle precipitazioni.
- **User Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero accedere al pannello per monitorare l'intensità attuale delle precipitazioni. Questo consente di semplificare la comprensione e la comparazione delle misurazioni.

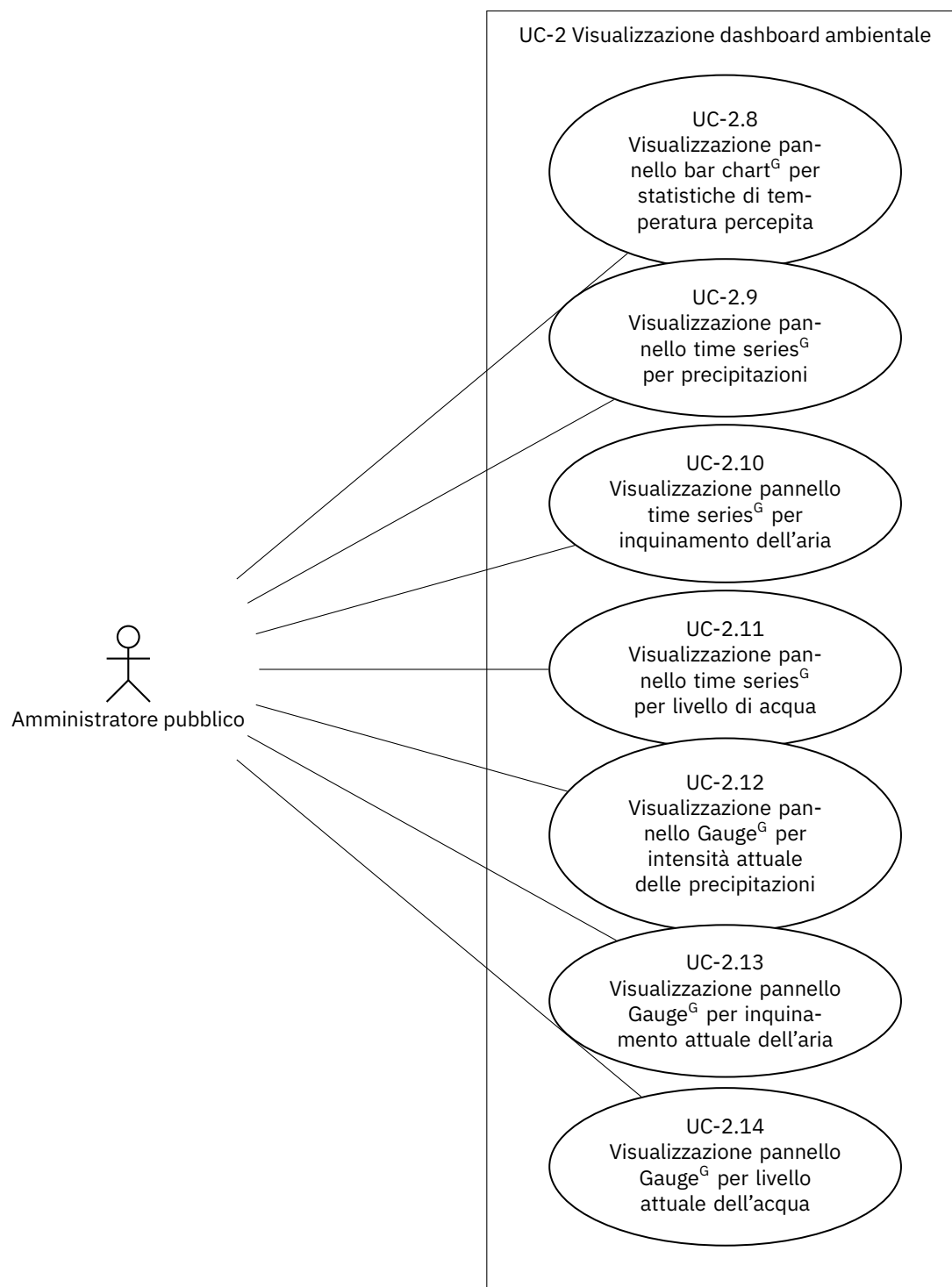
UC-2.13: Visualizzazione pannello Gauge^G per inquinamento attuale dell'aria

