

Analisi dei Requisiti

v2.0



7Last



Versioni

Ver.	Data	Redattore	Verificatore _G	Descrizione
1.1	2024-06-06	Raul Seganfredo	Elena Ferro	Correzione errori RTB _G
1.0	2024-05-24	Antonio Benetazzo	Raul Seganfredo	Approvazione finale documento
0.9	2024-05-20	Leonardo Baldo	Tiozzo Matteo	Aggiunta requisiti
0.8	2024-05-09	Valerio Occhinegro	Leonardo Baldo	Aggiunta CU isole ecologiche e livello dell'acqua
0.7	2024-05-07	Valerio Occhinegro	Leonardo Baldo	Aggiunta CU colonnine e parcheggi
0.6	2024-05-03	Elena Ferro	Antonio Benetazzo	Aggiunta CU precipitazioni e traffico
0.5	2024-04-30	Elena Ferro	Antonio Benetazzo	Aggiunta CU umidità e qualità dell'aria
0.4	2024-04-23	Elena Ferro	Antonio Benetazzo	Aggiunta CU dati grezzi e temperatura
0.3	2024-04-15	Davide Malgarise	Valerio Occhinegro	Prima stesura casi d'uso
0.2	2024-04-12	Raul Seganfredo	Valerio Occhinegro	Aggiunta descrizione del prodotto
0.1	2024-04-08	Davide Malgarise	Valerio Occhinegro	Aggiunta introduzione

Indice

1	Introduzione	10
1.1	Scopo del documento	10
1.2	Glossario	10
1.3	Riferimenti	10
1.3.1	Normativi	10
1.3.2	Informativi	10
2	Descrizione del prodotto	11
2.1	Obiettivi del prodotto	11
2.2	Architettura del prodotto	11
2.3	Funzionalità del prodotto	12
2.4	Caratteristiche degli utenti	12
2.4.1	Conoscenze e competenze	13
2.4.2	Dispositivi	13
3	Casi d'uso	14
3.1	Introduzione	14
3.2	Struttura dei casi d'uso	14
3.3	Attori	14
3.4	Elenco dei casi d'uso	15
3.4.1	UC-1: Visualizzazione dashboard	15
3.4.2	UC-2: Visualizzazione dashboard dati grezzi	15
3.4.2.1	UC-2.1: Visualizzazione <i>panel</i> con tabella sensori	16
3.4.2.2	UC-2.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori	17
3.4.2.3	UC-2.3: Visualizzazione <i>panel</i> numero sensori per tipo	18
3.4.2.4	UC-2.4: Visualizzazione tabella sensori non trasmettenti	19
3.4.2.5	UC-2.5: Visualizzazione tabella dati grezzi temperatura	20
3.4.2.6	UC-2.6: Visualizzazione tabella dati grezzi umidità	21
3.4.2.7	UC-2.7: Visualizzazione tabella dati grezzi traffico	22
3.4.2.8	UC-2.8: Visualizzazione tabella dati grezzi qualità dell'aria	23
3.4.2.9	UC-2.9: Visualizzazione tabella dati grezzi precipitazioni	24
3.4.2.10	UC-2.10: Visualizzazione tabella dati grezzi isole ecologiche	25
3.4.2.11	UC-2.11: Visualizzazione tabella dati grezzi livello di acqua	26
3.4.2.12	UC-2.12: Visualizzazione tabella dati grezzi colonnine di ricarica	27



3.4.2.13	UC-2.13: Visualizzazione grafico time series dati grezzi complessivi temperatura	28
3.4.2.14	UC-2.14: Visualizzazione grafico time series dati grezzi complessivi umidità	29
3.4.2.15	UC-2.15: Visualizzazione grafico time series dati grezzi complessivi traffico	30
3.4.2.16	UC-2.16: Visualizzazione grafico time series dati grezzi complessivi qualità dell'aria	31
3.4.2.17	UC-2.17: Visualizzazione grafico time series dati grezzi complessivi precipitazioni	32
3.4.2.18	UC-2.18: Visualizzazione grafico time series dati grezzi complessivi isole ecologiche	33
3.4.2.19	UC-2.19: Visualizzazione grafico time series dati grezzi complessivi livello di acqua	34
3.4.2.20	UC-2.20: Visualizzazione grafico time series dati grezzi complessivi colonnine di ricarica	35
3.4.3	UC-3: Visualizzazione dashboard temperatura	36
3.4.3.1	UC-3.1: Visualizzazione grafico time series temperatura	37
3.4.3.2	UC-3.2: Visualizzazione mappa sensori temperatura	38
3.4.3.3	UC-3.3: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura media nel periodo di tempo selezionato	39
3.4.3.4	UC-3.4: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura in tempo reale	40
3.4.3.5	UC-3.5: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura massima nel periodo di tempo selezionato	41
3.4.3.6	UC-3.6: Visualizzazione <i>panel</i> temperatura minima nel periodo di tempo selezionato	42
3.4.4	UC-4: Visualizzazione dashboard umidità	43
3.4.4.1	UC-4.1: Visualizzazione grafico time series umidità	44
3.4.4.2	UC-4.2: Visualizzazione mappa sensori umidità	45
3.4.4.3	UC-4.3: Visualizzazione <i>panel</i> umidità media nel periodo di tempo selezionato	46
3.4.4.4	UC-4.4: Visualizzazione <i>panel</i> umidità in tempo reale	47
3.4.4.5	UC-4.5: Visualizzazione <i>panel</i> umidità massima nel periodo di tempo selezionato	48
3.4.4.6	UC-4.6: Visualizzazione <i>panel</i> umidità minima nel periodo di tempo selezionato	49



3.4.5	UC-5: Visualizzazione dashboard qualità dell'aria	50
3.4.5.1	UC-5.1: Visualizzazione grafico time series qualità dell'aria .	51
3.4.5.2	UC-5.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori qualità dell'aria	52
3.4.5.3	UC-5.3: Visualizzazione <i>panel</i> qualità dell'aria media nel periodo di tempo selezionato	53
3.4.5.4	UC-5.4: Visualizzazione <i>panel</i> qualità dell'aria in tempo reale	54
3.4.5.5	UC-5.5: Visualizzazione <i>panel</i> giorno con qualità dell'aria peggiore nel periodo di tempo selezionato	55
3.4.5.6	UC-5.6: Visualizzazione <i>panel</i> giorno con qualità dell'aria migliore nel periodo di tempo selezionato	56
3.4.6	UC-6: Visualizzazione dashboard precipitazioni	57
3.4.6.1	UC-6.1: Visualizzazione grafico time series quantità precipitazioni nel periodo di tempo selezionato	58
3.4.6.2	UC-6.2: Visualizzazione mappa sensori precipitazioni	59
3.4.6.3	UC-6.3: Visualizzazione <i>panel</i> quantità di precipitazioni media nel periodo di tempo selezionato	60
3.4.6.4	UC-6.4: Visualizzazione <i>panel</i> quantità di precipitazioni in tempo reale	61
3.4.6.5	UC-6.5: Visualizzazione <i>panel</i> giorno con precipitazioni maggiori nel periodo di tempo selezionato	62
3.4.6.6	UC-6.6: Visualizzazione <i>panel</i> giorno con precipitazioni minori nel periodo di tempo selezionato	63
3.4.7	UC-7: Visualizzazione dashboard traffico	64
3.4.7.1	UC-7.1: Visualizzazione grafico time series traffico	65
3.4.7.2	UC-7.2: Visualizzazione mappa sensori traffico	66
3.4.7.3	UC-7.3: Visualizzazione <i>panel</i> numero veicoli in tempo reale	67
3.4.7.4	UC-7.4: Visualizzazione <i>panel</i> velocità media in tempo reale	68
3.4.7.5	UC-7.5: Visualizzazione <i>panel</i> calcolo ora di punta	69
3.4.8	UC-8: Visualizzazione dashboard colonnine di ricarica	70
3.4.8.1	UC-8.1: Visualizzazione mappa colonnine di ricarica con stato	71
3.4.8.2	UC-8.2: Visualizzazione <i>panel</i> numero colonnine di ricarica per stato in tempo reale	72
3.4.9	UC-9: Visualizzazione dashboard parcheggi	73
3.4.9.1	UC-9.1: Visualizzazione mappa interattiva parcheggi con rispettivo stato di occupazione	74



3.4.9.2	UC-9.2: Visualizzazione <i>panel</i> con conteggio parcheggi per stato in tempo reale	75
3.4.10	UC-10: Visualizzazione dashboard isole ecologiche	76
3.4.10.1	UC-10.1: Visualizzazione <i>panel</i> con riempimento isole ecologiche in tempo reale	77
3.4.10.2	UC-10.2: Visualizzazione mappa interattiva isole ecologiche	78
3.4.10.3	UC-10.3: Visualizzazione grafico time series isole ecologiche	79
3.4.10.4	UC-10.4: Visualizzazione <i>panel</i> ore di saturazione isole ecologiche	80
3.4.10.5	UC-10.5: Visualizzazione <i>panel</i> con percentuale media di riempimento al momento dello svuotamento	81
3.4.10.6	UC-10.6: Visualizzazione <i>panel</i> con percentuale tempo trascorso per livello di riempimento	82
3.4.11	UC-11: Visualizzazione dashboard livello di acqua	84
3.4.11.1	UC-11.1: Visualizzazione grafico time series livello di acqua	85
3.4.11.2	UC-11.2: Visualizzazione mappa sensori livello di acqua . .	86
3.4.11.3	UC-11.3: Visualizzazione <i>panel</i> livello di acqua medio nel periodo di tempo selezionato	87
3.4.11.4	UC-11.4: Visualizzazione <i>panel</i> livello di acqua in tempo reale	88
3.4.12	UC-12: Visualizzazione messaggio assenza di dati	89
3.4.13	UC-13: Trasmissione dati	90
3.4.14	UC-13.1: Trasmissione dati temperatura	91
3.4.15	UC-13.2: Trasmissione dati umidità	92
3.4.16	UC-13.3: Trasmissione dati qualità dell'aria	93
3.4.17	UC-13.4: Trasmissione dati precipitazioni	94
3.4.18	UC-13.5: Trasmissione dati traffico	95
3.4.19	UC-13.6: Trasmissione dati colonnine di ricarica	96
3.4.20	UC-13.7: Trasmissione dati parcheggi	97
3.4.21	UC-13.8: Trasmissione dati isole ecologiche	98
3.4.22	UC-13.9: Trasmissione dati livello di acqua	99
3.4.23	UC-14: Applicazione filtro	100
3.4.24	UC-14.1: Applicazione filtro per tipo di sensore	101
3.4.25	UC-14.2: Applicazione filtro per nome del sensore	102
3.4.26	UC-14.3: Applicazione filtro temporale	103
3.4.27	UC-15: Visualizzazione notifica superamento soglie	104
3.4.28	UC-15.1: Visualizzazione notifica superamento soglia di temperatura	105

3.4.29 UC-15.2: Visualizzazione notifica superamento soglia di riempimento dell'isola ecologica	106
3.4.30 UC-15.3: Visualizzazione notifica superamento indice 3 EAQI	106
3.4.31 UC-15.4: Visualizzazione notifica superamento livello di precipitazioni	107

4 Requisiti	109
4.1 Definizione di un requisito	109
4.2 Tipologie di requisiti	109
4.2.1 Codifica dei requisiti	109
4.2.2 Fonti dei requisiti	110
4.2.3 Importanza dei requisiti	110
4.3 Requisiti funzionali	111
4.4 Requisiti qualitativi	118
4.5 Requisiti di vincolo	119
4.6 Requisiti prestazionali	120
4.7 Tracciamento	121
4.7.1 Requisito - Fonte	121
4.7.2 Caso d'uso - Requisito	123
4.8 Riepilogo	127

Indice delle tabelle

1	Requisiti funzionali	117
2	Requisiti qualitativi	118
3	Requisiti di vincolo	120
4	Requisiti prestazionali	120
5	Tracciamento requisito - fonte	123
6	Tracciamento caso d'uso - requisito	126
7	Riepilogo	127

Indice delle immagini

1	Architettura del prodotto	12
2	UC-1: Visualizzazione dashboard _G	15
3	UC-2: Visualizzazione dashboard _G dei dati grezzi	16
4	UC-2.1: Visualizzazione <i>panel</i> _G con tabella sensori	17
5	UC-2.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori	18



6	UC-2.3: Visualizzazione <i>panel_G</i> numero sensori per tipo	19
7	UC-2.4: Visualizzazione tabella sensori che non trasmettono da più di 1 giorno	20
8	UC-2.5: Visualizzazione tabella dati grezzi temperatura	21
9	UC-2.6: Visualizzazione tabella dati grezzi umidità	22
10	UC-2.7: Visualizzazione tabella dati grezzi traffico	23
11	UC-2.8: Visualizzazione tabella dati grezzi qualità dell'aria	24
12	UC-2.9: Visualizzazione tabella dati grezzi precipitazioni	25
13	UC-2.10: Visualizzazione tabella dati grezzi isole ecologiche	26
14	UC-2.11: Visualizzazione tabella dati grezzi livello di acqua	27
15	UC-2.12: Visualizzazione tabella dati grezzi colonnine di ricarica	28
16	UC-2.6: Visualizzazione grafico time series _G dati grezzi complessivi temperatura	29
17	UC-2.14: Visualizzazione grafico time series _G dati grezzi complessivi umidità	30
18	UC-2.15: Visualizzazione grafico time series _G dati grezzi complessivi traffico	31
19	UC-2.16: Visualizzazione grafico time series _G dati grezzi complessivi qualità dell'aria	32
20	UC-2.17: Visualizzazione grafico time series _G dati grezzi complessivi precipitazioni	33
21	UC-2.18: Visualizzazione grafico time series _G dati grezzi complessivi isole ecologiche	34
22	UC-2.19: Visualizzazione grafico time series _G dati grezzi complessivi livello di acqua	35
23	UC-2.20: Visualizzazione grafico time series _G dati grezzi complessivi colonnine di ricarica	36
24	UC-3: Visualizzazione dashboard _G temperatura	37
25	UC-3.1: Visualizzazione grafico time series _G per temperatura	38
26	UC-3.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori temperatura	39
27	UC-3.3: Visualizzazione <i>panel_G</i> temperatura media nel periodo di tempo selezionato	40
28	UC-3.4: Visualizzazione <i>panel_G</i> temperatura in tempo reale	41
29	UC-3.5: Visualizzazione <i>panel_G</i> temperatura massima	42
30	UC-3.6: Visualizzazione <i>panel_G</i> temperatura minima	43
31	UC-4: Visualizzazione dashboard _G umidità	44
32	UC-4.1: Visualizzazione grafico time series _G umidità	45
33	UC-4.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori umidità	46
34	UC-4.3: Visualizzazione <i>panel_G</i> umidità media nel periodo di tempo selezionato	47
35	UC-4.4: Visualizzazione <i>panel_G</i> umidità in tempo reale	48
36	UC-4.5: Visualizzazione <i>panel_G</i> umidità massima	49



37	UC-4.6: Visualizzazione <i>panel_G</i> umidità minima	50
38	UC-5: Visualizzazione dashboard _G qualità dell'aria	51
39	UC-5.1: Visualizzazione grafico time series _G qualità dell'aria	52
40	UC-5.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori qualità dell'aria	53
41	UC-5.3: Visualizzazione <i>panel_G</i> qualità dell'aria media nel periodo di tempo selezionato	54
42	UC-5.4: Visualizzazione <i>panel_G</i> qualità dell'aria in tempo reale	55
43	UC-5.5: Visualizzazione <i>panel_G</i> giorno con qualità dell'aria peggiore nel periodo di tempo selezionato	56
44	UC-5.6: Visualizzazione <i>panel_G</i> giorno con qualità dell'aria peggiore nel periodo di tempo selezionato	57
45	UC-6: Visualizzazione dashboard _G precipitazioni	58
46	UC-6.1: Visualizzazione grafico time series _G precipitazioni	59
47	UC-6.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori precipitazioni	60
48	UC-6.3: Visualizzazione <i>panel_G</i> quantità di precipitazioni media nel periodo di tempo selezionato	61
49	UC-6.3: Visualizzazione <i>panel_G</i> quantità di precipitazioni in tempo reale . .	62
50	UC-6.5: Visualizzazione <i>panel_G</i> giorno con precipitazioni maggiori nel periodo di tempo selezionato	63
51	UC-6.6: Visualizzazione <i>panel_G</i> giorno con precipitazioni minori nel periodo di tempo selezionato	64
52	UC-7: Visualizzazione dashboard _G traffico	65
53	UC-7.1: Visualizzazione grafico time series _G traffico	66
54	UC-7.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori traffico	67
55	UC-7.3: Visualizzazione <i>panel_G</i> numero di veicoli in tempo reale	68
56	UC-7.4: Visualizzazione <i>panel_G</i> velocità media in tempo reale	69
57	UC-7.5: Visualizzazione <i>panel_G</i> calcolo ora di punta	70
58	UC-8: Visualizzazione dashboard _G colonnine di ricarica	71
59	UC-8.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori colonnine di ricarica . . .	72
60	UC-8.2: Visualizzazione <i>panel_G</i> numero colonnine di ricarica per stato . . .	73
61	UC-9: Visualizzazione dashboard _G parcheggi	74
62	UC-9.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori parcheggi con rispettivo stato di occupazione	75
63	UC-9.2: Visualizzazione <i>panel_G</i> parcheggi con rispettivo stato di occupazione in tempo reale	76
64	UC-10: Visualizzazione dashboard _G isole ecologiche	77



65	UC-10.1: Visualizzazione <i>panel_G</i> riempimento isole ecologiche in tempo reale	78
66	UC-10.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori isole ecologiche	79
67	UC-10.3: Visualizzazione grafico time series _G isole ecologiche	80
68	UC-10.4: Visualizzazione <i>panel_G</i> ore di saturazione isole ecologiche	81
69	UC-10.5: Visualizzazione <i>panel_G</i> percentuale media di riempimento al momento dello svuotamento	82
70	UC-10.6: Visualizzazione <i>panel_G</i> percentuale tempo trascorso per livello di riempimento	83
71	UC-11: Visualizzazione dashboard _G livello di acqua	84
72	UC-11.1: Visualizzazione grafico time series _G livello di acqua	85
73	UC-11.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori livello di acqua	87
74	UC-11.3: Visualizzazione <i>panel_G</i> livello di acqua medio nel periodo di tempo selezionato	88
75	UC-11.4: Visualizzazione <i>panel_G</i> livello di acqua in tempo reale	89
76	UC-12: Visualizzazione messaggio assenza di dati	90
77	UC-13: Trasmissione dati	91
78	UC-13.1: Trasmissione dati temperatura	92
79	UC-13.2: Trasmissione dati umidità	93
80	UC-13.3: Trasmissione dati qualità dell'aria	94
81	UC-13.4: Trasmissione dati precipitazioni	95
82	UC-13.5: Trasmissione dati traffico	96
83	UC-13.6: Trasmissione dati colonnine di ricarica	97
84	UC-13.7: Trasmissione dati parcheggi	98
85	UC-13.8: Trasmissione dati isole ecologiche	99
86	UC-13.9: Trasmissione dati livello di acqua	100
87	UC-14: Applicazione filtro	101
88	UC-14.1: Applicazione filtro per tipo di sensore _G	102
89	UC-14.2: Applicazione filtro per nome del sensore _G	103
90	UC-14.3: Applicazione filtro temporale	104
91	UC-15: Visualizzazione notifica superamento soglie	105
92	UC-15.1: Visualizzazione notifica superamento soglie di temperatura	105
93	UC-15.2: Visualizzazione notifica superamento soglia di riempimento dell'isola ecologica	106
94	UC-15.3: Visualizzazione notifica superamento indice 3 EAQI _G	107
95	UC-15.4: Visualizzazione notifica superamento livello di precipitazioni	108



1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

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

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

1.2 Glossario

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

- ad ogni parola presente sarà aggiunta una "G" al pedice;
- verrà fornito il link al glossario_G online (v.1.0) per ciascuna parola.

1.3 Riferimenti

1.3.1 Normativi

- **Capitolato_G d'appalto C6:** *SyncCity_G* – A smart city_G monitoring platform
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Progetto/C6.pdf>
- **Regolamento di progetto didattico**
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/PD2.pdf>
- **Norme di Progetto_G v2.0:**
<https://7last.github.io/docs/rbt/documentazione-interna/norme-di-progetto>

1.3.2 Informativi

- **Glossario_G v2.0**
<https://7last.github.io/docs/pb/documentazione-interna/glossario>



2 Descrizione del prodotto

2.1 Obiettivi del prodotto

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

2.2 Architettura del prodotto

Il prodotto è costituito da 4 componenti principali.

Simulatore

Rappresenta la sorgente di dati. In uno scenario reale, i dati sono raccolti da migliaia di sensori installati nelle varie città. La proponente_G richiede che i dati siano i più realistici possibili, non escludendo la possibilità di inserire rilevazioni provenienti da sensori reali. Abbiamo scelto di utilizzare Python_G come linguaggio di programmazione per la simulazione dei dati in quanto è uno strumento molto flessibile che rende disponibili numerose librerie per la manipolazione dei dati.

Piattaforma di streaming

Svolge la funzione di broker_G per disaccoppiare lo stream di informazioni provenienti dai simulatori dei sensori. Si occupa di ricevere i dati provenienti dal simulatore e di inviarli ai vari consumatori. In questo caso, il consumatore principale è il database di cui al punto successivo. A tal fine, abbiamo deciso di utilizzare Redpanda_G come piattaforma di streaming, in quanto, sulla base dell'analisi eseguita, risulta avere prestazioni migliori rispetto ad Apache Kafka_G mantenendo la compatibilità con le sue API.

Database

Necessario per la persistenza dei dati raccolti. Per questo scopo abbiamo scelto di adottare ClickHouse_G, un database colonnare in grado di effettuare query analitiche complesse su grandi volumi di dati in modo molto efficiente.

Dashboard_G

Permette di visualizzare in tempo reale i dati raccolti. Questo componente rappresenta l'interfaccia utente del prodotto. Abbiamo scelto di utilizzare Grafana_G come strumento per la creazione di questa in quanto offre una vasta gamma di dashboard_G interattive e dinamiche.

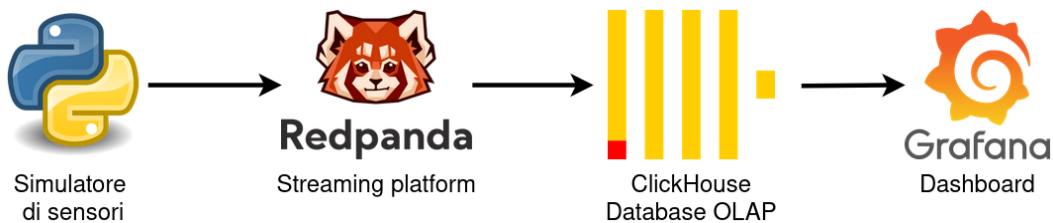


Figura 1: Architettura del prodotto

2.3 Funzionalità del prodotto

Una volta che il sistema sarà funzionante, esso potrà:

- **raccogliere** e **memorizzare** i dati provenienti dalle diverse tipologie di sensori;
- **visualizzare** i dati raccolti in tempo reale attraverso una **dashboard_G**, offrendo la possibilità di applicare filtri di diversa tipologia e fornendo una panoramica delle condizioni della città (tra le informazioni visualizzate ci saranno una mappa con la posizione dei sensori e alcuni grafici che mostrano gli andamenti delle misurazioni);
- **calcolare** un **Key Performance Index** (KPI_G) della città, rappresentativo della qualità dei servizi forniti, basato sulle ultime rilevazioni dei sensori;
- **notificare** automaticamente le autorità locali in caso di superamento di soglie critiche da parte dei sensori.

2.4 Caratteristiche degli utenti

Si prevede che i principali utenti saranno le autorità locali responsabili_G del monitoraggio dello stato di salute, sicurezza ed efficienza della città. Gli utenti interagiranno con il sistema esclusivamente attraverso la dashboard_G.



2.4.1 Conoscenze e competenze

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

2.4.2 Dispositivi

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



3 Casi d'uso

3.1 Introduzione

In questa sezione del documento vengono analizzati nel dettaglio i casi d'uso individuati in fase di analisi del capitolato_G e durante i colloqui con il proponente_G.

3.2 Struttura dei casi d'uso

In tutto il documento faremo riferimento ai casi d'uso utilizzando la sigla UC seguita dal rispettivo codice nella forma

UC-[identificativo_caso_principale].[identificativo_sotto_caso]

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

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

- **attore principale**, entità primariamente coinvolta nel caso d'uso;
- **precondizioni**, le condizioni che devono essere verificate prima che il caso d'uso possa essere eseguito;
- **postcondizioni**, le condizioni che devono essere verificate al termine dell'esecuzione del caso;
- **scenario principale**, la sequenza di passi che descrive il comportamento del sistema durante l'esecuzione del caso d'uso;
- **user story**_G: una descrizione testuale del caso d'uso.

3.3 Attori

I seguenti attori sono coinvolti nei casi d'uso:

- **autorità locali**, possono accedere al sistema per visualizzare i dati di monitoraggio della *Smart City*_G;
- **sensori**, sorgente di dati con un determinato dominio di interesse che effettua misurazioni e trasmette i dati al sistema.

3.4 Elenco dei casi d'uso

3.4.1 UC-1: Visualizzazione dashboard

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza la dashboard_G con i dati relativi ai sensori presenti nella città.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma.
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G con i dati relativi ai sensori per poter monitorare la loro posizione e i dati trasmessi.

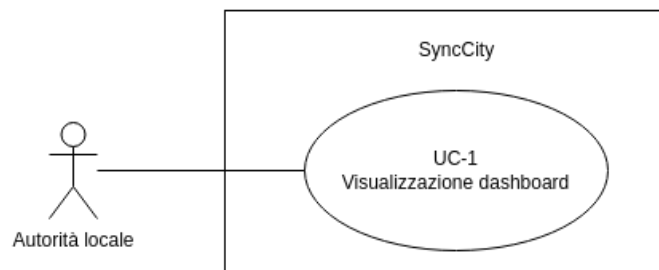


Figura 2: UC-1: Visualizzazione dashboard_G

3.4.2 UC-2: Visualizzazione dashboard dati grezzi

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza la dashboard_G dei dati grezzi con i dati relativi ai sensori presenti nella città.
- **Scenario principale:**

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G dei dati grezzi con i dati relativi ai sensori presenti, la quale mi consente di monitorare quanti e quali sensori sono presenti e la loro posizione.

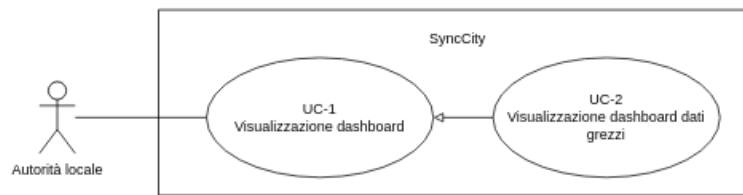


Figura 3: UC-2: Visualizzazione dashboard_G dei dati grezzi

3.4.2.1 UC-2.1: Visualizzazione *panel* con tabella sensori

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**: l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza il *panel*_G contenente una tabella di tutti i sensori collegati al sistema, in cui sono presenti l'identificativo del sensore_G, il tipo di sensore_G e la data dell'ultima trasmissione.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G dei dati grezzi.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare un *panel*_G contenente una tabella di tutti i sensori collegati al sistema. I dati che devono essere presenti nella tabella sono: identificativo del sensore_G, tipo di sensore_G e data dell'ultima trasmissione. Questi mi consentiranno di avere una visione d'insieme dei sensori presenti.

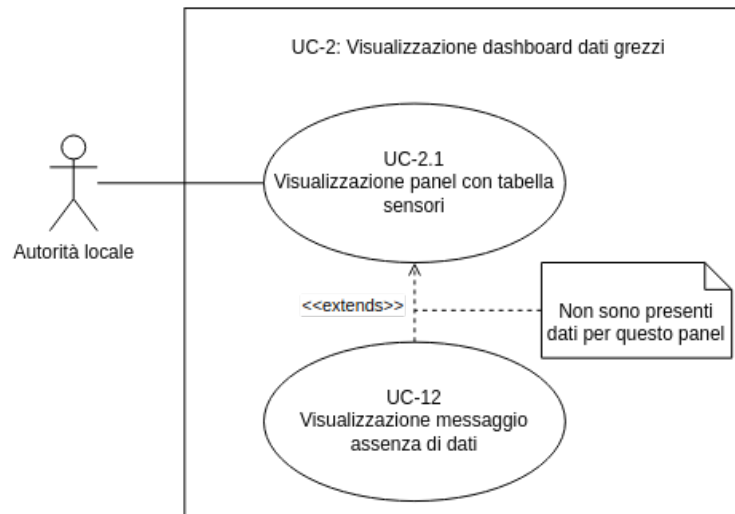


Figura 4: UC-2.1: Visualizzazione *panel_G* con tabella sensori

3.4.2.2 UC-2.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente una mappa interattiva popolata con dei *marker*. Ogni marker consente di visualizzare l'identificativo del sensore_G e le sue coordinate geografiche.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G dei dati grezzi.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei *marker* rappresentanti la posizione dei sensori e contenenti il loro identificativo. Essa mi consentirà di visualizzare la distribuzione dei sensori nel territorio ed eventualmente di intervenire nel caso in cui siano presenti zone non coperte.

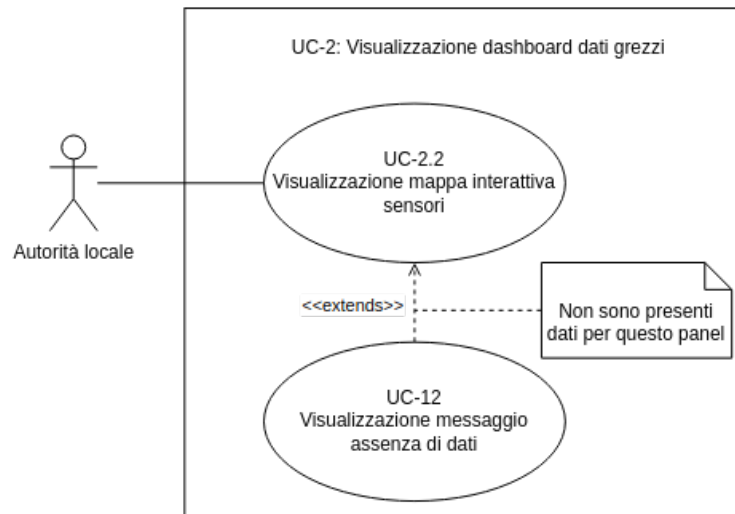


Figura 5: UC-2.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori

3.4.2.3 UC-2.3: Visualizzazione *panel* numero sensori per tipo

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente il conteggio totale di sensori presenti nel sistema, suddivisi per tipologia.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G dei dati grezzi.
- **User story_G:** come autorità locale, desidero visualizzare il conteggio totale dei sensori presenti nel sistema, suddivisi per tipologia, per poter valutare l'eventuale necessità di aggiungerne altri.

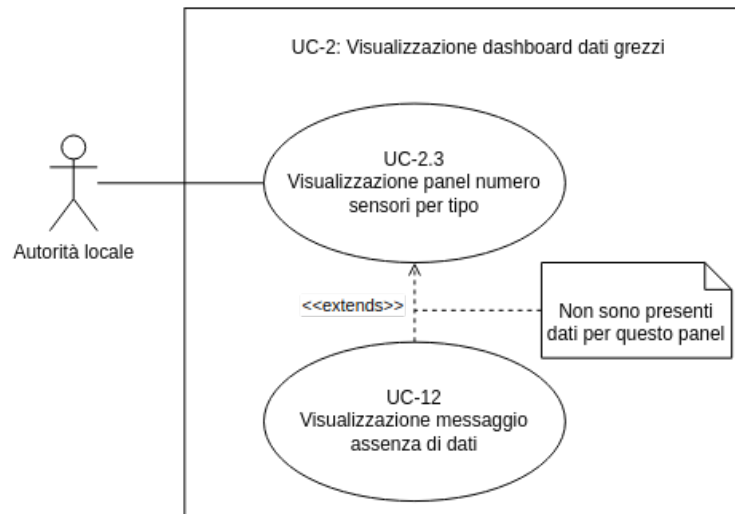


Figura 6: UC-2.3: Visualizzazione $panel_G$ numero sensori per tipo

3.4.2.4 UC-2.4: Visualizzazione tabella sensori non trasmettenti

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza una tabella contenente i sensori che non trasmettono da più di un giorno. Ciascuna riga contiene il nome del sensore $_G$, il tipo di sensore $_G$ e la data dell'ultima trasmissione.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard $_G$ dei dati grezzi.
- **User story $_G$:** come autorità locale desidero poter visualizzare una tabella contenente i sensori che non trasmettono da più di un giorno, contenente il nome del sensore $_G$, il tipo di sensore $_G$ e la data dell'ultima trasmissione, in modo da poter intervenire e ripristinare il corretto funzionamento.

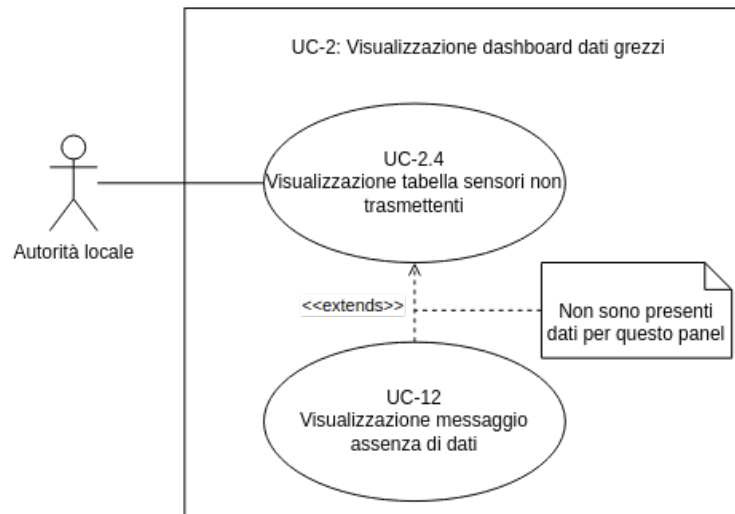


Figura 7: UC-2.4: Visualizzazione tabella sensori che non trasmettono da più di 1 giorno

3.4.2.5 UC-2.5: Visualizzazione tabella dati grezzi temperatura

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza una tabella contenente i dati grezzi trasmessi dai sensori di temperatura. Ciascuna riga contiene il nome del sensore_G, il valore della temperatura in gradi Celsius e il timestamp della trasmissione.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G dei dati grezzi.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare una tabella contenente i dati grezzi delle misurazioni di temperatura in gradi Celsius, il nome del sensore_G e il timestamp della trasmissione, in modo da poter analizzare i dati in modo più dettagliato.

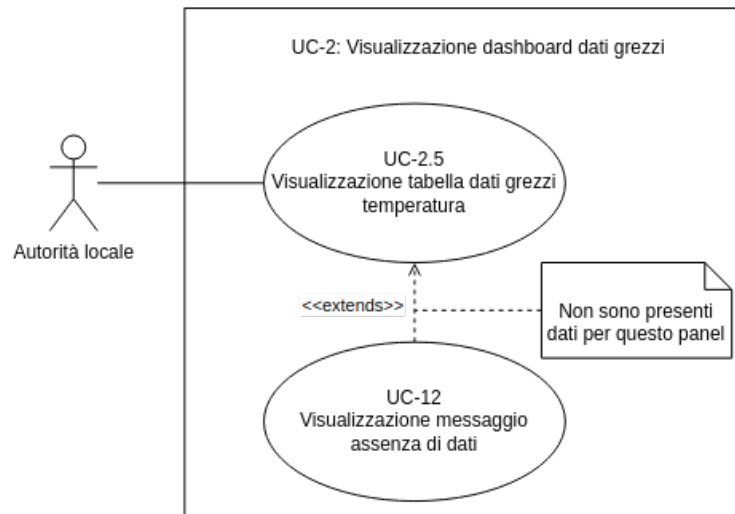


Figura 8: UC-2.5: Visualizzazione tabella dati grezzi temperatura

3.4.2.6 UC-2.6: Visualizzazione tabella dati grezzi umidità

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza una tabella contenente i dati grezzi trasmessi dai sensori di umidità. Ciascuna riga contiene il nome del sensore_G, il valore dell'umidità in percentuale e il timestamp della trasmissione.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G dei dati grezzi.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare una tabella contenente i dati grezzi delle misurazioni di umidità in percentuale, il nome del sensore_G e il timestamp della trasmissione, in modo da poter analizzare i dati in modo più dettagliato.

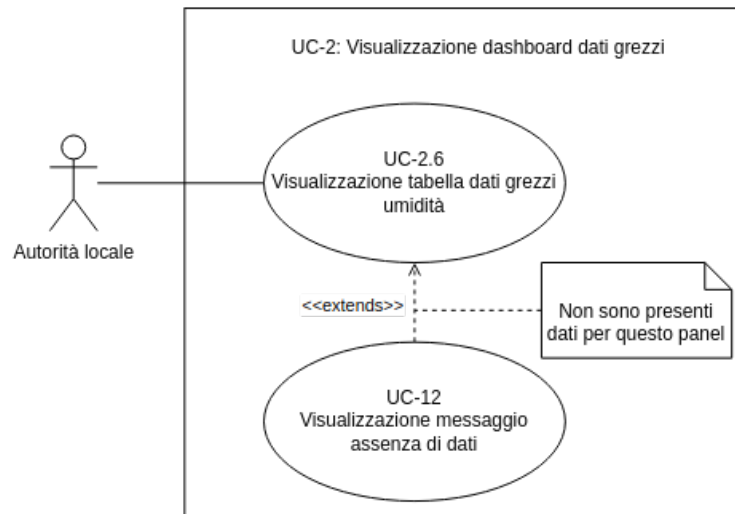


Figura 9: UC-2.6: Visualizzazione tabella dati grezzi umidità

3.4.2.7 UC-2.7: Visualizzazione tabella dati grezzi traffico

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza una tabella contenente i dati grezzi trasmessi dai sensori di traffico. Ciascuna riga contiene il nome del sensore_G, il numero di veicoli transitati, la loro velocità media espressa in km/h e il timestamp della trasmissione.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G dei dati grezzi.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare una tabella contenente i dati grezzi delle misurazioni del numero di veicoli transitati e della velocità media espressa in km/h, il nome del sensore_G e il timestamp della trasmissione, in modo da poter analizzare i dati in modo più dettagliato.

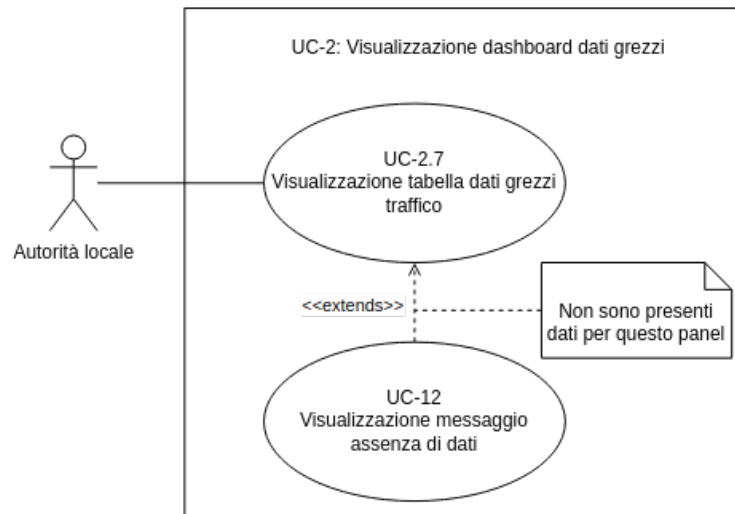


Figura 10: UC-2.7: Visualizzazione tabella dati grezzi traffico

3.4.2.8 UC-2.8: Visualizzazione tabella dati grezzi qualità dell'aria

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza una tabella contenente i dati grezzi trasmessi dai sensori di qualità dell'aria. Ciascuna riga contiene il nome del sensore_G, il valore in $\mu g/m^3$ di PM10, PM2.5, NO₂, O₃, SO₂ e il timestamp della trasmissione.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G dei dati grezzi.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare una tabella contenente i dati grezzi delle misurazioni di PM10, PM2.5, NO₂, O₃, SO₂, il nome del sensore_G e il timestamp della trasmissione, in modo da poter analizzare i dati in modo più dettagliato.

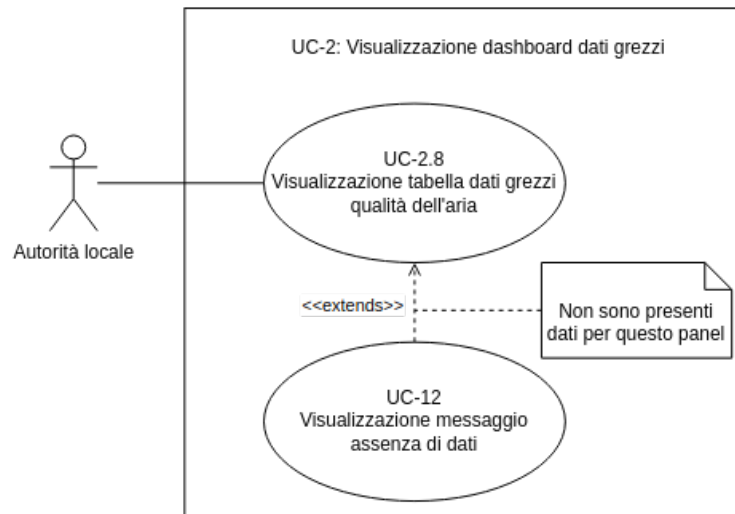


Figura 11: UC-2.8: Visualizzazione tabella dati grezzi qualità dell'aria

3.4.2.9 UC-2.9: Visualizzazione tabella dati grezzi precipitazioni

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza una tabella contenente i dati grezzi trasmessi dai sensori di precipitazioni. Ciascuna riga contiene il nome del sensore_G, il valore in mm di precipitazioni e il timestamp della trasmissione.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G dei dati grezzi.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare una tabella contenente i dati grezzi delle misurazioni di precipitazioni in mm, il nome del sensore_G e il timestamp della trasmissione, in modo da poter analizzare i dati in modo più dettagliato.