- **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

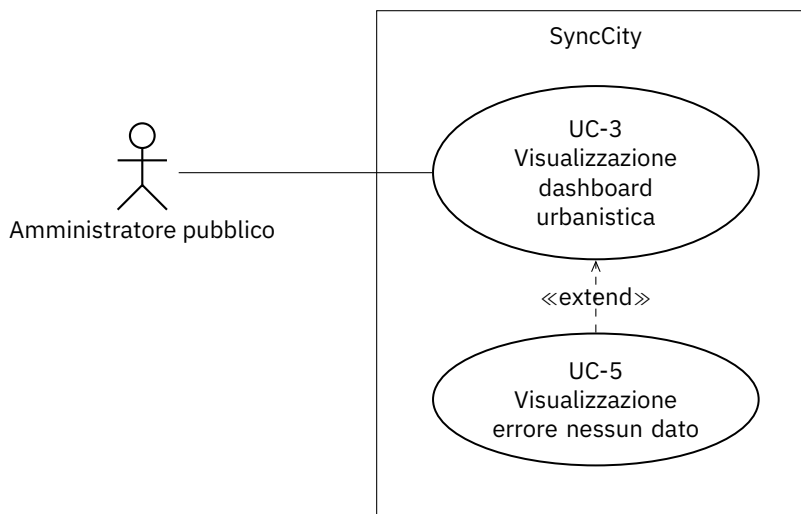
- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore pubblico ha selezionato la visualizzazione relativa al dominio ambientale;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza un pannello con un grafico che mostra il livello attuale dell'acqua, in percentuale, 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 6: Sottocasi UC-2: Visualizzazione dashboard^G ambientale.

Figura 7: 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;
- **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 8: 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.

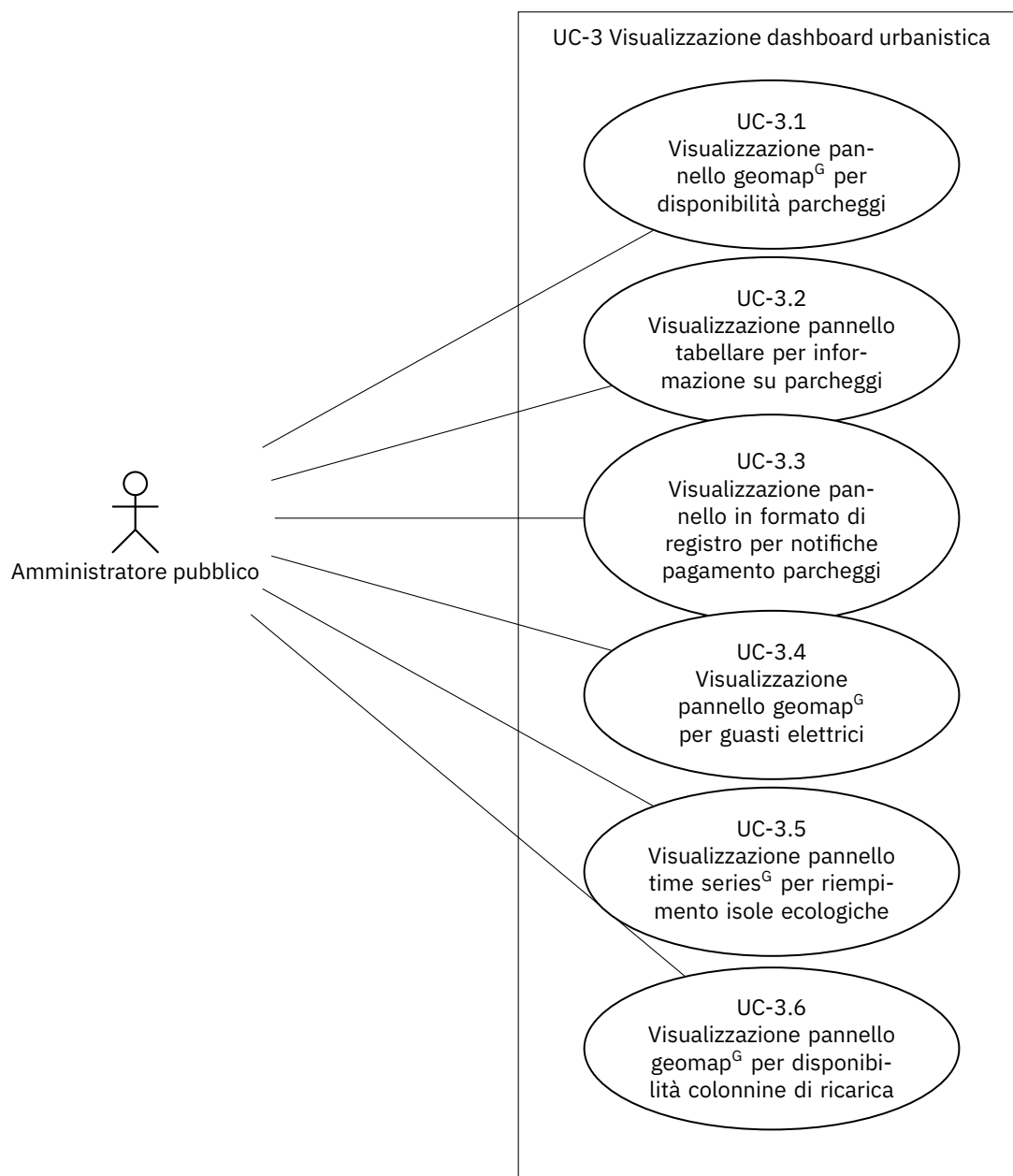


Figura 9: Prima parte Sottocasi UC-3: Visualizzazione dashboard^G urbanistica.

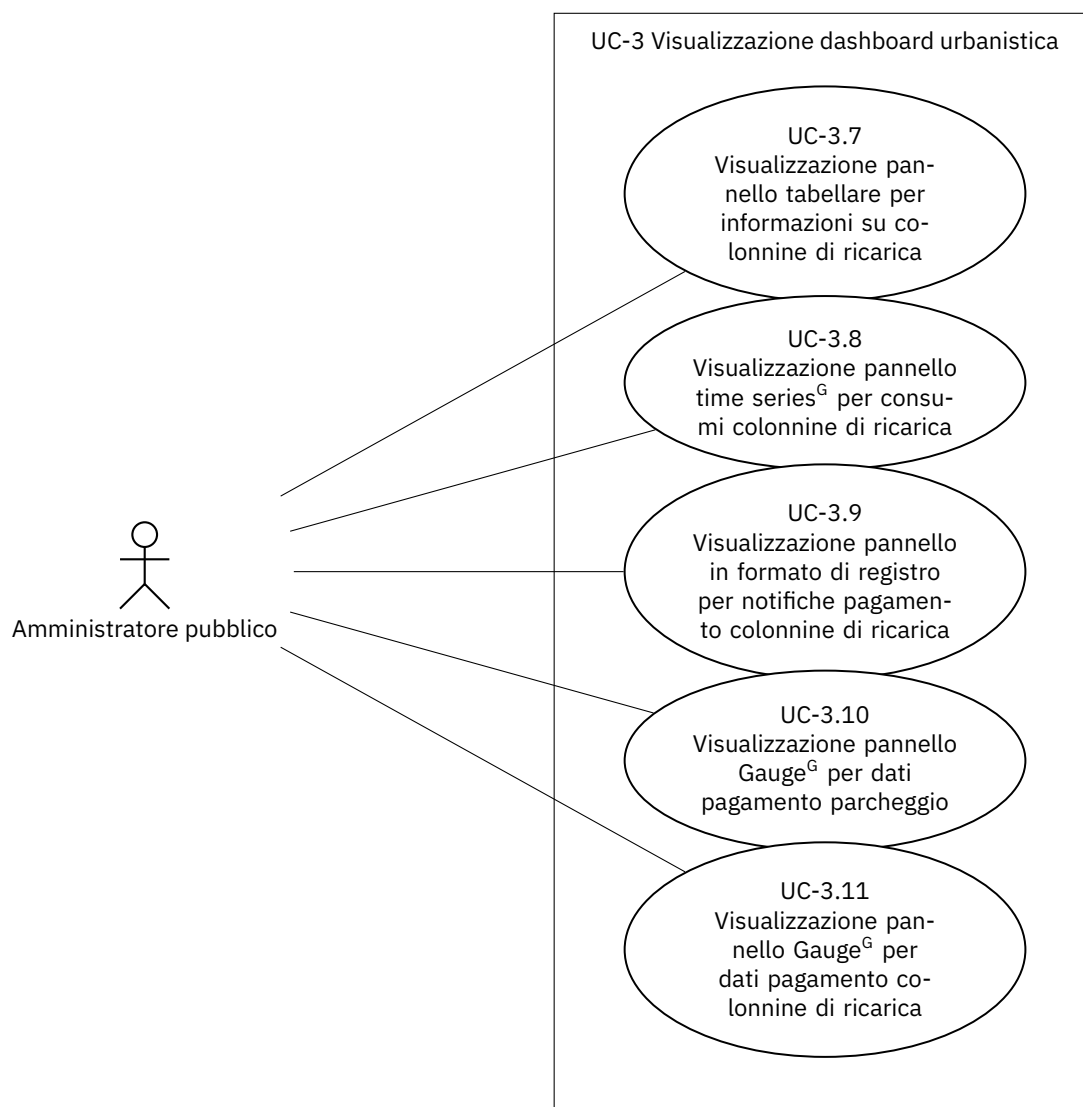
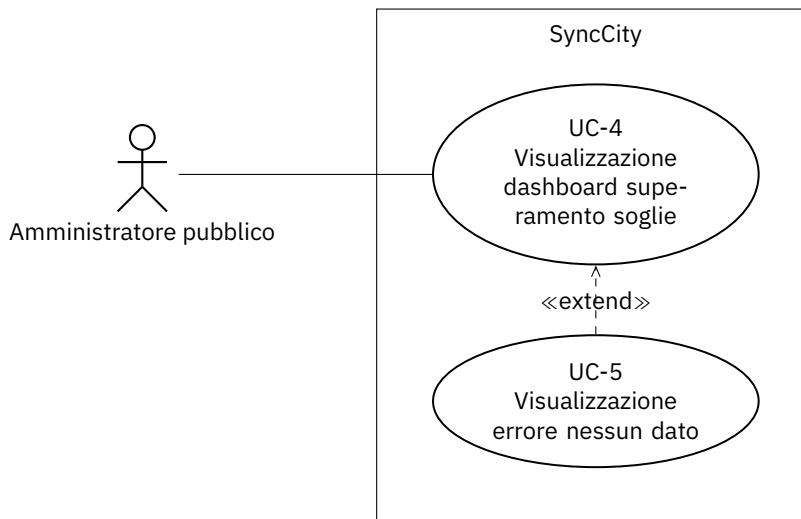