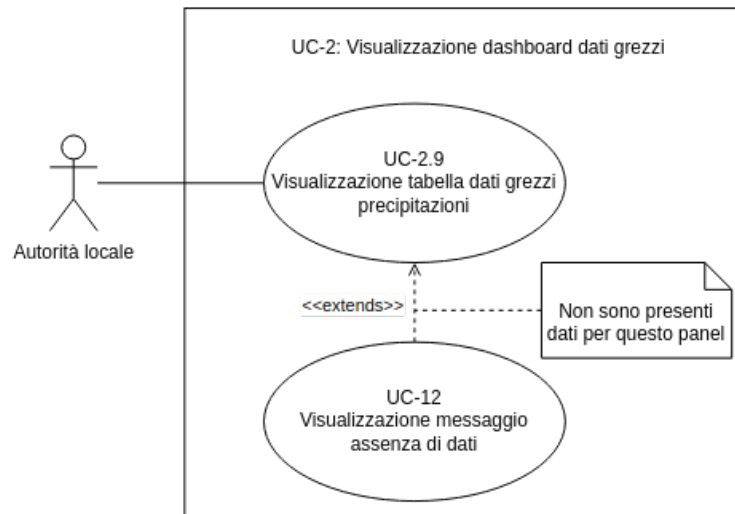


Figura 12: UC-2.9: Visualizzazione tabella dati grezzi precipitazioni

3.4.2.10 UC-2.10: Visualizzazione tabella dati grezzi isole ecologiche

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza una tabella contenente i dati grezzi trasmessi dai sensori di isole ecologiche. Ciascuna riga contiene il nome del sensore_G, il valore in percentuale di riempimento e il timestamp della trasmissione.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G dei dati grezzi.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare una tabella contenente i dati grezzi delle misurazioni di riempimento in percentuale delle isole ecologiche, il nome del sensore_G e il timestamp della trasmissione, in modo da poter analizzare i dati in modo più dettagliato.

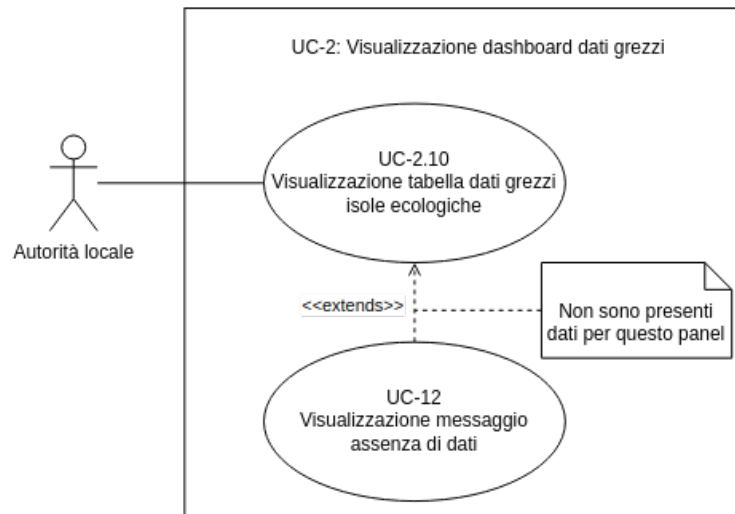


Figura 13: UC-2.10: Visualizzazione tabella dati grezzi isole ecologiche

3.4.2.11 UC-2.11: Visualizzazione tabella dati grezzi livello di acqua

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza una tabella contenente i dati grezzi trasmessi dai sensori di livello di acqua. Ciascuna riga contiene il nome del sensore_E, il valore in cm del livello di acqua e il timestamp della trasmissione.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_E dei dati grezzi.
- **User story_E:** come autorità locale desidero poter visualizzare una tabella contenente i dati grezzi delle misurazioni del livello di acqua in cm, il nome del sensore_E e il timestamp della trasmissione, in modo da poter analizzare i dati in modo più dettagliato.

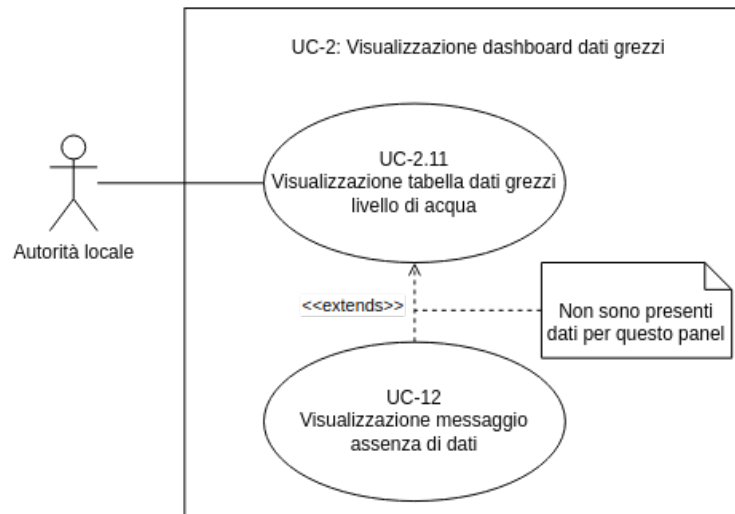


Figura 14: UC-2.11: Visualizzazione tabella dati grezzi livello di acqua

3.4.2.12 UC-2.12: Visualizzazione tabella dati grezzi colonnine di ricarica

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza una tabella contenente i dati grezzi trasmessi dai sensori di colonnine di ricarica. Ciascuna riga contiene il nome del sensore_G, il valore in kW della potenza erogata, il tempo rimanente alla ricarica e il timestamp della trasmissione.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G dei dati grezzi.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare una tabella contenente i dati grezzi delle misurazioni della potenza erogata in kW, il tempo rimanente alla ricarica, il nome del sensore_G e il timestamp della trasmissione, in modo da poter analizzare i dati in modo più dettagliato.

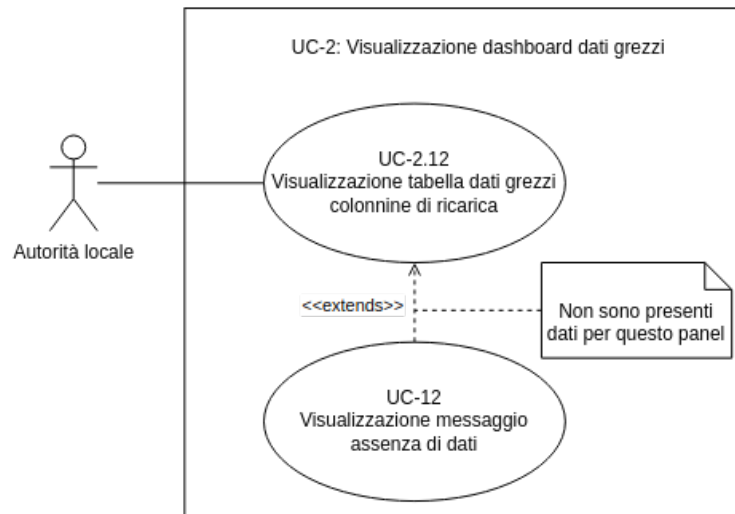


Figura 15: UC-2.12: Visualizzazione tabella dati grezzi colonnine di ricarica

3.4.2.13 UC-2.13: Visualizzazione grafico time series dati grezzi complessivi temperatura

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un grafico time series_G contenente i dati grezzi di temperatura trasmessi da tutti i sensori presenti nella città, espressi in gradi Celsius.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G dei dati grezzi.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente i dati grezzi trasmessi da tutti i sensori di temperatura presenti nella città, espressi in gradi Celsius, in modo da poterli confrontare tra loro e analizzare in modo più dettagliato.

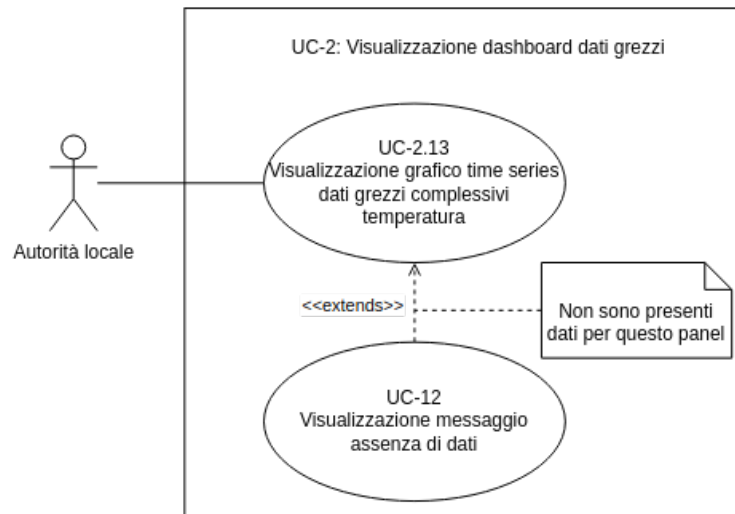


Figura 16: UC-2.6: Visualizzazione grafico time series_G dati grezzi complessivi temperatura

3.4.2.14 UC-2.14: Visualizzazione grafico time series dati grezzi complessivi umidità

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un grafico time series_G contenente i dati grezzi trasmessi da tutti i sensori di umidità presenti nella città.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G dei dati grezzi.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente i dati grezzi trasmessi da tutti i sensori di umidità presenti nella città, espressi in percentuale, in modo da poterli confrontare tra loro e analizzare in modo più dettagliato.

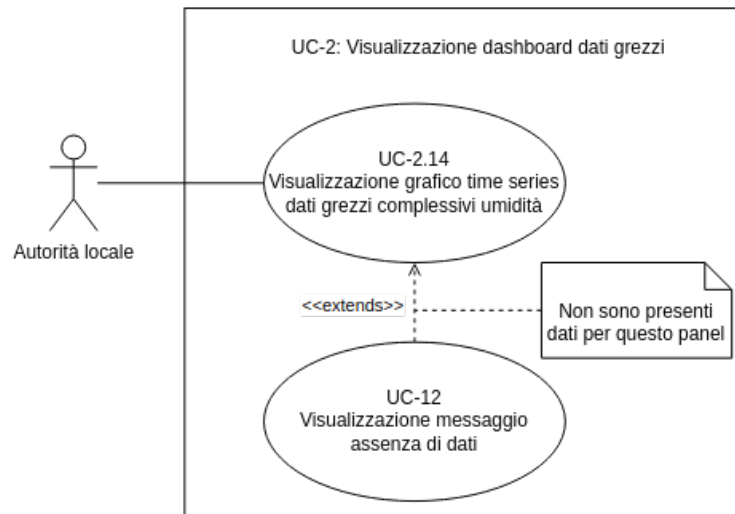


Figura 17: UC-2.14: Visualizzazione grafico time series_G dati grezzi complessivi umidità

3.4.2.15 UC-2.15: Visualizzazione grafico time series dati grezzi complessivi traffico

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un grafico time series_G contenente i dati grezzi trasmessi da tutti i sensori di traffico presenti nella città.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G dei dati grezzi.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente i dati grezzi del numero di veicoli transitati e della velocità media espressa in km/h rilevati dai sensori di traffico, in modo da poterli confrontare tra loro e analizzare in modo più dettagliato.

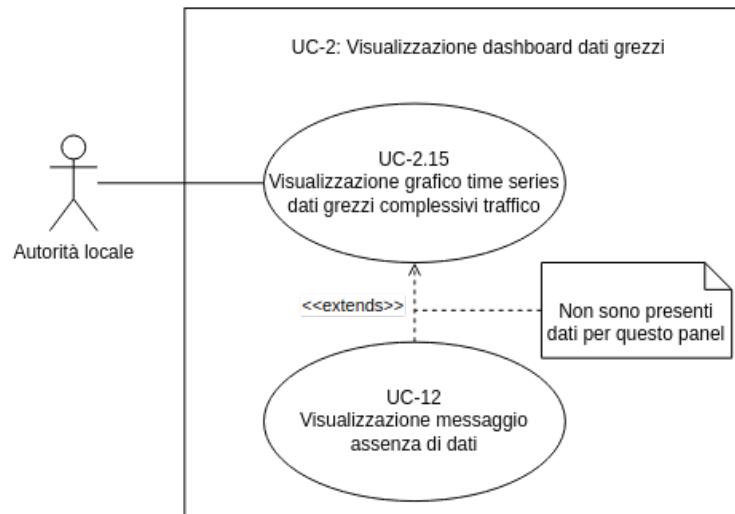


Figura 18: UC-2.15: Visualizzazione grafico time series_G dati grezzi complessivi traffico

3.4.2.16 UC-2.16: Visualizzazione grafico time series dati grezzi complessivi qualità dell'aria

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un grafico time series_G contenente i dati grezzi trasmessi da tutti i sensori di qualità dell'aria presenti nella città.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G dei dati grezzi.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente le misurazioni di PM10, PM2.5, NO₂, O₃, SO₂ rilevate dai sensori di qualità dell'aria, in modo da poterli confrontare tra loro e analizzare in modo più dettagliato.

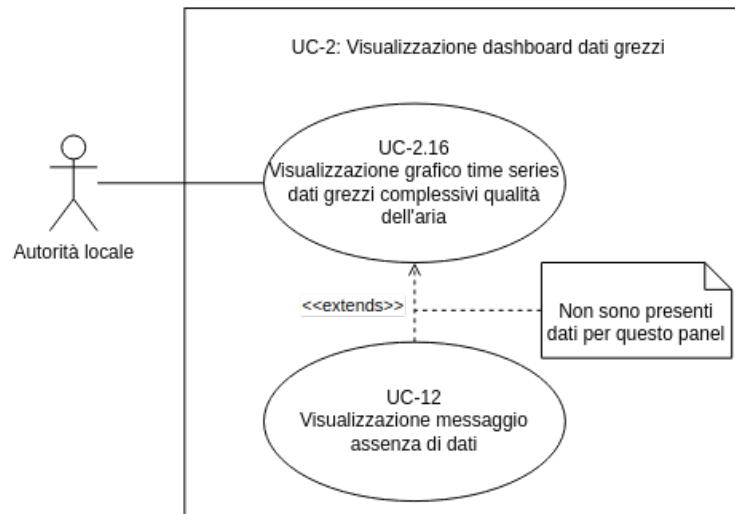


Figura 19: UC-2.16: Visualizzazione grafico time series_G dati grezzi complessivi qualità dell'aria

3.4.2.17 UC-2.17: Visualizzazione grafico time series dati grezzi complessivi precipitazioni

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un grafico time series_G contenente i dati grezzi trasmessi da tutti i sensori di precipitazioni presenti nella città.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G dei dati grezzi.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente le misurazioni in mm rilevate dai sensori di precipitazioni presenti nella città, in modo da poterli confrontare tra loro e analizzare in modo più dettagliato.

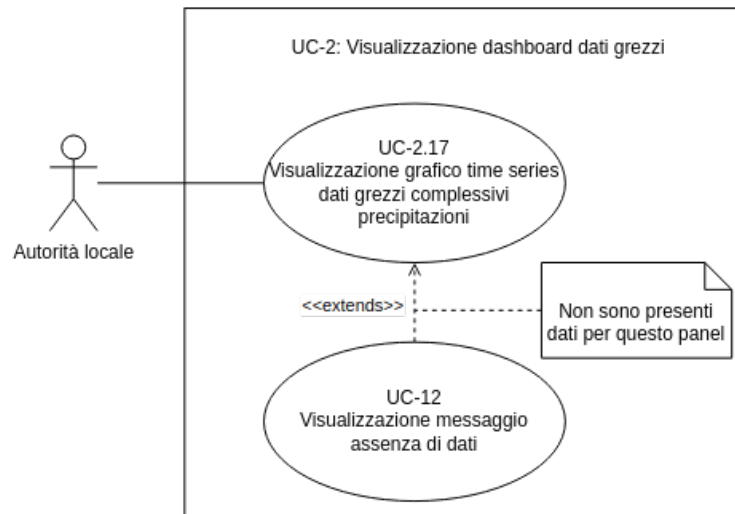


Figura 20: UC-2.17: Visualizzazione grafico time series_G dati grezzi complessivi precipitazioni

3.4.2.18 UC-2.18: Visualizzazione grafico time series dati grezzi complessivi isole ecologiche

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un grafico time series_G contenente i dati grezzi trasmessi da tutti i sensori di isole ecologiche presenti nella città.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G dei dati grezzi.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente lo storico delle misurazioni di riempimento in percentuale dei sensori di isole, in modo da poterli confrontare tra loro e analizzare in modo più dettagliato.

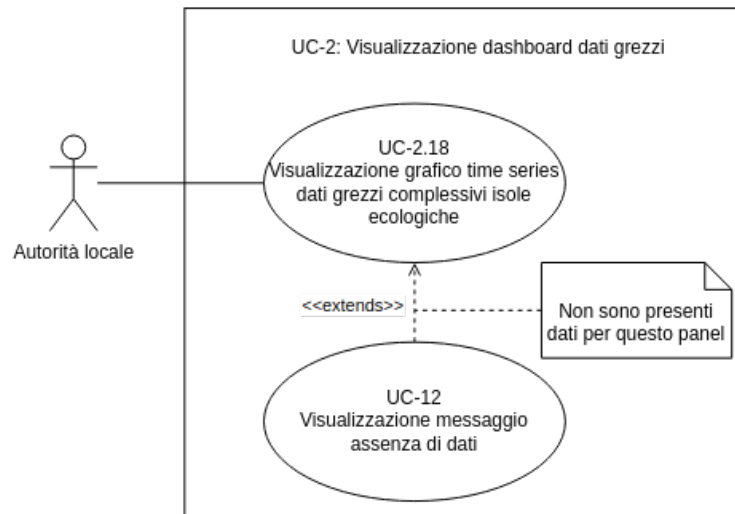


Figura 21: UC-2.18: Visualizzazione grafico time series_G dati grezzi complessivi isole ecologiche

3.4.2.19 UC-2.19: Visualizzazione grafico time series dati grezzi complessivi livello di acqua

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un grafico time series_G contenente i dati grezzi trasmessi da tutti i sensori di livello di acqua presenti nella città.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G dei dati grezzi.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente le misurazioni in cm di acqua rilevate dai sensori di livello di acqua presenti nella città, in modo da poterli confrontare tra loro e analizzare in modo più dettagliato.

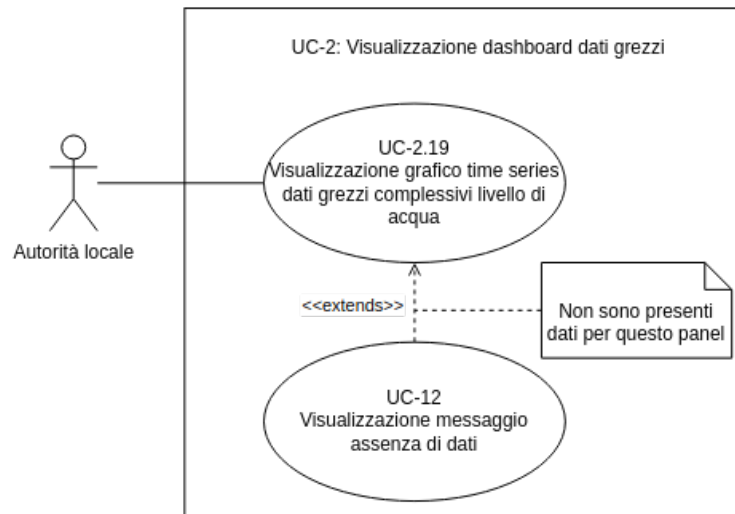


Figura 22: UC-2.19: Visualizzazione grafico time series_G dati grezzi complessivi livello di acqua

3.4.2.20 UC-2.20: Visualizzazione grafico time series dati grezzi complessivi colonnine di ricarica

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un grafico time series_G contenente i dati grezzi trasmessi da tutti i sensori di colonnine di ricarica presenti nella città.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G dei dati grezzi.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente le misurazioni in kW della potenza erogata e il tempo rimanente alla ricarica rilevati dalle colonnine di ricarica, in modo da poterli confrontare tra loro e analizzare in modo più dettagliato.