Figura 10: Seconda parte Sottocasi UC-3: Visualizzazione dashboard^G urbanistica.

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;
- **Specializzazioni:** [UC-4.1], [UC-4.2], [UC-4.3], [UC-4.4], [UC-4.5];
- **Estensioni:** [UC-5].

Figura 11: 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

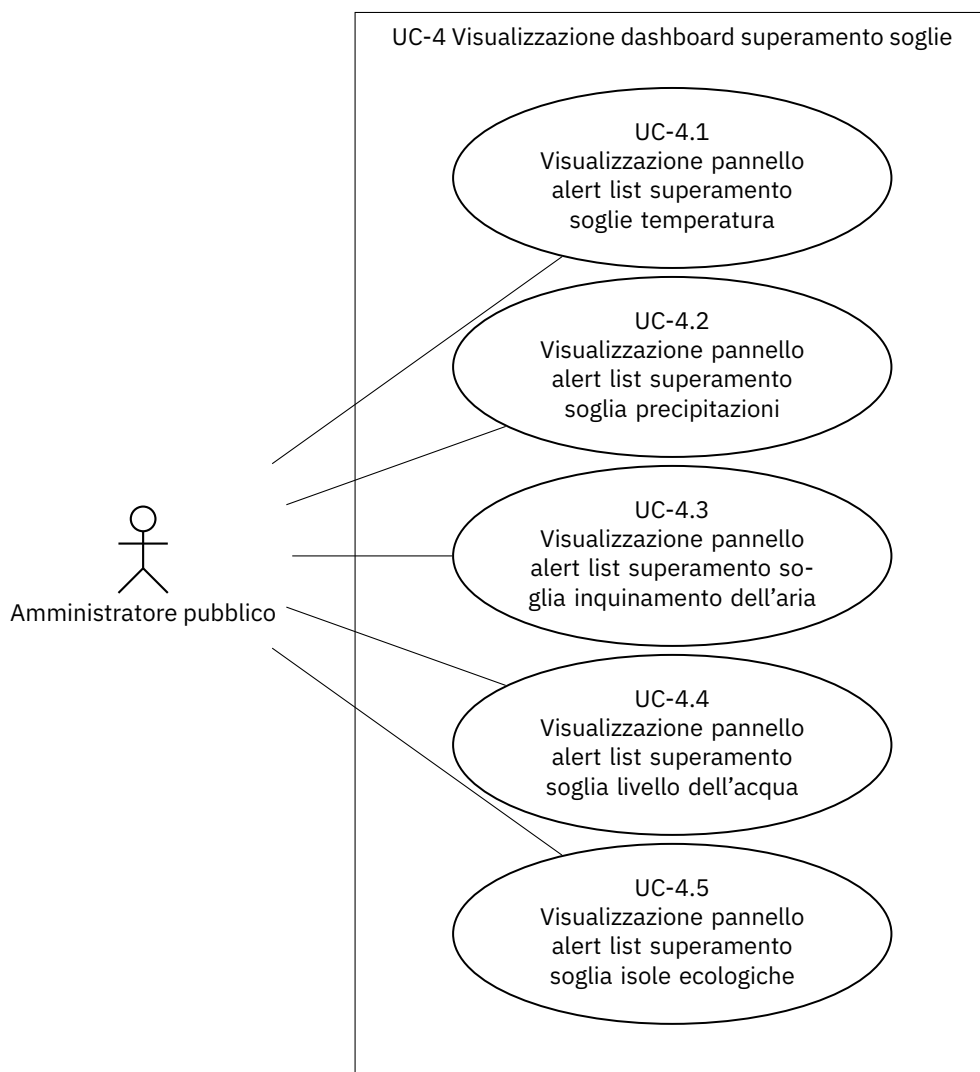
- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **Precondizioni:** l'amministratore ha selezionato la visualizzazione relativa al superamento delle soglie;
- **Postcondizioni:** l'amministratore pubblico visualizza una notifica che segnala il rilevamento di valori di inquinamento atmosferico (PM10) 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 12: 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.

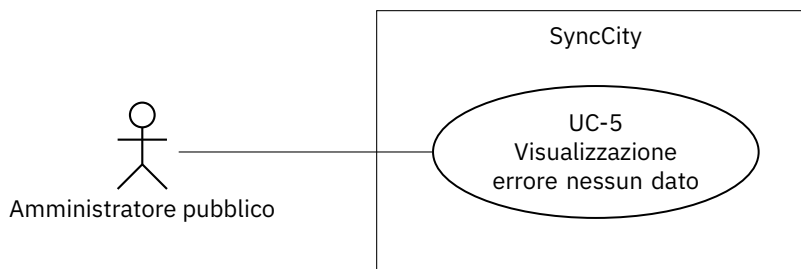


Figura 13: UC-5: Visualizzazione errore nessun dato.

UC-6: Applicazione filtri

- **Attore principale:** amministratore pubblico;
- **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].

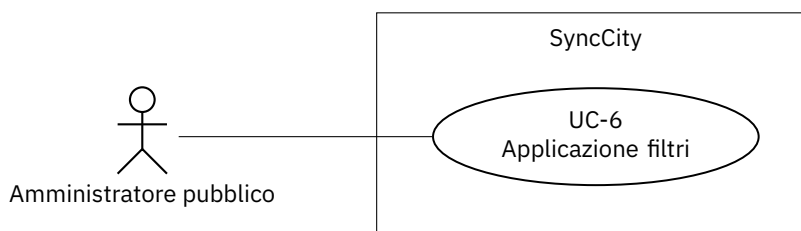


Figura 14: UC-6: Applicazione filtri.

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.

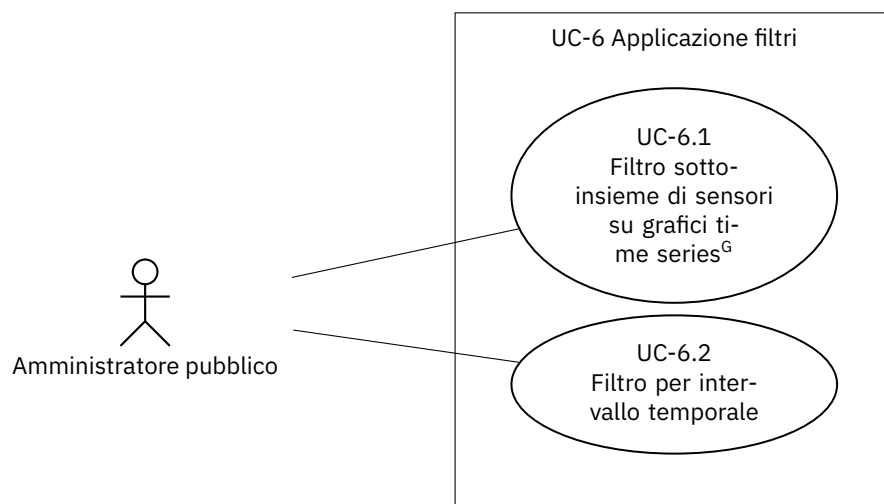


Figura 15: Sottocasi UC-6: Applicazione filtri.

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.

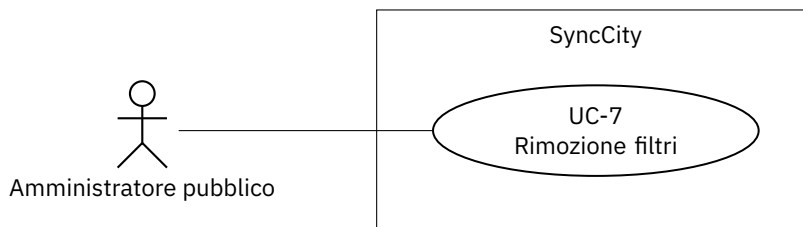


Figura 16: UC-7: Rimozione filtri.

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 Story^G 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].

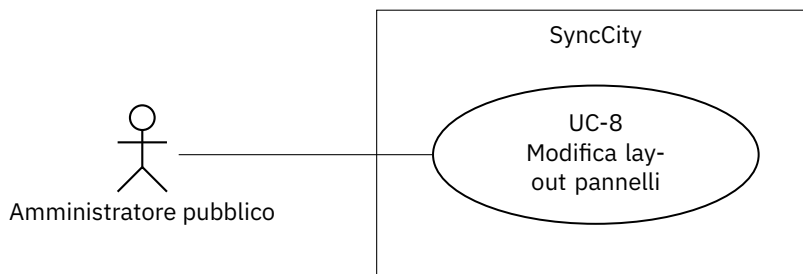


Figura 17: UC-8: Modifica layout pannelli.