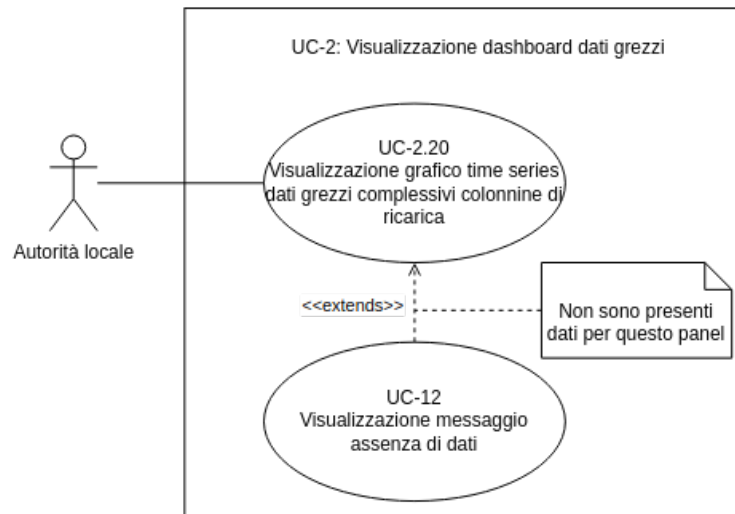


Figura 23: UC-2.20: Visualizzazione grafico time series_G dati grezzi complessivi colonnine di ricarica

3.4.3 UC-3: Visualizzazione dashboard temperatura

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza la dashboard_G relativa ai sensori di temperatura presenti nella città.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di temperatura.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G relativa ai sensori di temperatura presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare l'andamento della temperatura sulla base di dati storici e in tempo reale, mostrando anche statistiche come la temperatura media, massima e minima nel periodo di tempo selezionato.

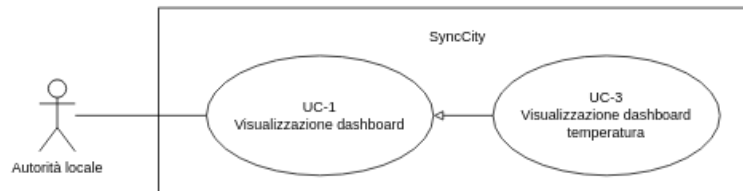


Figura 24: UC-3: Visualizzazione dashboard_G temperatura

3.4.3.1 UC-3.1: Visualizzazione grafico time series temperatura

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:**
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di temperatura.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche della temperatura aggregate per 5 minuti.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di temperatura.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche della temperatura per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

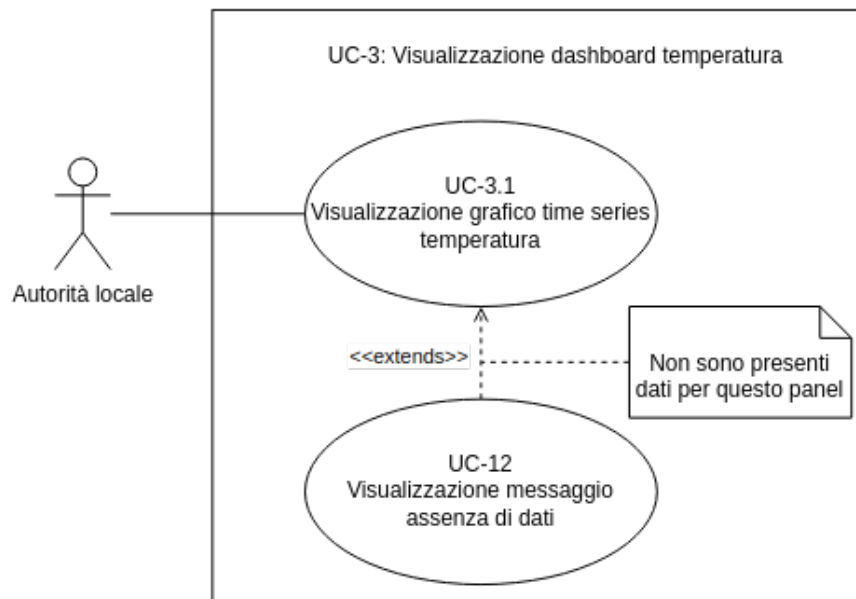


Figura 25: UC-3.1: Visualizzazione grafico time series_G per temperatura

3.4.3.2 UC-3.2: Visualizzazione mappa sensori temperatura

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:**
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di temperatura.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza una mappa interattiva popolata con dei *marker* contenenti l'identificativo e le coordinate geografiche dei sensori di temperatura.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di temperatura.

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

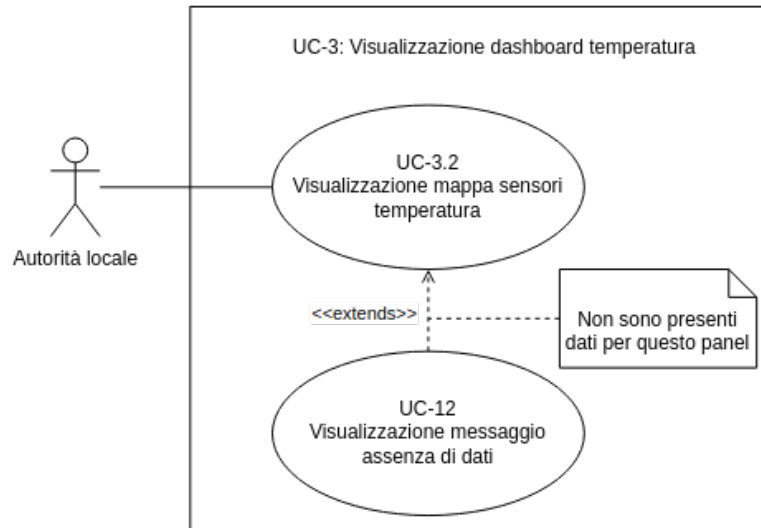


Figura 26: UC-3.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori temperatura

3.4.3.3 UC-3.3: Visualizzazione *panel* temperatura media nel periodo di tempo selezionato

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di temperatura.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza un *panel*_G contenente la temperatura media nel periodo di tempo selezionato.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;

3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di temperatura.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura media nel periodo di tempo selezionato in modo da poterne monitorare l'andamento.

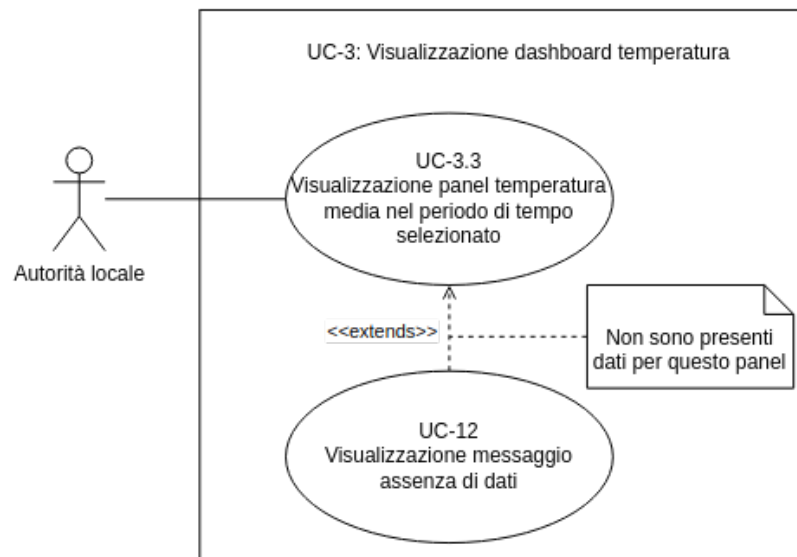


Figura 27: UC-3.3: Visualizzazione *panel_G* temperatura media nel periodo di tempo selezionato

3.4.3.4 UC-3.4: Visualizzazione *panel* temperatura in tempo reale

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di temperatura.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente la temperatura in tempo reale.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;

2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di temperatura.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

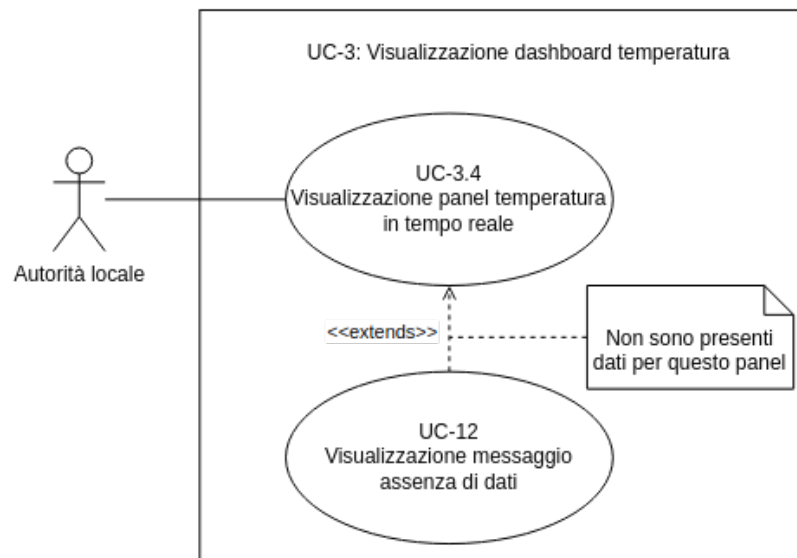


Figura 28: UC-3.4: Visualizzazione *panel_G* temperatura in tempo reale

3.4.3.5 UC-3.5: Visualizzazione *panel* temperatura massima nel periodo di tempo selezionato

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di temperatura.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente la temperatura massima nel periodo di tempo selezionato.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;

2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di temperatura.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura massima nel periodo di tempo selezionato in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con la temperatura attuale.

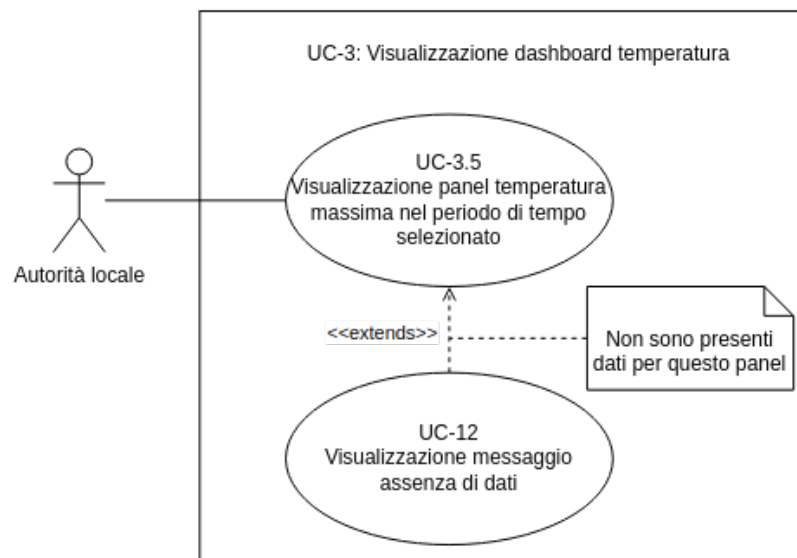


Figura 29: UC-3.5: Visualizzazione *panel_G* temperatura massima

3.4.3.6 UC-3.6: Visualizzazione *panel* temperatura minima nel periodo di tempo selezionato

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di temperatura.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente la temperatura minima nel periodo di tempo selezionato.
- **Scenario principale**:

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di temperatura.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare la temperatura minima nel periodo di tempo selezionato in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con la temperatura attuale.

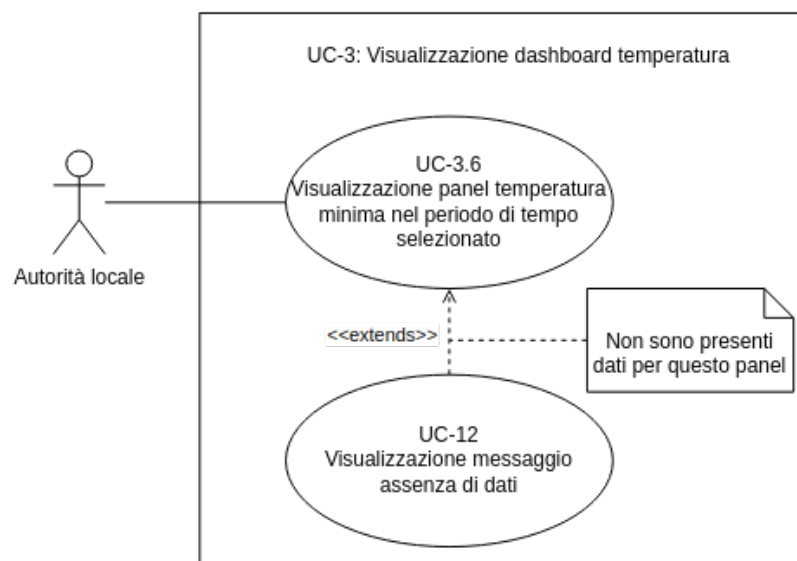


Figura 30: UC-3.6: Visualizzazione *panel_G* temperatura minima

3.4.4 UC-4: Visualizzazione dashboard umidità

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**: l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza la dashboard_G relativa ai sensori di umidità presenti nella città.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;

2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di umidità.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G relativa ai sensori di umidità presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare l'andamento dell'umidità sulla base di dati storici e in tempo reale, mostrando anche statistiche come l'umidità media, massima e minima nel periodo di tempo selezionato.

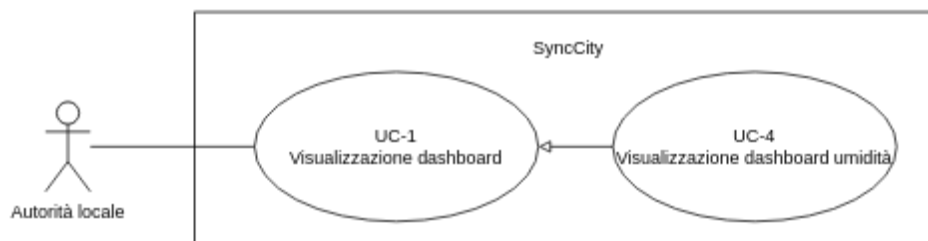


Figura 31: UC-4: Visualizzazione dashboard_G umidità

3.4.4.1 UC-4.1: Visualizzazione grafico time series umidità

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di umidità.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche di umidità aggregate per 5 minuti.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di umidità.

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

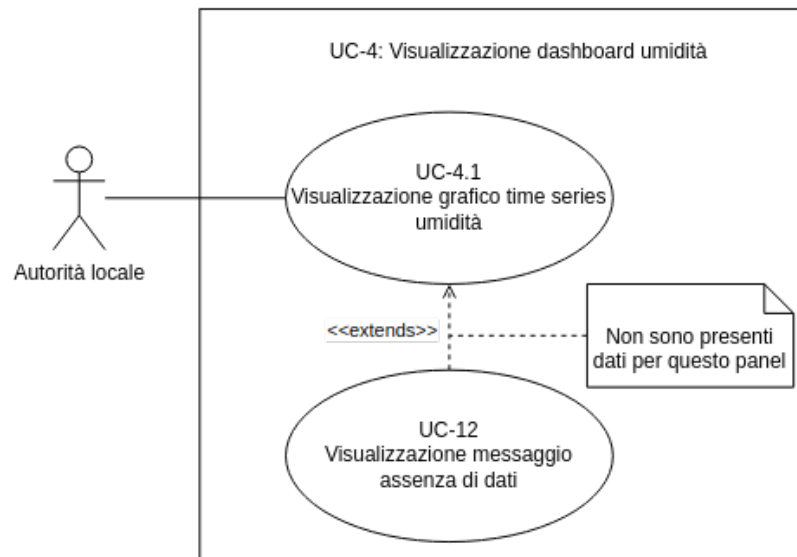


Figura 32: UC-4.1: Visualizzazione grafico time series_G umidità

3.4.4.2 UC-4.2: Visualizzazione mappa sensori umidità

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di umidità.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza una mappa interattiva popolata con dei *marker* contenenti l'identificativo e le coordinate geografiche dei sensori di umidità.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;

3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di umidità.

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

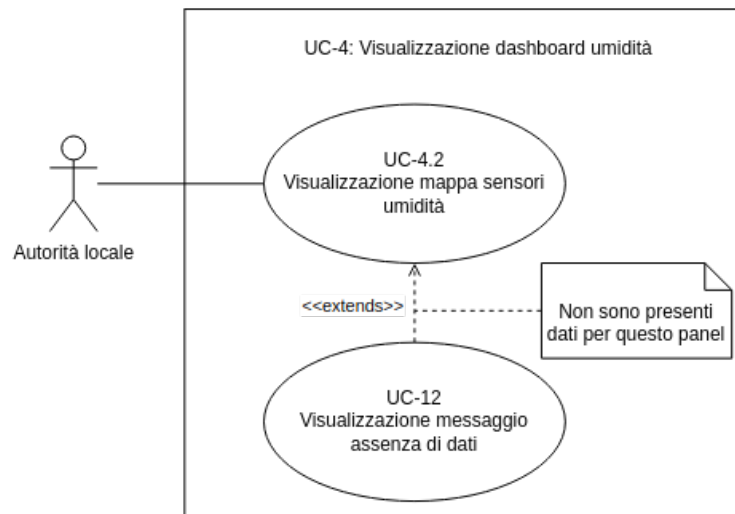


Figura 33: UC-4.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori umidità

3.4.4.3 UC-4.3: Visualizzazione *panel* umidità media nel periodo di tempo selezionato

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di umidità.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza un *panel*_G contenente l'umidità media nel periodo di tempo selezionato.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;

2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di umidità.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare l'umidità media nel periodo di tempo selezionato in modo da poterne monitorare l'andamento.

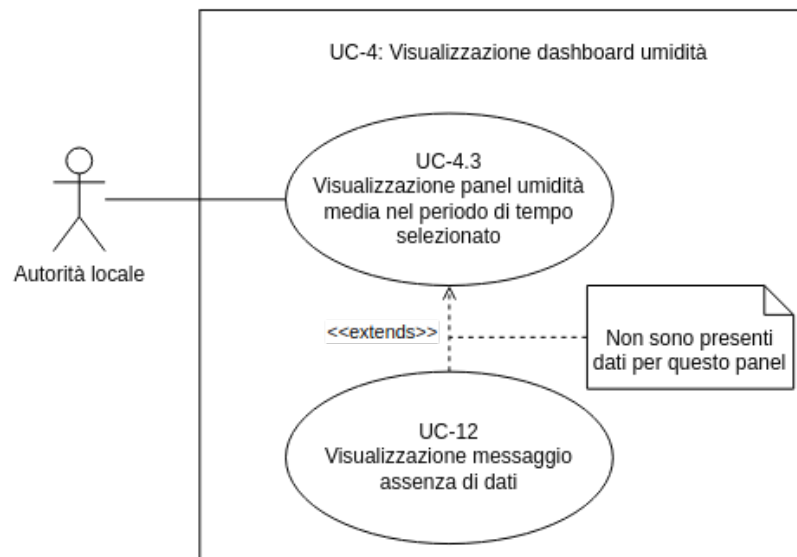


Figura 34: UC-4.3: Visualizzazione *panel_G* umidità media nel periodo di tempo selezionato

3.4.4.4 UC-4.4: Visualizzazione *panel* umidità in tempo reale

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di umidità.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente l'umidità in tempo reale.
- **Scenario principale**:

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di umidità.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare l'umidità in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

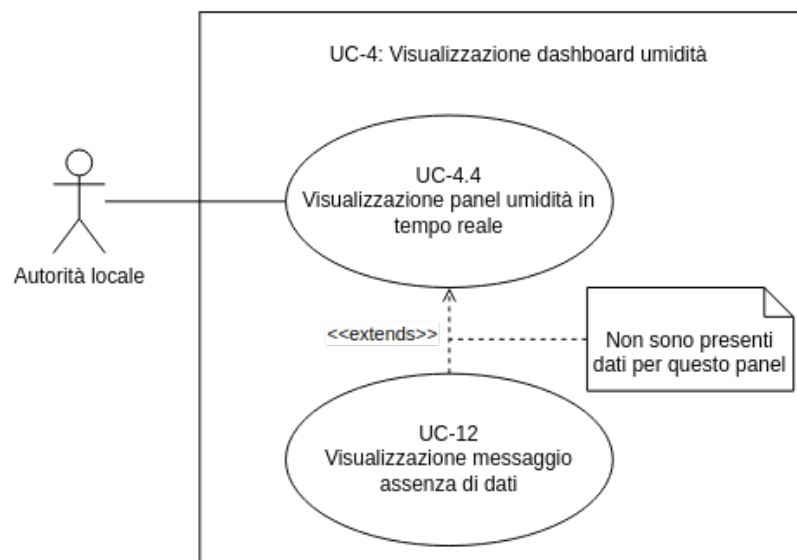


Figura 35: UC-4.4: Visualizzazione *panel_G* umidità in tempo reale

3.4.4.5 UC-4.5: Visualizzazione *panel* umidità massima nel periodo di tempo selezionato

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:**
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di umidità.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente l'umidità massima nel periodo di tempo selezionato.
- **Scenario principale:**

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di umidità.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare l'umidità massima nel periodo di tempo selezionato in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con l'umidità attuale.