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 Story^G 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 Story^G associata:** in qualità di amministratore pubblico, desidero poter visualizzare i pannelli nella posizione a me più congeniale;

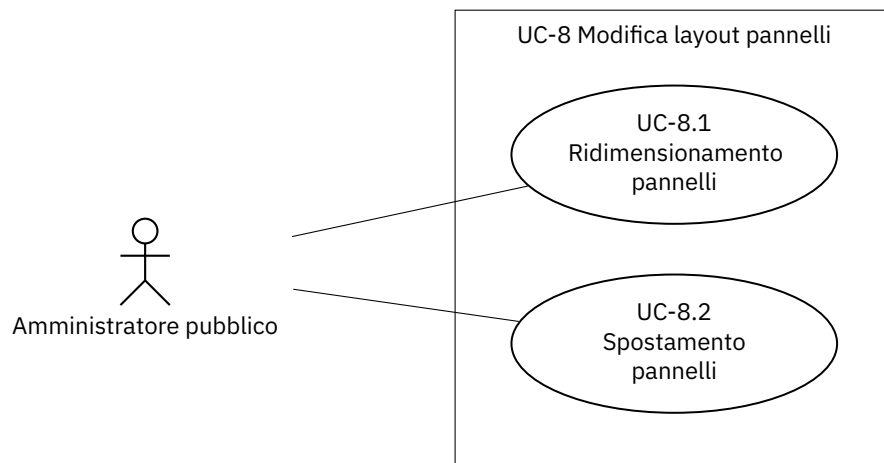
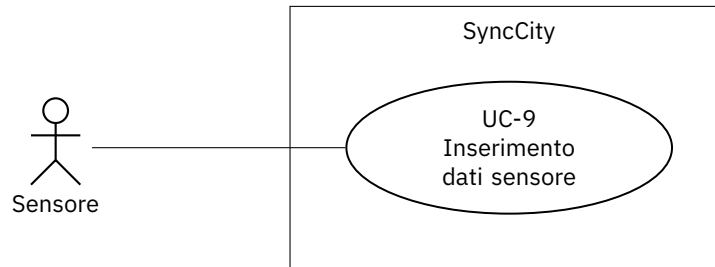


Figura 18: Sottocasi UC-8: Modifica layout pannelli.

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 19: 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.