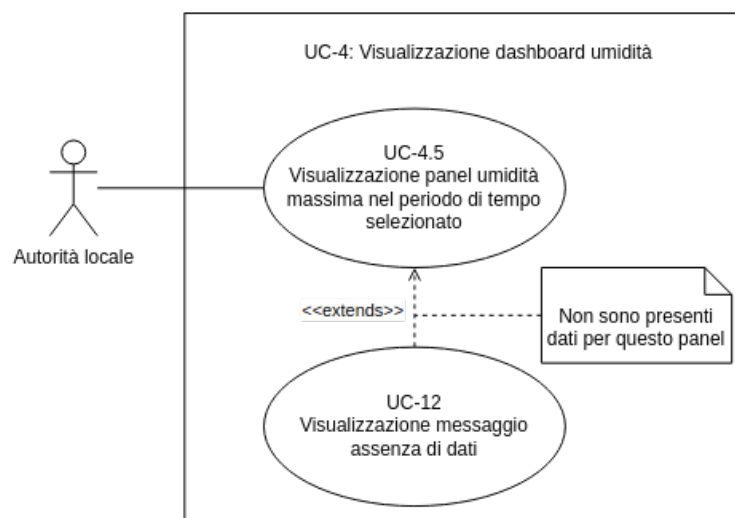


Figura 36: UC-4.5: Visualizzazione *panel_G* umidità massima

3.4.4.6 UC-4.6: Visualizzazione *panel* umidità minima nel periodo di tempo selezionato

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di umidità.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente l'umidità minima nel periodo di tempo selezionato.
- **Scenario principale**:

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di umidità.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare l'umidità minima nel periodo di tempo selezionato in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con l'umidità attuale.

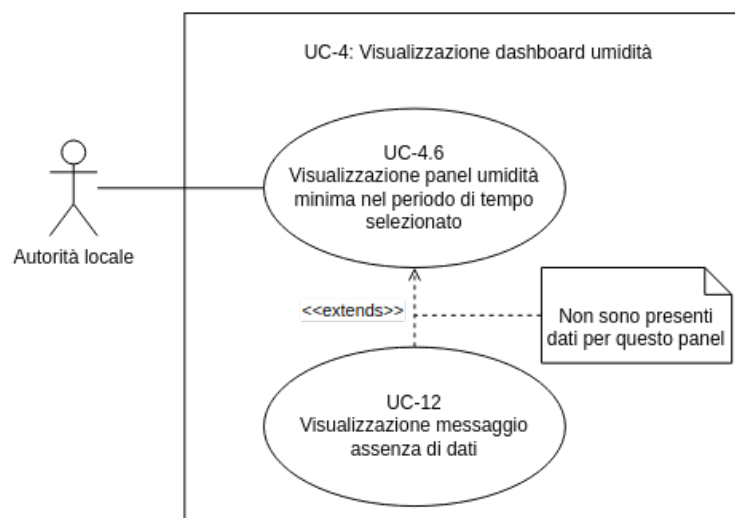


Figura 37: UC-4.6: Visualizzazione *panel_G* umidità minima

3.4.5 UC-5: Visualizzazione dashboard qualità dell'aria

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**: l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza la dashboard_G relativa ai sensori di qualità dell'aria presenti nella città.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;

3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di qualità dell'aria.

- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G relativa ai sensori di qualità dell'aria presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare l'andamento della qualità dell'aria sulla base di dati storici e in tempo reale, mostrando anche statistiche quali il giorno con la qualità dell'aria peggiore e il giorno con la qualità dell'aria migliore nel periodo di tempo selezionato.

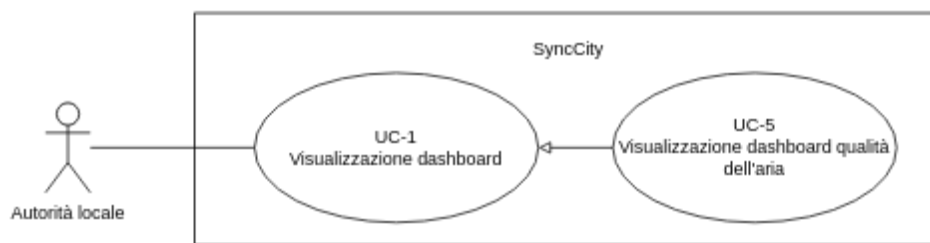


Figura 38: UC-5: Visualizzazione dashboard_G qualità dell'aria

3.4.5.1 UC-5.1: Visualizzazione grafico time series qualità dell'aria

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:**
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche di qualità dell'aria aggregate per 5 minuti.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di qualità dell'aria.

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

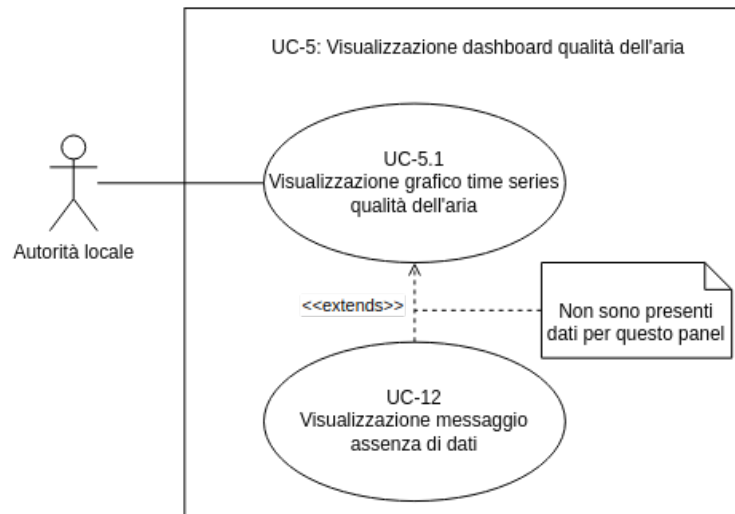


Figura 39: UC-5.1: Visualizzazione grafico time series_G qualità dell'aria

3.4.5.2 UC-5.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori qualità dell'aria

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza una mappa interattiva popolata con dei *marker* contenenti l'identificativo e le coordinate geografiche dei sensori della qualità dell'aria.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori della qualità dell'aria.

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

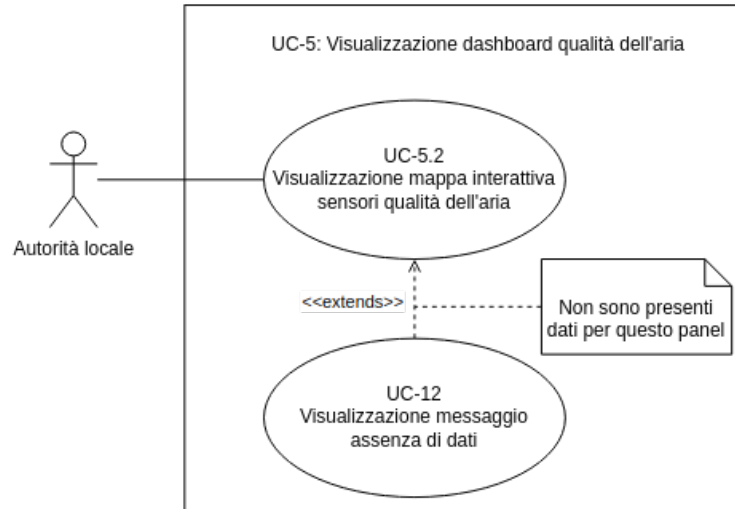


Figura 40: UC-5.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori qualità dell'aria

3.4.5.3 UC-5.3: Visualizzazione *panel* qualità dell'aria media nel periodo di tempo selezionato

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_E relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza un *panel*_E contenente qualità dell'aria media nel periodo di tempo selezionato.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;

3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare della qualità dell'aria media nel periodo di tempo selezionato in modo da poterne monitorare l'andamento.

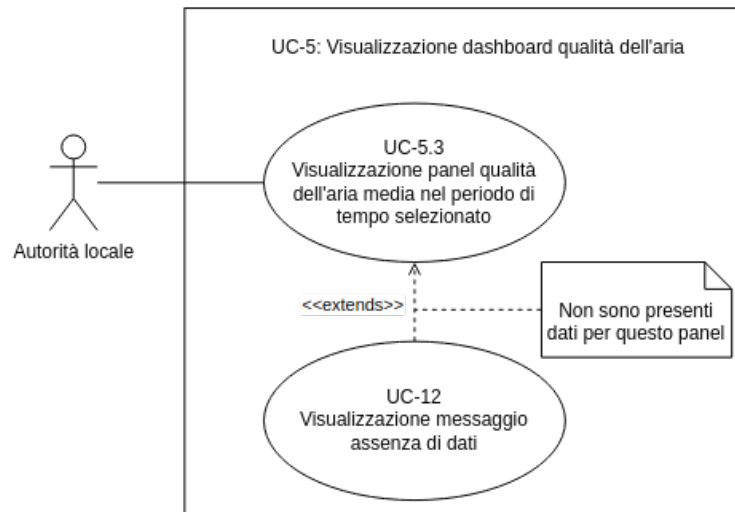


Figura 41: UC-5.3: Visualizzazione *panel_G* qualità dell'aria media nel periodo di tempo selezionato

3.4.5.4 UC-5.4: Visualizzazione *panel* qualità dell'aria in tempo reale

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:**
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente qualità dell'aria in tempo reale.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;

3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare della qualità dell'aria in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

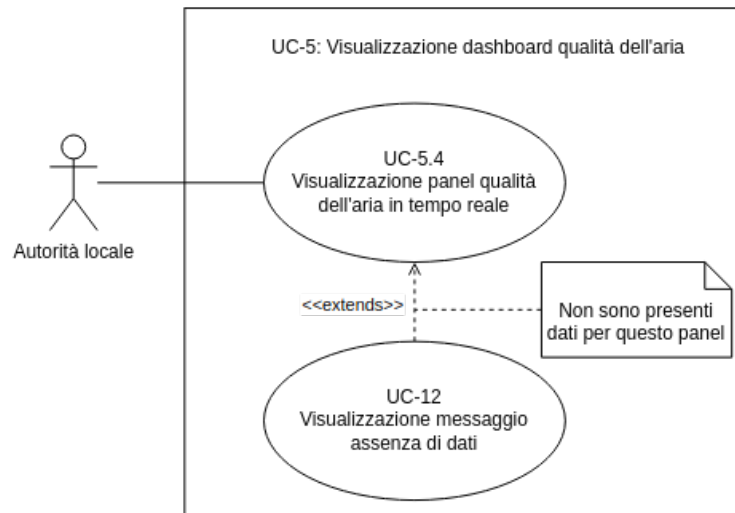


Figura 42: UC-5.4: Visualizzazione *panel_G* qualità dell'aria in tempo reale

3.4.5.5 UC-5.5: Visualizzazione *panel* giorno con qualità dell'aria peggiore nel periodo di tempo selezionato

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:**
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente il giorno con la qualità dell'aria peggiore nel periodo di tempo selezionato.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;

2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare il giorno con la qualità dell'aria peggiore nel periodo di tempo selezionato in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con la qualità dell'aria attuale.

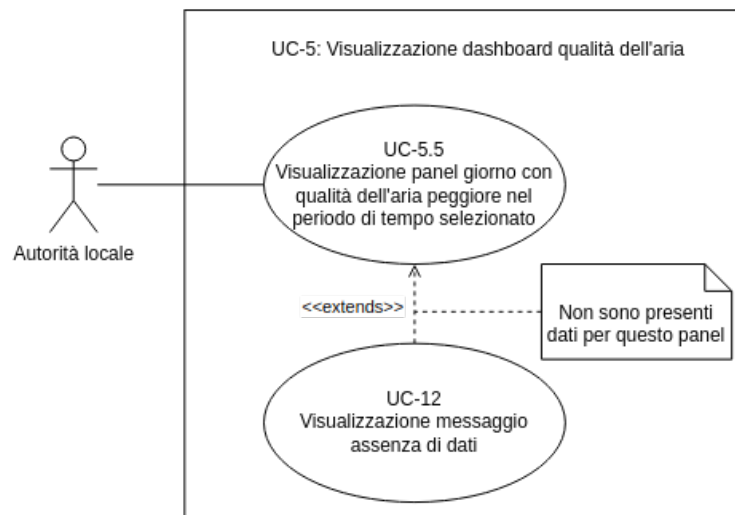


Figura 43: UC-5.5: Visualizzazione *panel_G* giorno con qualità dell'aria peggiore nel periodo di tempo selezionato

3.4.5.6 UC-5.6: Visualizzazione *panel* giorno con qualità dell'aria migliore nel periodo di tempo selezionato

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente il giorno con la qualità dell'aria migliore nel periodo di tempo selezionato.
- **Scenario principale**:

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di qualità dell'aria.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare il giorno con la qualità dell'aria migliore nel periodo di tempo selezionato in modo da poterla prendere come riferimento e confrontarla con la qualità dell'aria attuale.

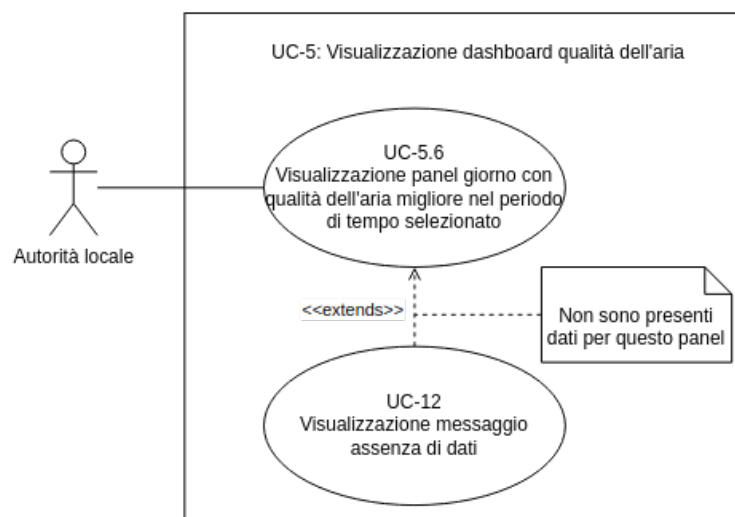


Figura 44: UC-5.6: Visualizzazione *panel_G* giorno con qualità dell'aria peggiore nel periodo di tempo selezionato

3.4.6 UC-6: Visualizzazione dashboard precipitazioni

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**: l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza la dashboard_G relativa ai sensori di precipitazioni presenti nella città.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;

2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di precipitazioni.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G relativa ai sensori di precipitazioni presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare l'andamento delle precipitazioni sulla base di dati storici e in tempo reale, mostrando anche statistiche quali quantità di precipitazioni media, massima e minima nel periodo di tempo selezionato.

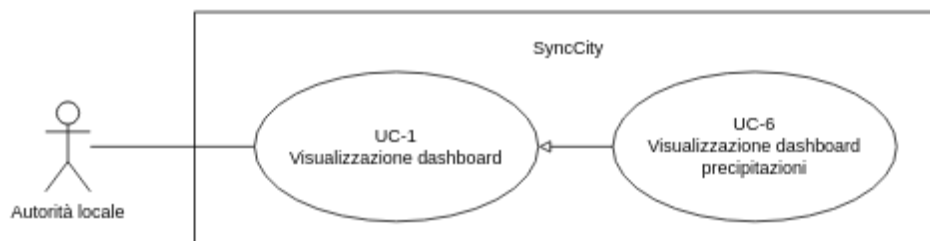


Figura 45: UC-6: Visualizzazione dashboard_G precipitazioni

3.4.6.1 UC-6.1: Visualizzazione grafico time series quantità precipitazioni nel periodo di tempo selezionato

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di precipitazioni
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche di precipitazioni aggregate per 5 minuti.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;

3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di precipitazioni.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche di precipitazioni per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

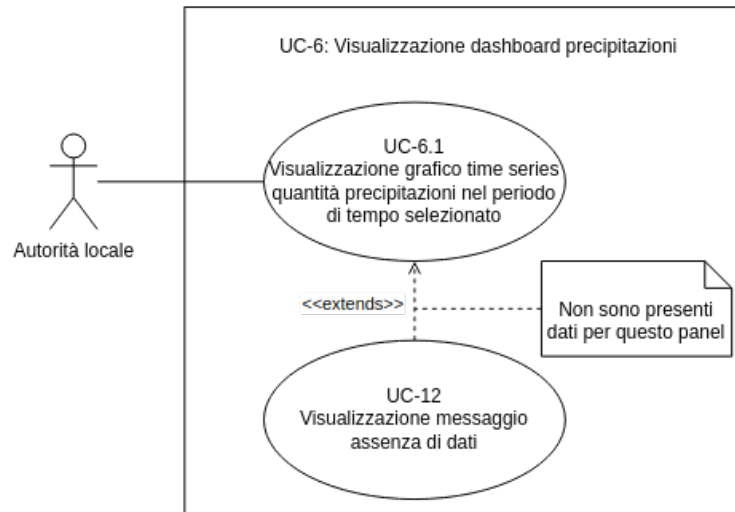


Figura 46: UC-6.1: Visualizzazione grafico time series_G precipitazioni

3.4.6.2 UC-6.2: Visualizzazione mappa sensori precipitazioni

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di precipitazioni.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza una mappa interattiva popolata con dei *marker* contenenti l'identificativo e le coordinate geografiche dei sensori di precipitazioni.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;

2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di precipitazioni.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei *marker* rappresentanti la posizione dei sensori di precipitazioni e contenenti il loro identificativo. Essa mi consentirà di visualizzare la distribuzione dei sensori di precipitazioni nel territorio ed eventualmente intervenire nel caso in cui siano presenti zone non coperte.

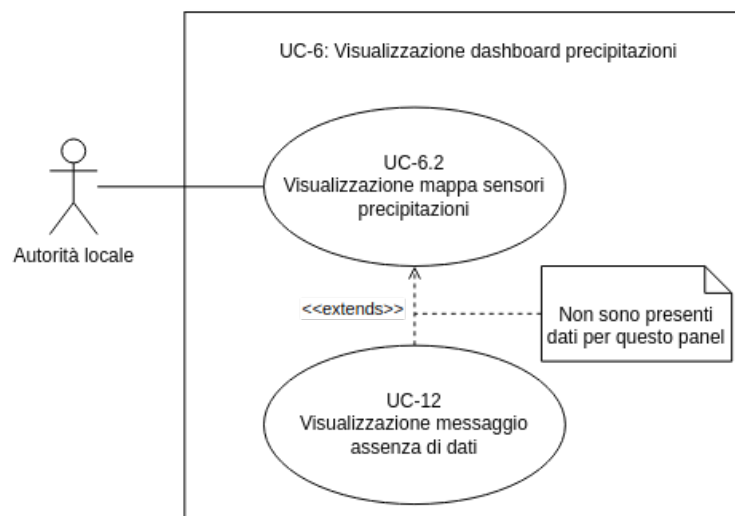


Figura 47: UC-6.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori precipitazioni

3.4.6.3 UC-6.3: Visualizzazione *panel* quantità di precipitazioni media nel periodo di tempo selezionato

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di precipitazioni.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente di quantità di precipitazioni media nel periodo di tempo selezionato.

- **Scenario principale:**

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di precipitazioni.

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

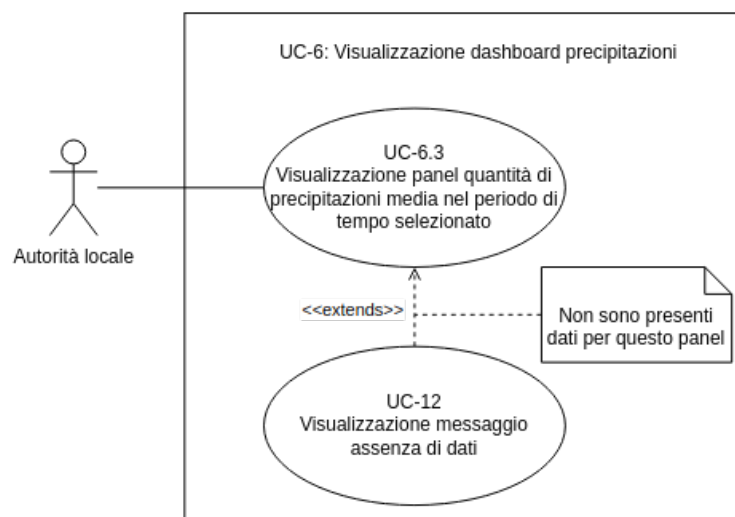


Figura 48: UC-6.3: Visualizzazione *panel_G* quantità di precipitazioni media nel periodo di tempo selezionato

3.4.6.4 UC-6.4: Visualizzazione *panel* quantità di precipitazioni in tempo reale

- **Attore principale:** autorità locale.

- **Precondizioni:**

1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di precipitazioni.

- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente di quantità di precipitazioni in tempo reale.

- **Scenario principale:**

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di precipitazioni.

- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare di quantità di precipitazioni in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

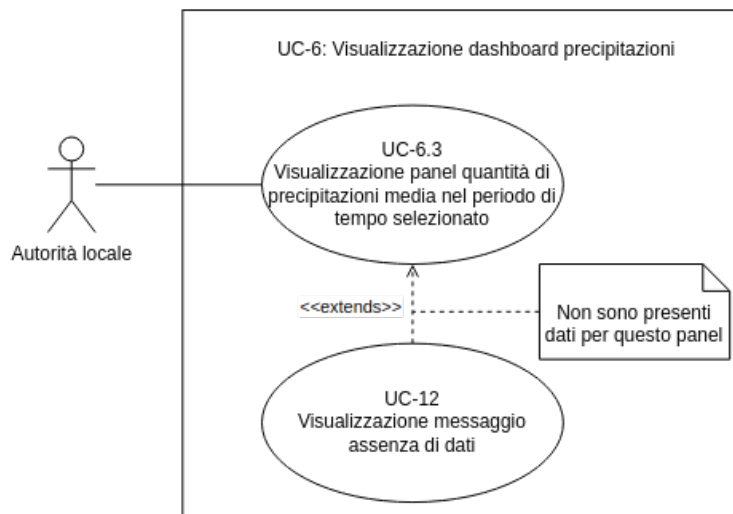


Figura 49: UC-6.3: Visualizzazione *panel_G* quantità di precipitazioni in tempo reale

3.4.6.5 UC-6.5: Visualizzazione *panel* giorno con precipitazioni maggiori nel periodo di tempo selezionato

- **Attore principale:** autorità locale.

- **Precondizioni:**

1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di precipitazioni.

- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente il giorno con la quantità di precipitazioni maggiori nel periodo di tempo selezionato.

- **Scenario principale:**

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di precipitazioni.

- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare il giorno con la quantità di precipitazioni maggiori nel periodo di tempo selezionato e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

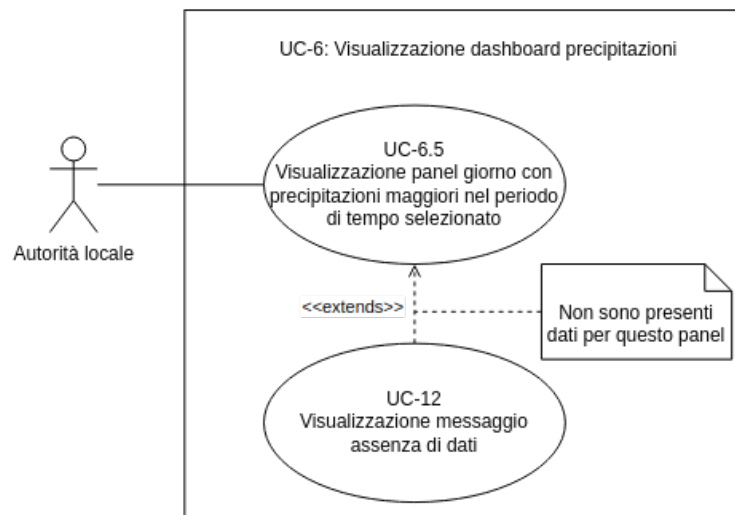


Figura 50: UC-6.5: Visualizzazione *panel_G* giorno con precipitazioni maggiori nel periodo di tempo selezionato

3.4.6.6 UC-6.6: Visualizzazione *panel* giorno con precipitazioni minori nel periodo di tempo selezionato

- **Attore principale:** autorità locale.

- **Precondizioni:**

1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di precipitazioni.

- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente il giorno con la quantità di precipitazioni minori nel periodo di tempo selezionato.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della *dashboard_G* relativa ai sensori di precipitazioni.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare il giorno con la quantità di precipitazioni minori nel periodo di tempo selezionato e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

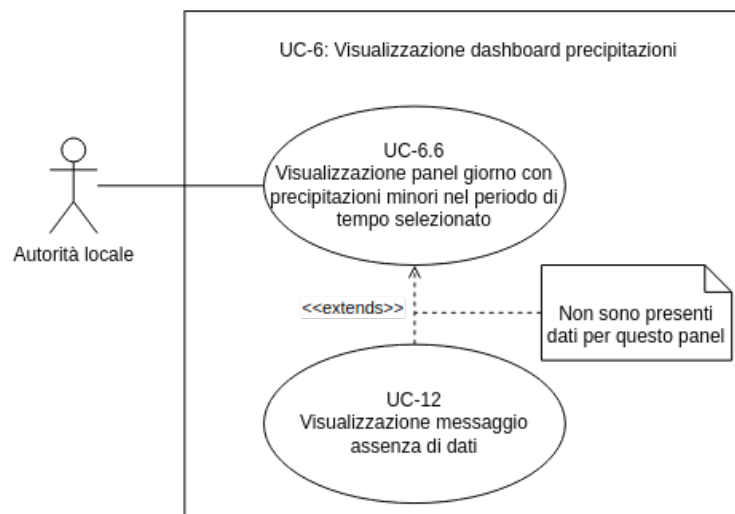


Figura 51: UC-6.6: Visualizzazione *panel_G* giorno con precipitazioni minori nel periodo di tempo selezionato

3.4.7 UC-7: Visualizzazione dashboard traffico

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza la *dashboard_G* relativa ai sensori di traffico presenti nella città.

- **Scenario principale:**

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di traffico.

- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G relativa ai sensori di traffico presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare l'andamento del traffico sulla base di dati storici e in tempo reale, mostrando anche statistiche quali numero di veicoli in tempo reale, velocità media in tempo reale e calcolo dell'ora di punta (basato su numero veicoli e velocità media).

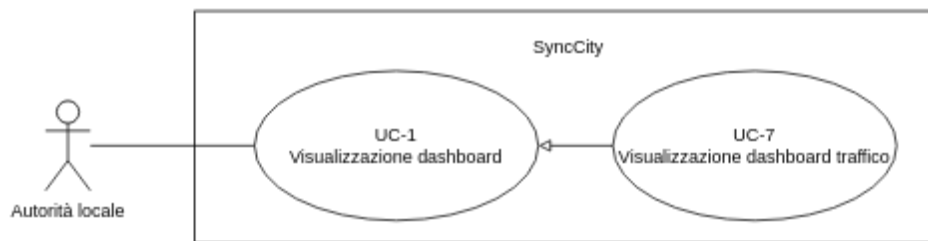


Figura 52: UC-7: Visualizzazione dashboard_G traffico

3.4.7.1 UC-7.1: Visualizzazione grafico time series traffico

- **Attore principale:** autorità locale.

- **Precondizioni:**

1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di traffico.

- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche di traffico aggregate per 5 minuti.

- **Scenario principale:**

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;

2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di traffico.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche di traffico per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie o congestioni.

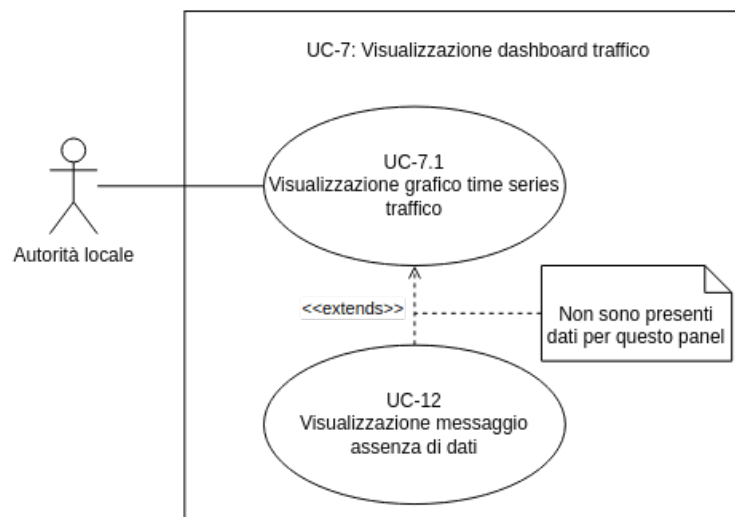


Figura 53: UC-7.1: Visualizzazione grafico time series_G traffico

3.4.7.2 UC-7.2: Visualizzazione mappa sensori traffico

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di traffico.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza una mappa interattiva popolata con dei *marker* contenenti l'identificativo e le coordinate geografiche dei sensori del traffico.
- **Scenario principale**:

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori del traffico.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei *marker* rappresentanti la posizione dei sensori del traffico e contenenti il loro identificativo. Essa mi consentirà di visualizzare la distribuzione dei sensori del traffico nel territorio ed eventualmente intervenire nel caso in cui siano presenti zone non coperte.

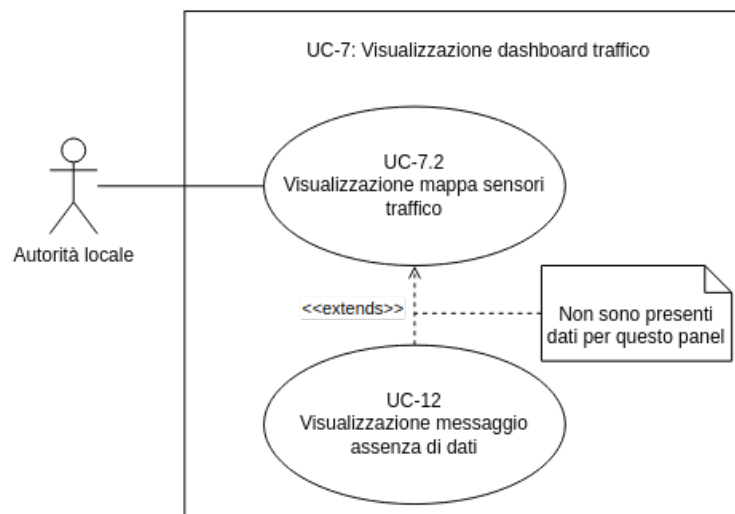


Figura 54: UC-7.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori traffico

3.4.7.3 UC-7.3: Visualizzazione *panel* numero veicoli in tempo reale

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di traffico.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente il numero di veicoli in tempo reale.

- **Scenario principale:**

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di traffico.

- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare del numero di veicoli in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

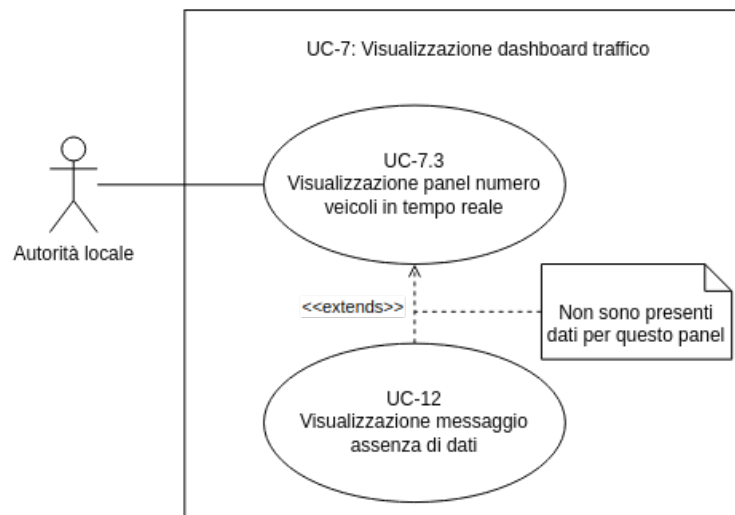


Figura 55: UC-7.3: Visualizzazione *panel_G* numero di veicoli in tempo reale

3.4.7.4 UC-7.4: Visualizzazione *panel* velocità media in tempo reale

- **Attore principale:** autorità locale.

- **Precondizioni:**

1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di traffico.

- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente la velocità media in tempo reale.

- **Scenario principale:**

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di traffico.

- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare della velocità media in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

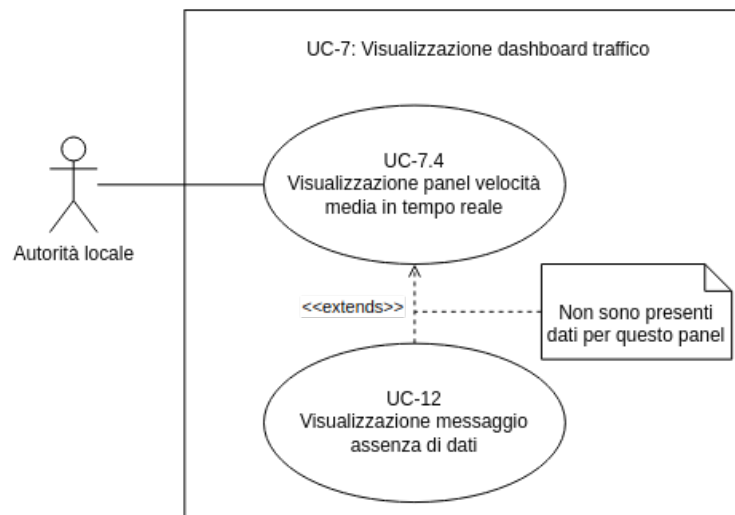


Figura 56: UC-7.4: Visualizzazione *panel_G* velocità media in tempo reale

3.4.7.5 UC-7.5: Visualizzazione *panel* calcolo ora di punta

- **Attore principale:** autorità locale.

- **Precondizioni:**

1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di traffico.

- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente il calcolo dell'ora di punta basato sul numero di veicoli e sulla velocità media.

- **Scenario principale:**

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di traffico.

- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare il calcolo dell'ora di punta basato sul numero di veicoli e sulla velocità media in modo da poter monitorare l'andamento del traffico e poterlo confrontare con i dati storici.

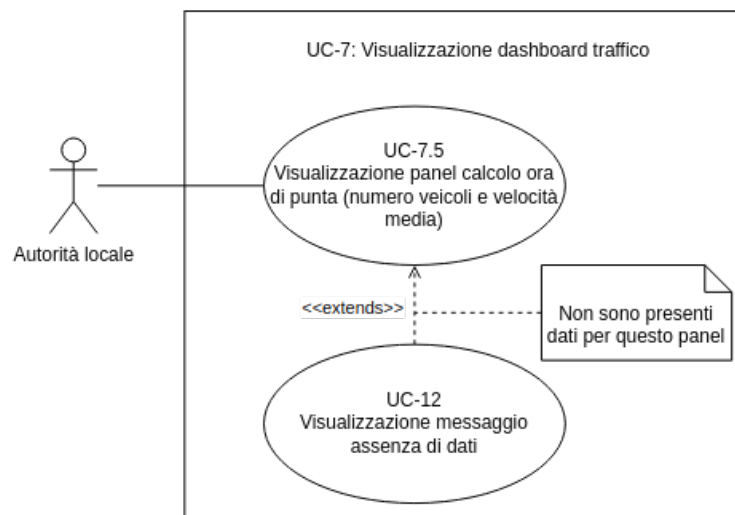


Figura 57: UC-7.5: Visualizzazione *panel_G* calcolo ora di punta

3.4.8 UC-8: Visualizzazione dashboard colonnine di ricarica

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza la dashboard_G relativa alle colonnine di ricarica presenti nella città.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;

2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa alle colonnine di ricarica.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_G relativa alle colonnine di ricarica presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni riguardo il loro stato di funzionamento e manutenzione.

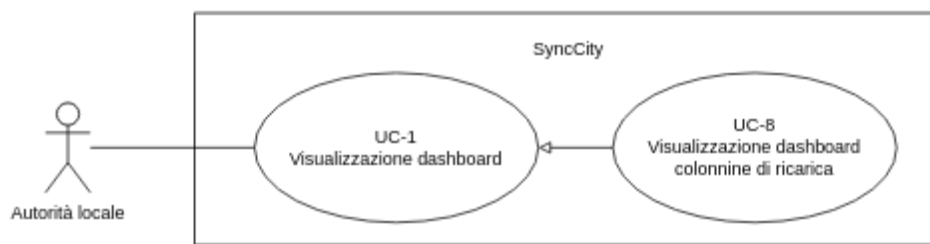


Figura 58: UC-8: Visualizzazione dashboard_G colonnine di ricarica

3.4.8.1 UC-8.1: Visualizzazione mappa colonnine di ricarica con stato

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa alle colonnine di ricarica.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza una mappa interattiva popolata con dei *marker* rappresentanti la posizione delle colonnine di ricarica.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa delle colonnine di ricarica.

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

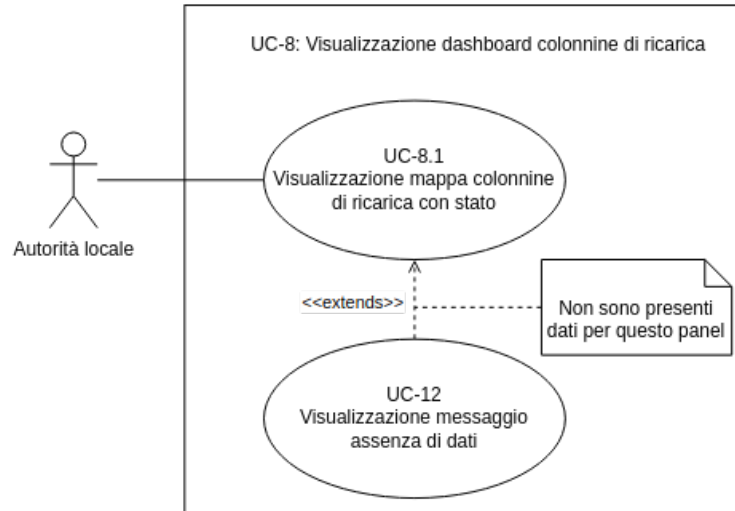


Figura 59: UC-8.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori colonnine di ricarica

3.4.8.2 UC-8.2: Visualizzazione *panel* numero colonnine di ricarica per stato in tempo reale

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_E relativa ai dati atmosferici.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza un *panel*_E contenente il conteggio delle colonnine di ricarica suddivise per stato di funzionamento.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;

3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa alle colonnine di ricarica.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare un *panel_G* contenente il conteggio delle colonnine di ricarica suddivise per stato di funzionamento per poterle monitorare e intervenire in caso di guasti.

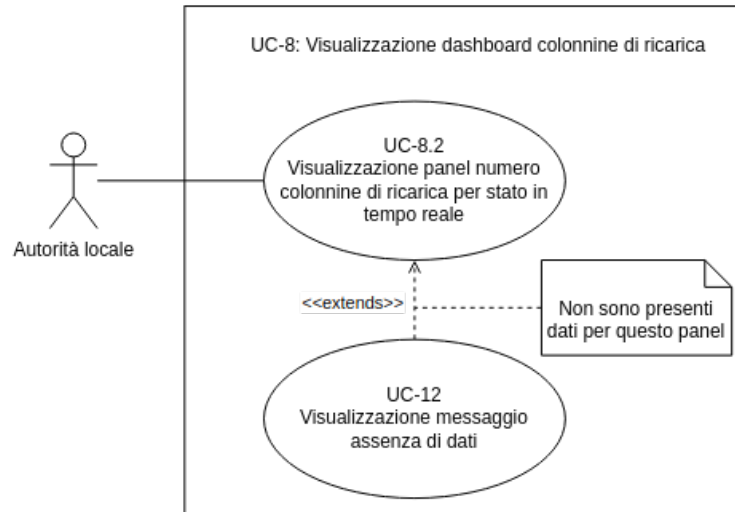


Figura 60: UC-8.2: Visualizzazione *panel_G* numero colonnine di ricarica per stato

3.4.9 UC-9: Visualizzazione dashboard parcheggi

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**: l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza la dashboard_G relativa ai parcheggi presenti nella città.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai parcheggi.

- **User story_E**: come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_E relativa ai parcheggi presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare lo stato di occupazione dei parcheggi sulla base di dati storici e in tempo reale, in modo da poter individuare eventuali zone di criticità e intervenire per aumentare la disponibilità di parcheggi.

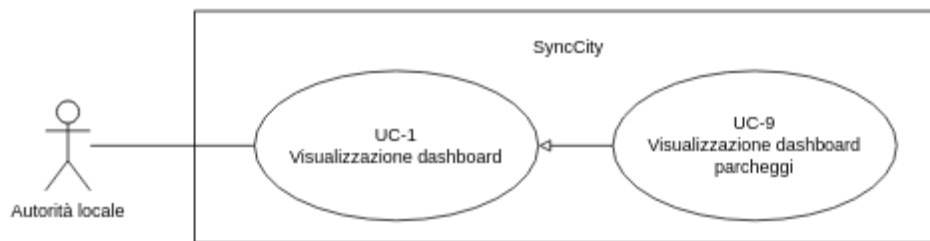


Figura 61: UC-9: Visualizzazione dashboard_E parcheggi

3.4.9.1 UC-9.1: Visualizzazione mappa interattiva parcheggi con rispettivo stato di occupazione

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_E relativa ai parcheggi con rispettivo stato di occupazione.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza una mappa interattiva popolata con dei *marker* rappresentanti la posizione dei parcheggi con rispettivo stato di occupazione.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_E relativa ai parcheggi.
- **User story_E**: come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei *marker* rappresentanti la posizione dei parcheggi con rispettivo stato di occupazione e contenenti il loro identificativo. Essa consentirà di individuare

facilmente le zone con maggiore affluenza ed eventualmente intervenire per aumentare la disponibilità di parcheggi.