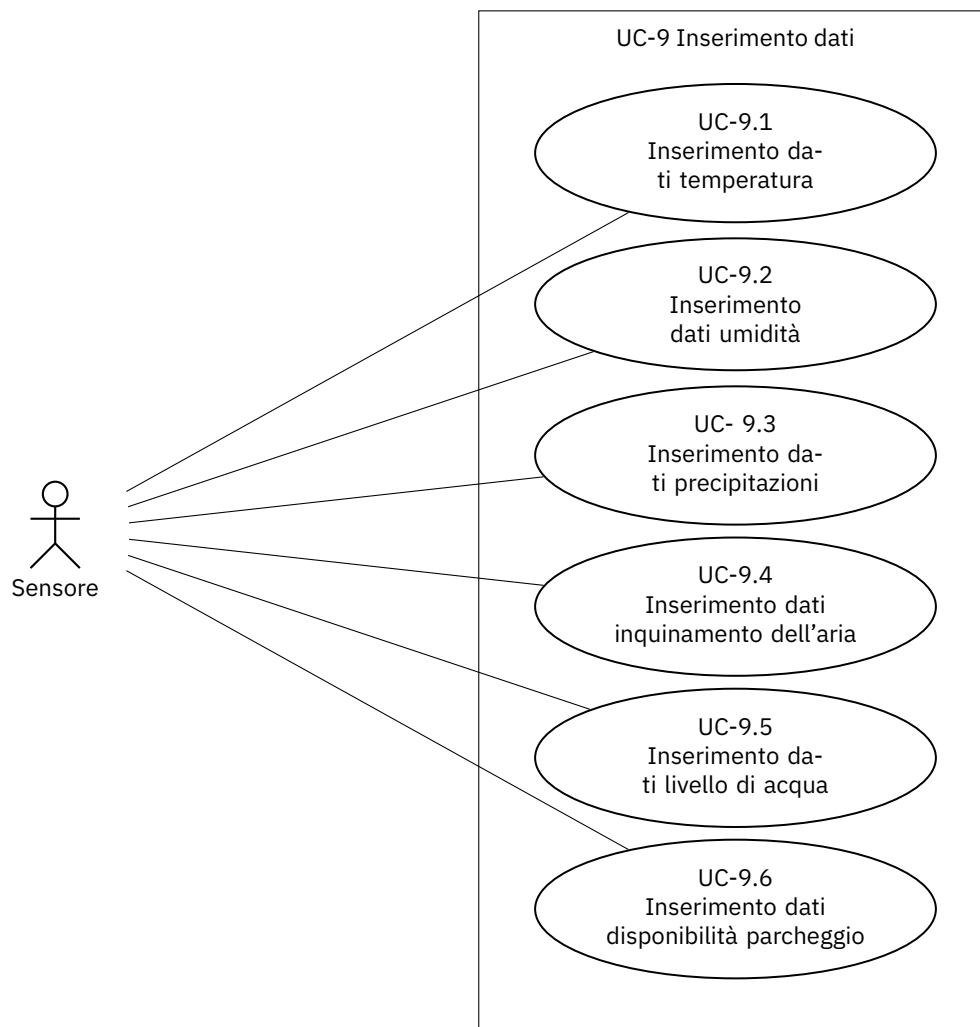


Figura 20: Prima parte sottocasi UC-9: Inserimento dati.

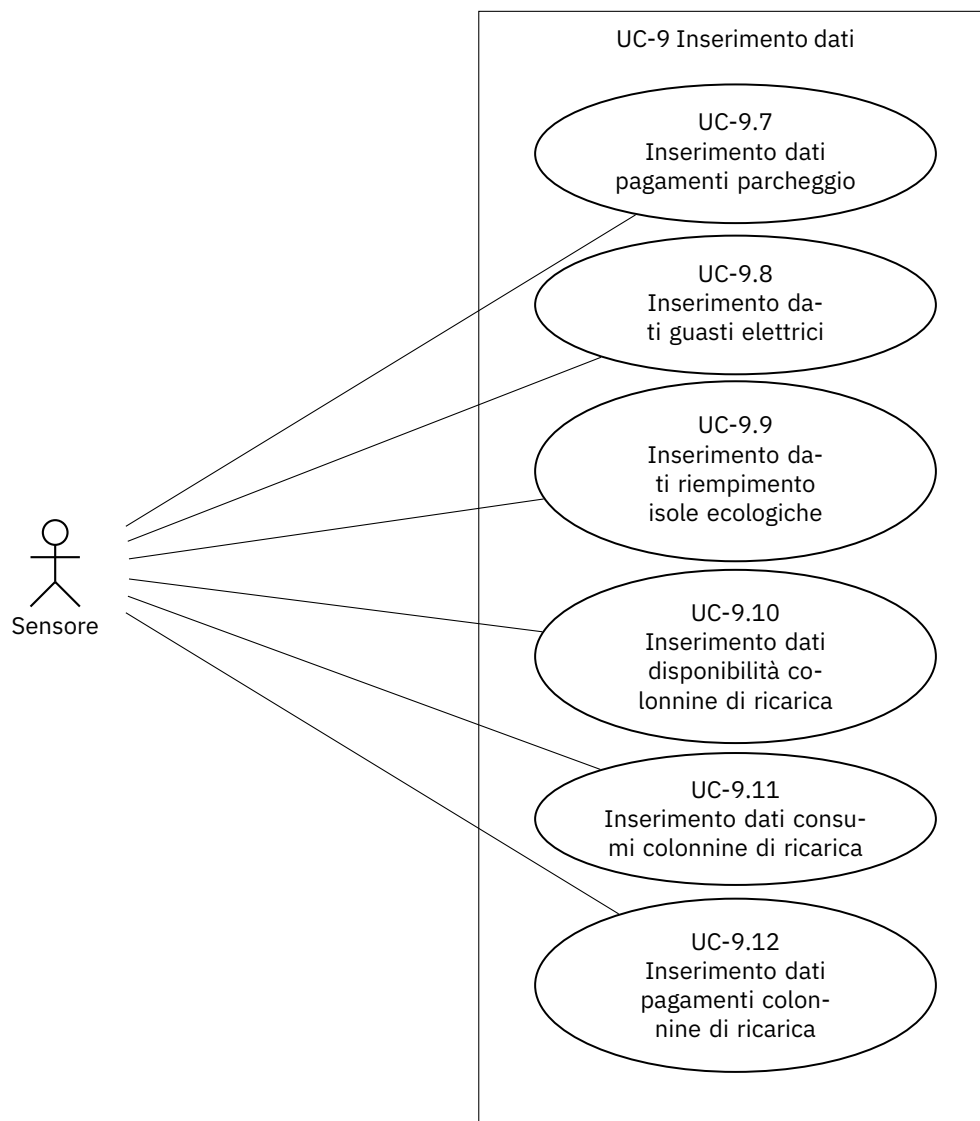


Figura 21: Seconda parte sottocasi UC-9: Inserimento dati.

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	Desiderabile	L'utente deve poter visualizzare la dashboard ^G relativa al superamento delle soglie.	UC-4
RF-47	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-48	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-49	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-50	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-51	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-52	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-53	Obbligatorio	L'utente deve poter applicare dei filtri per escludere alcuni dati dalla visualizzazione, secondo determinati criteri.	UC-6
RF-54	Obbligatorio	L'utente deve poter applicare dei filtri per visualizzare solo i dati provenienti da alcune specifiche tipologie di sensori.	UC-6.1
RF-55	Obbligatorio	L'utente deve poter applicare dei filtri per visualizzare solo i dati misurati in un determinato intervallo temporale.	UC-6.2
RF-56	Obbligatorio	L'utente deve poter rimuovere i filtri applicati in precedenza in modo da non escludere alcun dato dalla visualizzazione.	UC-7

RF-57	Desiderabile	L'utente deve poter modificare il layout dei widget ^G a proprio piacimento.	UC-8
RF-58	Desiderabile	L'utente deve poter ridimensionare i widget ^G a proprio piacimento.	UC-8.1
RF-59	Desiderabile	L'utente deve poter spostare i widget ^G a proprio piacimento.	UC-8.2
RF-60	Obbligatorio	Il sensore ^G deve poter inviare i dati misurati, assieme al timestamp di rilevazione e alle proprie coordinate geografiche.	UC-9
RF-61	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-62	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-63	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-64	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-65	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-66	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-67	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-68	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-69	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-70	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-71	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-72	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-73	Obbligatorio	Il sistema ^G consentire la correlazione di dati provenienti da sensori diversi.	Proponente ^G
RF-74	Opzionale	Il sistema ^G consentire la previsione di eventi futuri attraverso l'analisi dei dati provenienti dai sensori.	Proponente ^G

Tabella 2: 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	Il prodotto deve superare i test che provano il corretto funzionamento dei servizi impiegati e delle funzionalità ^G implementate. 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	Deve essere fornita la documentazione relativa al corretto funzionamento dei simulatori di sensori.	Capitolato ^G
RQ-6	Obbligatorio	Le scelte implementative e progettuali devono essere motivate ed adeguatamente documentate.	Capitolato ^G
RQ-7	Obbligatorio	I problemi aperti e le eventuali soluzioni da esplorare devono essere adeguatamente documentati.	Capitolato ^G

Tabella 3: 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 OLAP ^{GG} 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	Il sistema ^G deve essere installato all'interno di un container ^G , utilizzando un servizio di virtualizzazione come Docker ^G .	Proponente ^G
RV-5	Obbligatorio	I dati generati dal simulatore devono essere in formato JSON ^G .	<i>Norme di Progetto v1.0.0</i>

Tabella 4: 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
RP-3	Obbligatorio	Il sistema ^G deve essere computazionalmente gestibile da comuni dispositivi adibiti ad uso personale.	Proponente ^G

Tabella 5: 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-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	Proponente ^G
RF-74	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
RV-1	Capitolato ^G
RV-2	Capitolato ^G
RV-3	Capitolato ^G
RV-4	Proponente ^G

RV-5	<i>Norme di Progetto v1.0.0</i>
RP-1	Proponente ^G
RP-2	Proponente ^G
RP-3	Proponente ^G

Tabella 6: 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
<i>Norme di Progetto v1.0.0</i>	RQ-1, RQ-2, RV-5
Proponente ^G	RF-10, RF-35, RF-73, RQ-4, RV-4, RP-1, RP-2, RP-3
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-4	RF-46

UC-4.1	RF-47
UC-4.2	RF-48
UC-4.3	RF-49
UC-4.4	RF-50
UC-4.5	RF-51
UC-5	RF-52
UC-6	RF-53
UC-6.1	RF-54
UC-6.2	RF-55
UC-7	RF-56
UC-8	RF-57
UC-8.1	RF-58
UC-8.2	RF-59
UC-9	RF-60
UC-9.1	RF-61
UC-9.2	RF-62
UC-9.3	RF-63
UC-9.4	RF-64
UC-9.5	RF-65
UC-9.6	RF-66
UC-9.7	RF-67
UC-9.8	RF-68

UC-9.9	RF-69
UC-9.10	RF-70
UC-9.11	RF-71
UC-9.12	RF-72

Tabella 7: Tracciamento fonte - requisito.

4.6 Riepilogo

Tipologia	Obbligatori	Desiderabili	Opzionali	Totale
Funzionali	54	19	1	74
Qualitativi	7	-	-	7
Di vincolo	5	-	-	5
Prestazionali	3	-	-	3

Tabella 8: Riepilogo dei requisiti.