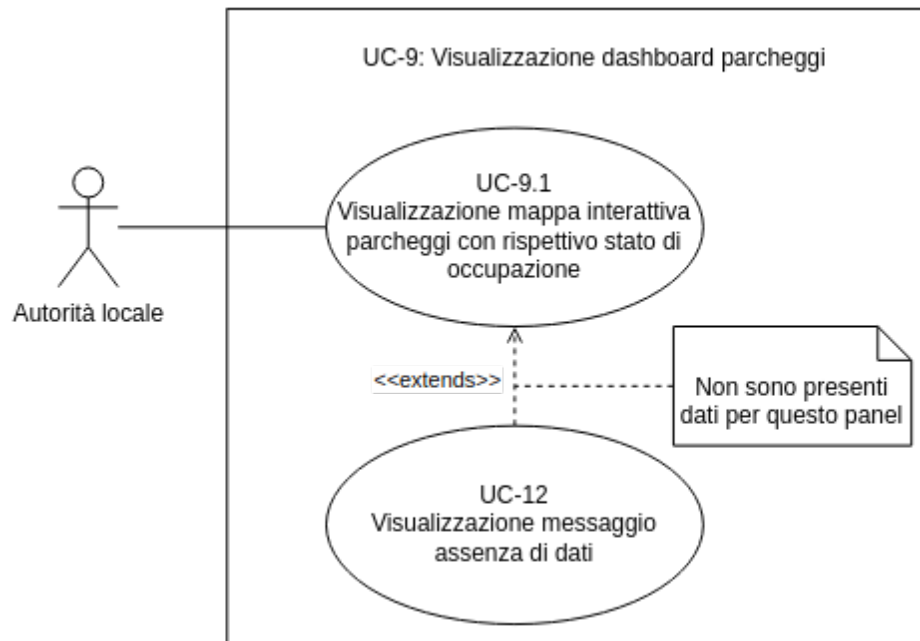


Figura 62: UC-9.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori parcheggi con rispettivo stato di occupazione

3.4.9.2 UC-9.2: Visualizzazione *panel* con conteggio parcheggi per stato in tempo reale

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:**
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai parcheggi.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un *panel*_G contenente i parcheggi con rispettivo stato di occupazione in tempo reale.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;

2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai parcheggi con rispettivo stato di occupazione.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare i parcheggi con rispettivo stato di occupazione in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterla facilmente confrontare con i dati storici.

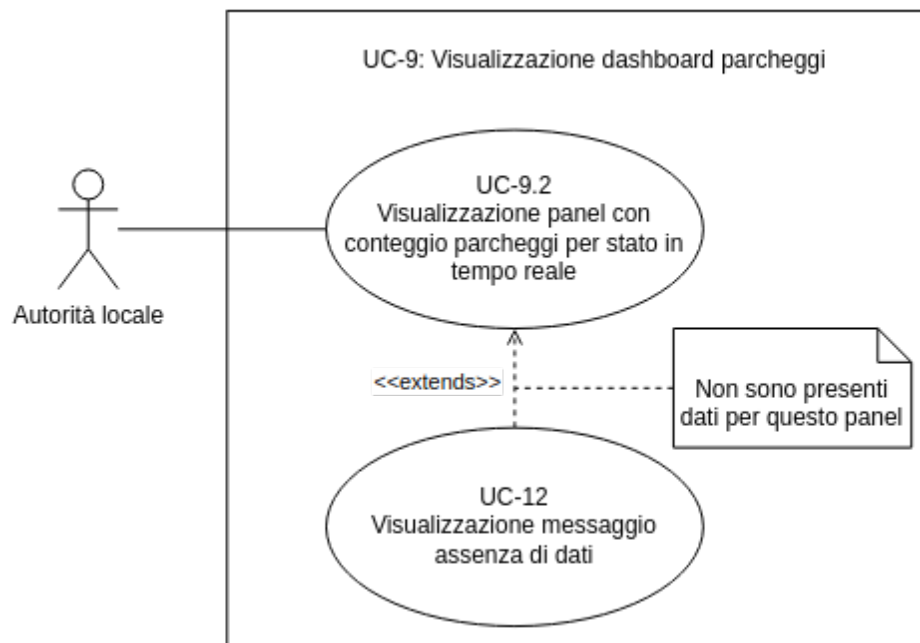


Figura 63: UC-9.2: Visualizzazione *panel_G* parcheggi con rispettivo stato di occupazione in tempo reale

3.4.10 UC-10: Visualizzazione dashboard isole ecologiche

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**: l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza la dashboard_G relativa alle isole ecologiche presenti nella città.
- **Scenario principale**:

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_E relativa alle isole ecologiche.
- **User story_E**: come autorità locale desidero poter visualizzare una dashboard_E relativa alle isole ecologiche presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare il loro stato di riempimento. In questo modo potrò intervenire per poter svuotare le isole ecologiche piene.

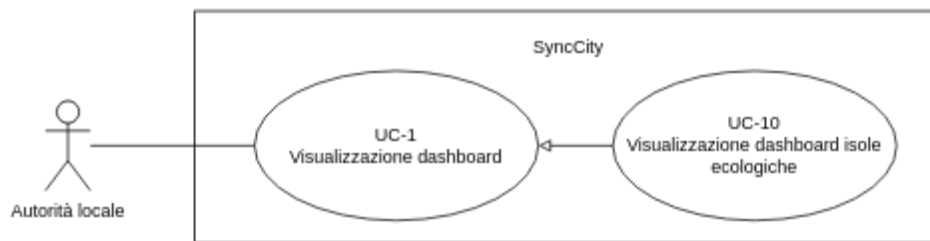


Figura 64: UC-10: Visualizzazione dashboard_E isole ecologiche

3.4.10.1 UC-10.1: Visualizzazione *panel* con riempimento isole ecologiche in tempo reale

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_E relativa alle isole ecologiche.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza un *panel_E* contenente il riempimento in percentuale delle isole ecologiche in tempo reale.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;

3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa alle isole ecologiche.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare il riempimento in percentuale delle isole ecologiche in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento ed eventualmente intervenire per svuotarle.

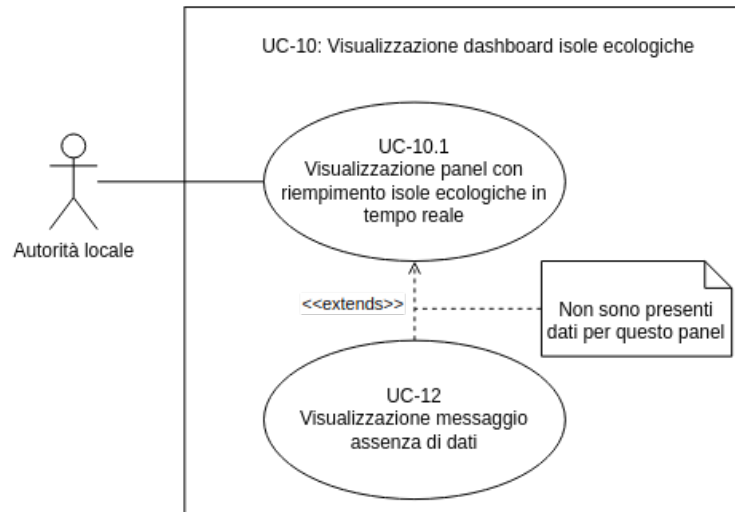


Figura 65: UC-10.1: Visualizzazione *panel_G* riempimento isole ecologiche in tempo reale

3.4.10.2 UC-10.2: Visualizzazione mappa interattiva isole ecologiche

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di isole ecologiche.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza una mappa interattiva popolata con dei *marker* contenenti l'identificativo e le coordinate geografiche dei sensori delle isole ecologiche.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;

2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori delle isole ecologiche piene.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei *marker* rappresentanti la posizione dei sensori delle isole ecologiche contenenti il loro identificativo. Essa mi consentirà di visualizzare la distribuzione delle isole ecologiche nel territorio.

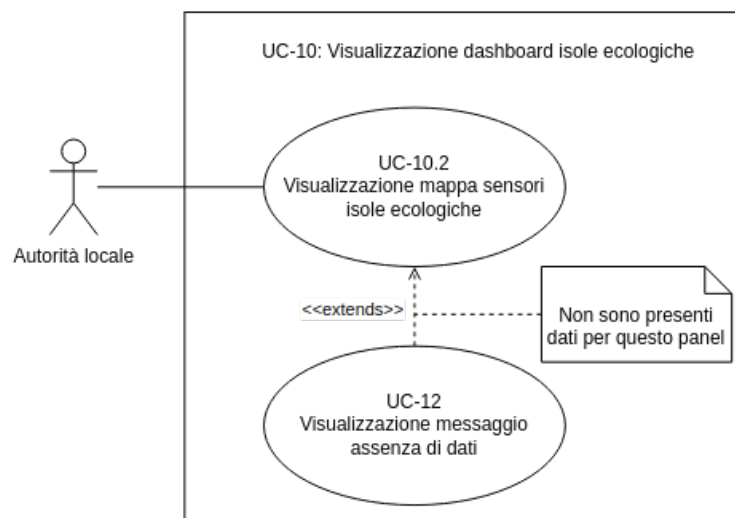


Figura 66: UC-10.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori isole ecologiche

3.4.10.3 UC-10.3: Visualizzazione grafico time series isole ecologiche

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di isole ecologiche
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche di riempimento e svuotamento di isole ecologiche.
- **Scenario principale**:

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di isole ecologiche.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche di isole ecologiche per poter monitorare gli svuotamenti e i riempimenti nel tempo.

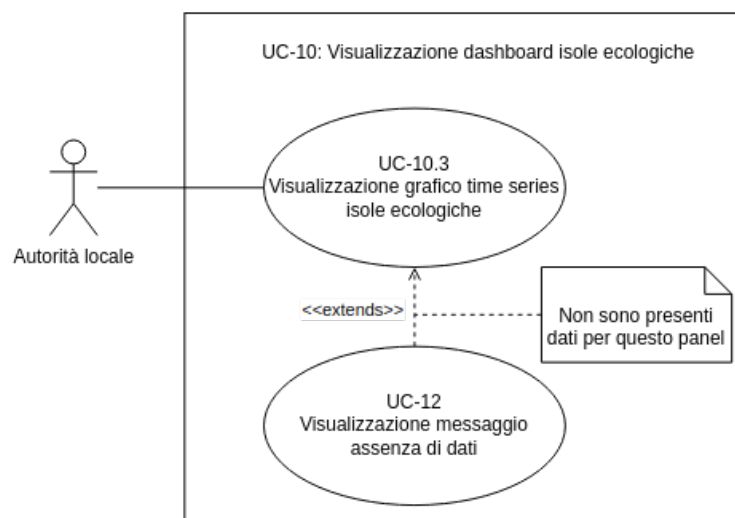


Figura 67: UC-10.3: Visualizzazione grafico time series_G isole ecologiche

3.4.10.4 UC-10.4: Visualizzazione panel ore di saturazione isole ecologiche

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di isole ecologiche
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza un panel_G contenente il conteggio delle ore di saturazione delle isole ecologiche, ovvero il numero di ore in cui le isole ecologiche sono rimaste piene al 100% prima di essere svuotate.
- **Scenario principale**:

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di isole ecologiche.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare il conteggio delle ore di saturazione delle isole ecologiche in modo da poter monitorare quanto efficienti sono gli svuotamenti e poter intervenire per migliorare il servizio.

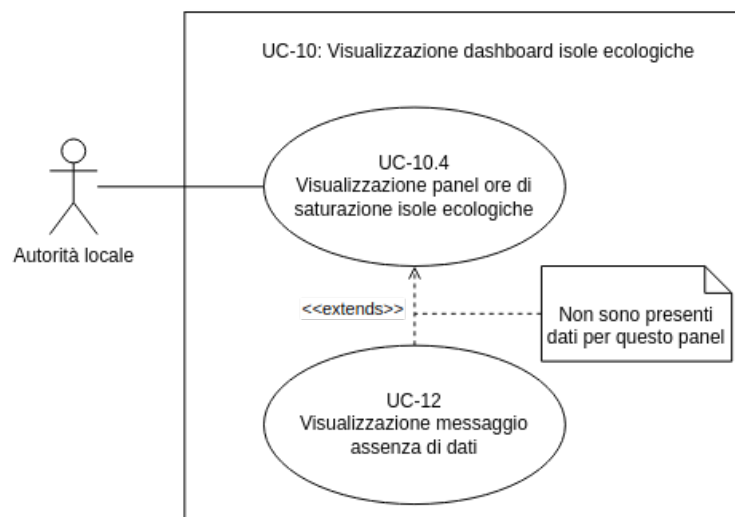


Figura 68: UC-10.4: Visualizzazione panel_G ore di saturazione isole ecologiche

3.4.10.5 UC-10.5: Visualizzazione *panel* con percentuale media di riempimento al momento dello svuotamento

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:**
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di isole ecologiche
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente la percentuale media di riempimento delle isole ecologiche al momento dello svuotamento, che rappresenta l'efficienza del servizio di svuotamento.

- **Scenario principale:**

1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di isole ecologiche.

- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare la percentuale media di riempimento delle isole ecologiche al momento dello svuotamento in modo da poter monitorare l'efficienza del servizio di svuotamento e poter intervenire per migliorare il servizio.

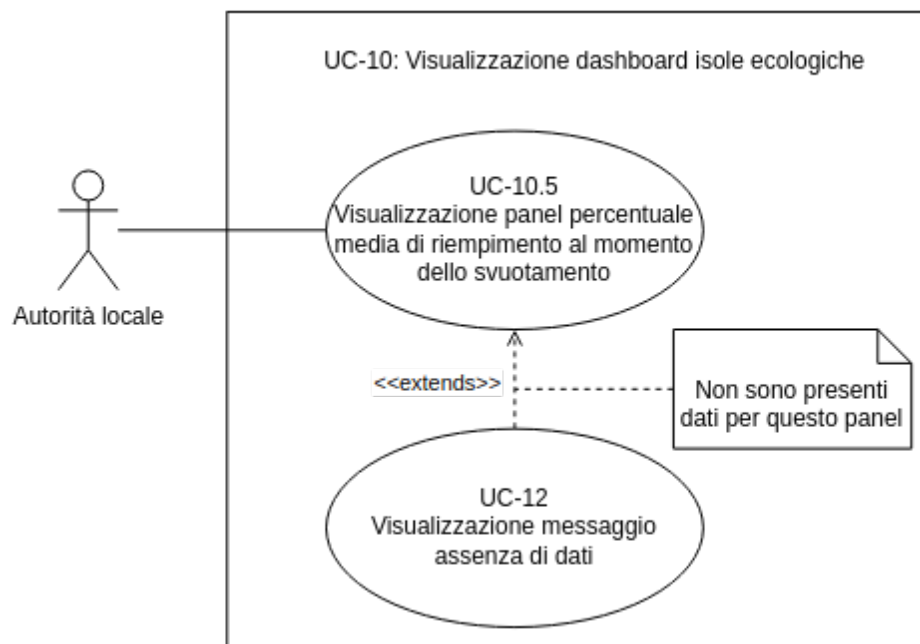


Figura 69: UC-10.5: Visualizzazione panel_G percentuale media di riempimento al momento dello svuotamento

3.4.10.6 UC-10.6: Visualizzazione *panel* con percentuale tempo trascorso per livello di riempimento

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:**

1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di isole ecologiche
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un *panel*_G contenente la percentuale di tempo trascorso in ciascuno dei seguenti livelli:
 - Basso (0-50%)
 - Medio (50-80%)
 - Alto (80-100%)
 - **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di isole ecologiche.
 - **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare la percentuale di tempo trascorso in ciascuno dei livelli di riempimento delle isole ecologiche, in modo da poter monitorare l'andamento del riempimento e poter intervenire per migliorare il servizio.

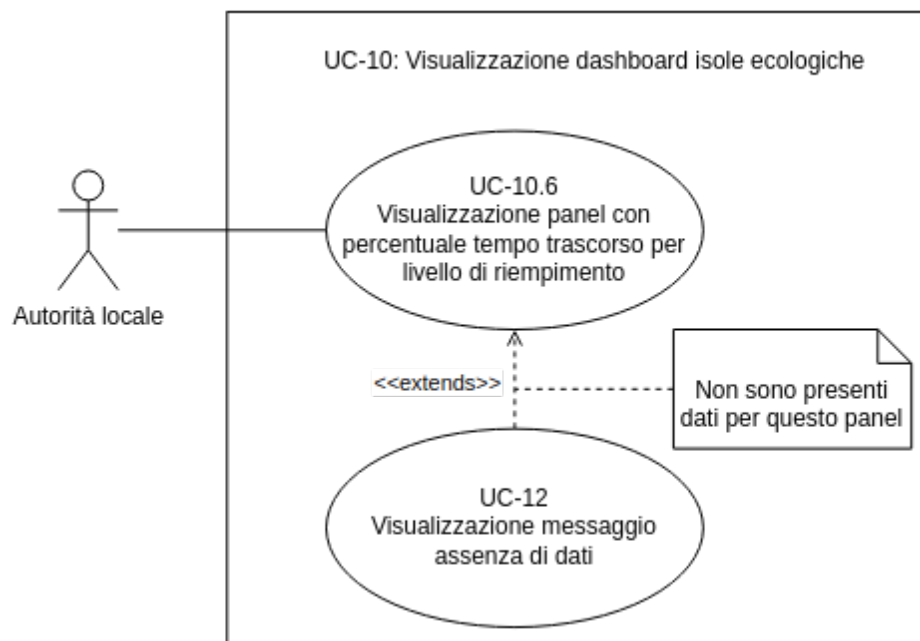


Figura 70: UC-10.6: Visualizzazione $panel_G$ percentuale tempo trascorso per livello di riempimento

3.4.11 UC-11: Visualizzazione dashboard livello di acqua

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza la $dashboard_G$ relativa ai sensori del livello di acqua presenti nella città.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati trasmessi dai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della $dashboard_G$ relativa ai sensori del livello di acqua.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare una $dashboard_G$ relativa ai sensori del livello di acqua presenti nella città, la quale dovrà contenere informazioni utili per monitorare il livello di acqua sulla base di dati storici e in tempo reale, mostrando anche statistiche quali del livello di acqua medio nel periodo di tempo selezionato e il livello di acqua in tempo reale.

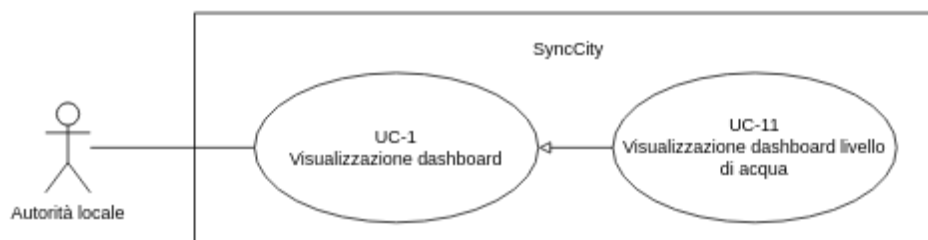


Figura 71: UC-11: Visualizzazione $dashboard_G$ livello di acqua

3.4.11.1 UC-11.1: Visualizzazione grafico time series livello di acqua

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:**
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori del livello di acqua.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche del livello di acqua aggregate per 5 minuti.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori del livello di acqua.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare un grafico time series_G contenente le misurazioni storiche del livello di acqua per poter monitorarne l'andamento nel tempo e facilmente individuare eventuali anomalie.

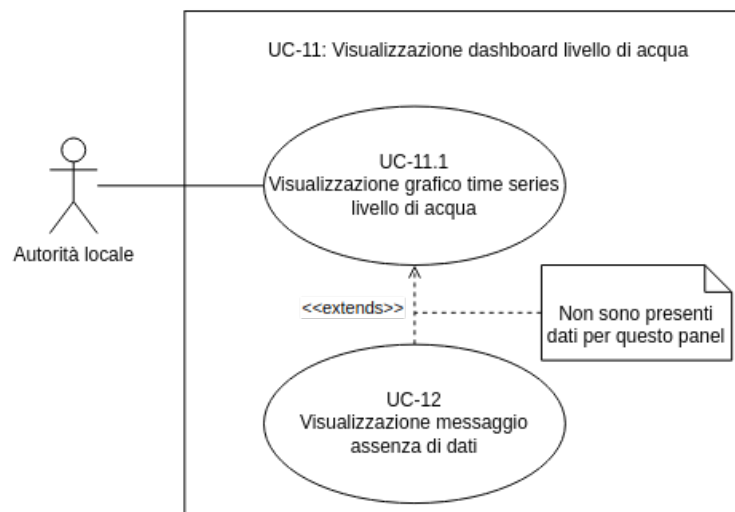


Figura 72: UC-11.1, Visualizzazione grafico time series_G livello di acqua



3.4.11.2 UC-11.2: Visualizzazione mappa sensori livello di acqua

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:**
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori del livello di acqua.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza una mappa interattiva popolata con dei *marker* contenenti l'identificativo e le coordinate geografiche dei sensori del livello di acqua.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori del livello di acqua.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare una mappa interattiva popolata con dei *marker* rappresentanti la posizione dei sensori del livello di acqua e contenenti il loro identificativo. Essa mi consentirà di visualizzare la distribuzione dei sensori del livello di acqua nel territorio ed eventualmente intervenire nel caso in cui siano presenti zone non coperte.

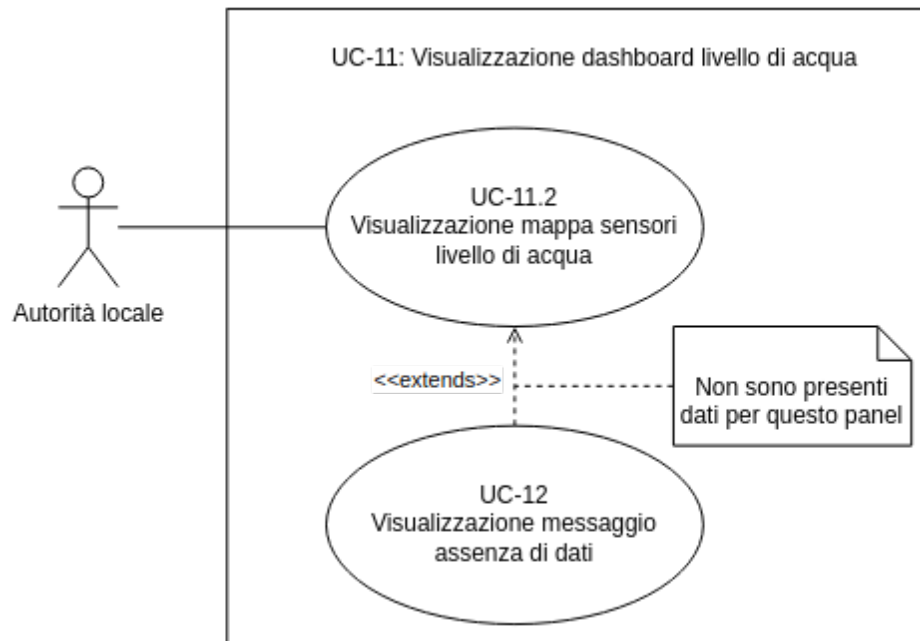


Figura 73: UC-11.2: Visualizzazione mappa interattiva sensori livello di acqua

3.4.11.3 UC-11.3: Visualizzazione *panel* livello di acqua medio nel periodo di tempo selezionato

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:**
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la dashboard_G relativa ai sensori di livello di acqua.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza un *panel*_G contenente del livello di acqua medio nel periodo di tempo selezionato.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;
 3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di livello di acqua.

- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare del livello di acqua medio nel periodo di tempo selezionato in modo da poterne monitorare l'andamento.

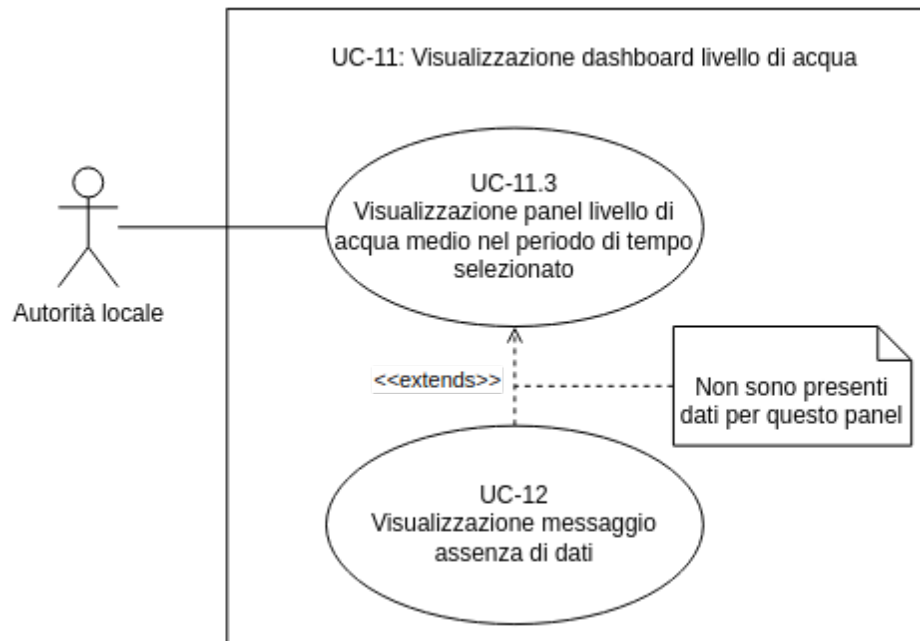


Figura 74: UC-11.3: Visualizzazione *panel_G* livello di acqua medio nel periodo di tempo selezionato

3.4.11.4 UC-11.4: Visualizzazione *panel* livello di acqua in tempo reale

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**:
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato la *dashboard_G* relativa ai sensori di livello di acqua.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza un *panel_G* contenente il livello di acqua in tempo reale.
- **Scenario principale**:
 1. l'autorità locale accede alla piattaforma;
 2. il sistema carica i dati relativi ai sensori interrogando il database;

3. l'autorità locale seleziona la visualizzazione della dashboard_G relativa ai sensori di livello di acqua.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare il livello di acqua in tempo reale in modo da poterne monitorare l'andamento e poterlo facilmente confrontare con i dati storici.

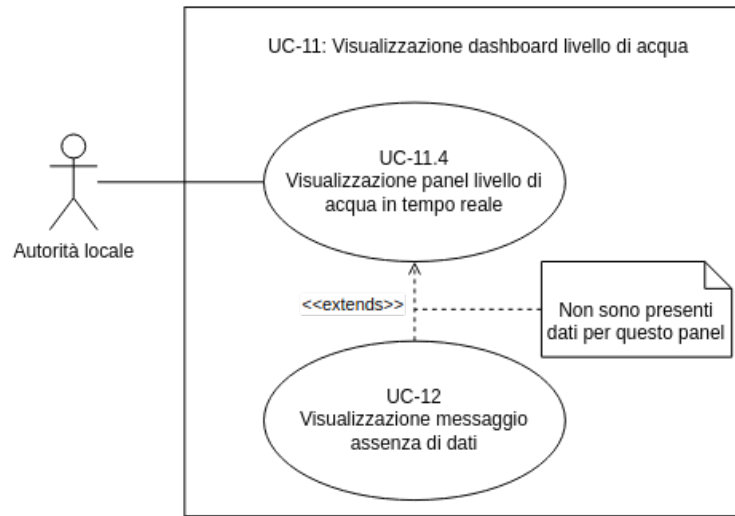


Figura 75: UC-11.4: Visualizzazione *panel_G* livello di acqua in tempo reale

3.4.12 UC-12: Visualizzazione messaggio assenza di dati

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

4. il sistema mostra un messaggio che notifica l'assenza di dati.

- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare un messaggio che notifica l'assenza di dati relativi ai sensori in modo da poter essere informato in caso di malfunzionamento.

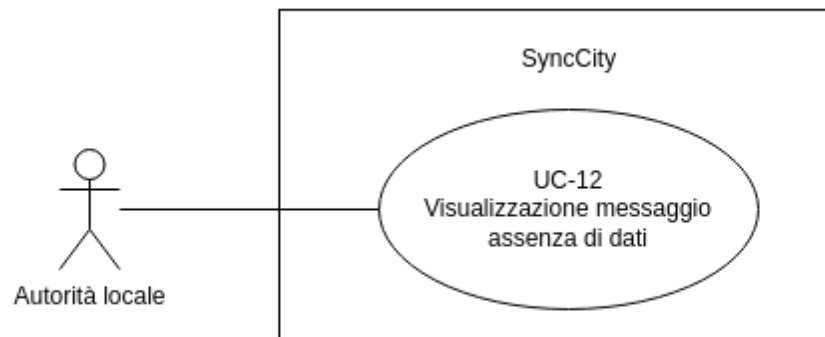


Figura 76: UC-12: Visualizzazione messaggio assenza di dati

3.4.13 UC-13: Trasmissione dati

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

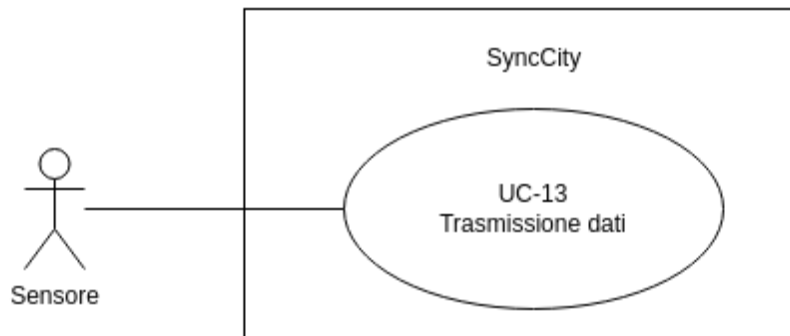


Figura 77: UC-13: Trasmissione dati

3.4.14 UC-13.1: Trasmissione dati temperatura

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

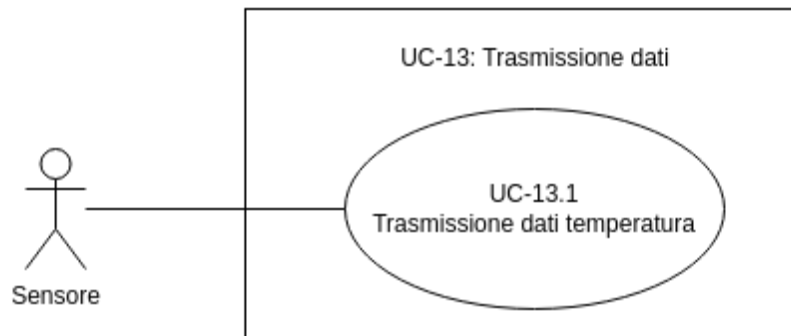


Figura 78: UC-13.1: Trasmissione dati temperatura

3.4.15 UC-13.2: Trasmissione dati umidità

- **Attore principale:** sensore_G.
- **Precondizioni:** il sensore_G è attivo e collegato al sistema.
- **Postcondizioni:** i dati inviati dal sensore_G sono stati elaborati e memorizzati nel sistema.
- **Scenario principale:**
 1. il sensore_G effettua una misurazione dell'umidità;
 2. il sensore_G formatta i dati da inviare al sistema, includendo all'umidità in percentuale, l'identificativo del sensore_G, il timestamp, e la sua posizione geografica;
 3. il sensore_G invia i dati al sistema.
- **User story_G:** come sensore_G, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni dell'umidità.

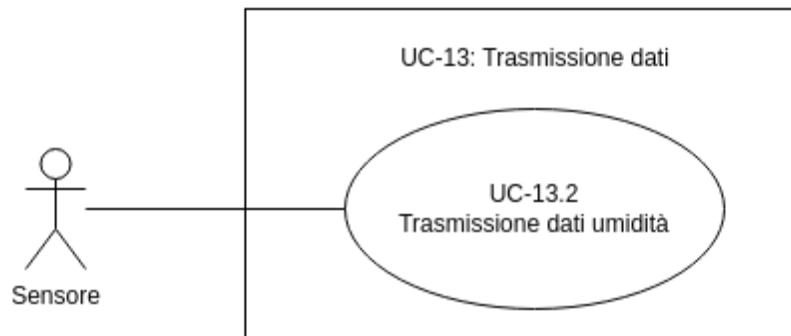


Figura 79: UC-13.2: Trasmissione dati umidità

3.4.16 UC-13.3: Trasmissione dati qualità dell'aria

- **Attore principale:** sensore_G.
- **Precondizioni:** il sensore_G è attivo e collegato al sistema.
- **Postcondizioni:** i dati inviati dal sensore_G sono stati elaborati e memorizzati nel sistema.
- **Scenario principale:**
 1. il sensore_G effettua una misurazione della quantità di precipitazioni;
 2. il sensore_G formatta i dati da inviare al sistema, includendo le misurazioni degli agenti inquinanti PM10, PM2.5, NO₂, O₃, SO₂ in $\mu g/m^3$, l'identificativo del sensore_G, il timestamp, e la sua posizione geografica;
 3. il sensore_G invia i dati al sistema.
- **User story**_G: come sensore_G, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni della qualità dell'aria.

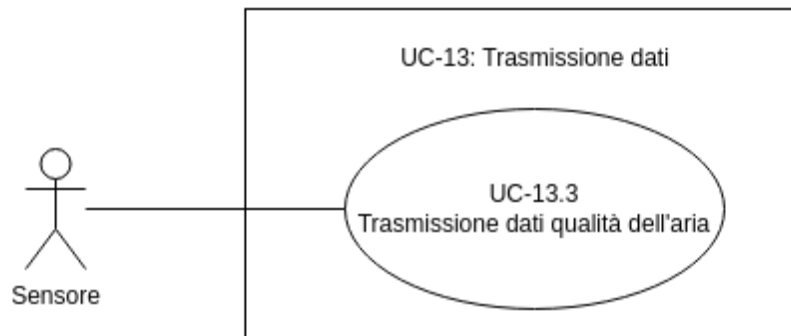


Figura 80: UC-13.3: Trasmissione dati qualità dell'aria

3.4.17 UC-13.4: Trasmissione dati precipitazioni

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

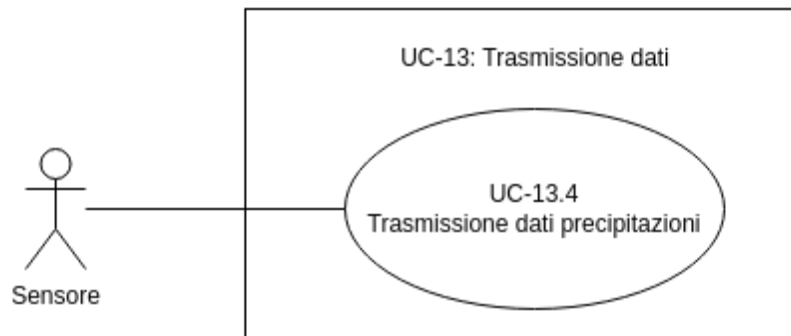


Figura 81: UC-13.4: Trasmissione dati precipitazioni

3.4.18 UC-13.5: Trasmissione dati traffico

- **Attore principale:** sensore_G.
- **Precondizioni:** il sensore_G è attivo e collegato al sistema.
- **Postcondizioni:** i dati inviati dal sensore_G sono stati elaborati e memorizzati nel sistema.
- **Scenario principale:**
 1. il sensore_G effettua una misurazione del traffico;
 2. il sensore_G formatta i dati da inviare al sistema, includendo il numero di veicoli transitati, la loro velocità media, l'identificativo del sensore_G, il timestamp, e la sua posizione geografica;
 3. il sensore_G invia i dati al sistema.
- **User story**_G: come sensore_G, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni sui dati del traffico.

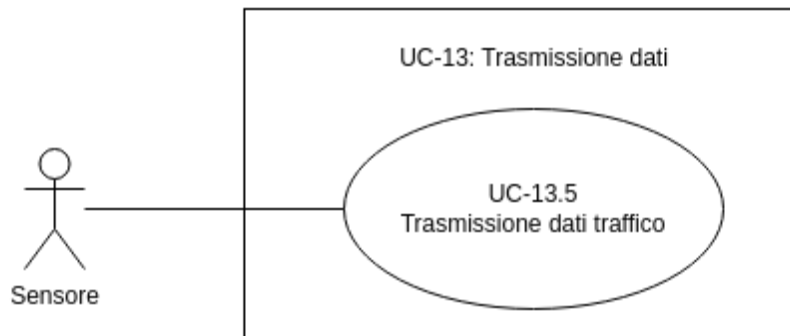


Figura 82: UC-13.5: Trasmissione dati traffico

3.4.19 UC-13.6: Trasmissione dati colonnine di ricarica

- **Attore principale:** sensore_G.
- **Precondizioni:** il sensore_G è attivo e collegato al sistema.
- **Postcondizioni:** i dati inviati dal sensore_G sono stati elaborati e memorizzati nel sistema.
- **Scenario principale:**
 1. il sensore_G effettua una misurazione dello stato e l'occupazione delle colonnine di ricarica;
 2. il sensore_G formatta i dati da inviare al sistema, includendo la potenza erogata in kW, il tempo rimanente alla fine della ricarica, l'identificativo del sensore_G, il timestamp, e la sua posizione geografica;
 3. il sensore_G invia i dati al sistema.
- **User story_G:** come sensore_G, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni sullo stato e l'occupazione delle colonnine di ricarica.

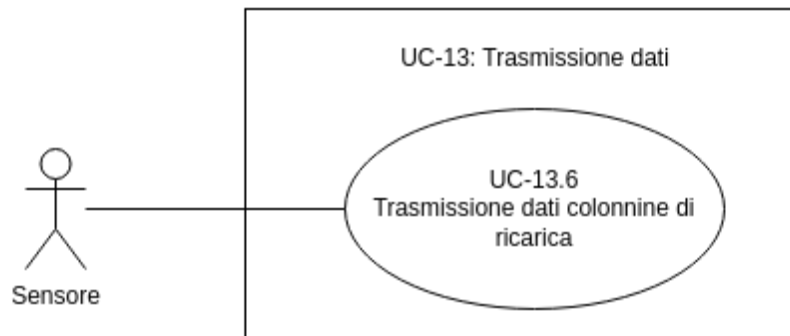


Figura 83: UC-13.6: Trasmissione dati colonnine di ricarica

3.4.20 UC-13.7: Trasmissione dati parcheggi

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

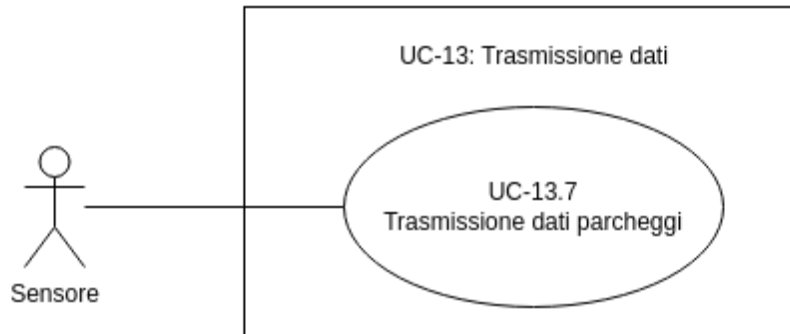


Figura 84: UC-13.7: Trasmissione dati parcheggi

3.4.21 UC-13.8: Trasmissione dati isole ecologiche

- **Attore principale:** sensore_G.
- **Precondizioni:** il sensore_G è attivo e collegato al sistema.
- **Postcondizioni:** i dati inviati dal sensore_G sono stati elaborati e memorizzati nel sistema.
- **Scenario principale:**
 1. il sensore_G effettua una misurazione dello stato di riempimento delle isole ecologiche;
 2. il sensore_G formatta i dati da inviare al sistema, includendo la percentuale di riempimento, l'identificativo del sensore_G, il timestamp, e la sua posizione geografica;
 3. il sensore_G invia i dati al sistema.
- **User story**_G: come sensore_G, desidero poter inviare al sistema le rilevazioni sullo stato di riempimento delle isole ecologiche.

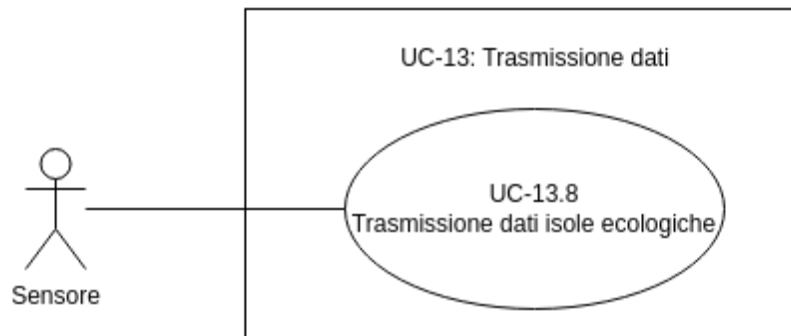


Figura 85: UC-13.8: Trasmissione dati isole ecologiche

3.4.22 UC-13.9: Trasmissione dati livello di acqua

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

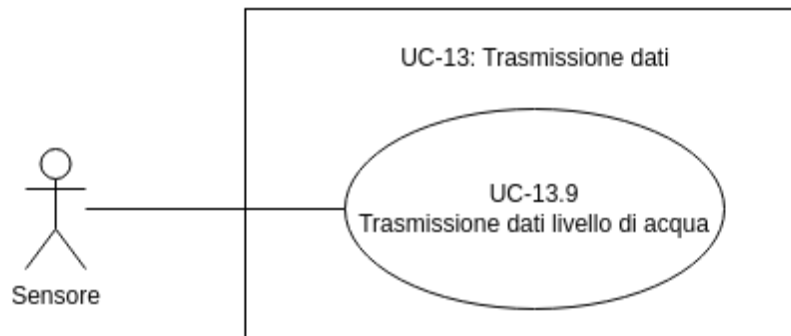


Figura 86: UC-13.9: Trasmissione dati livello di acqua

3.4.23 UC-14: Applicazione filtro

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:**
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato i dati interrogando il database;
 3. l'autorità locale visualizza una dashboard_G.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale applica un filtro ai dati visualizzati in modo da poter circoscrivere l'analisi ai dati di interesse.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale visualizza una dashboard_G;
 2. l'autorità locale seleziona uno dei filtri disponibili.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter applicare dei filtri ai dati visualizzati in modo da poter circoscrivere l'analisi ai dati di interesse.

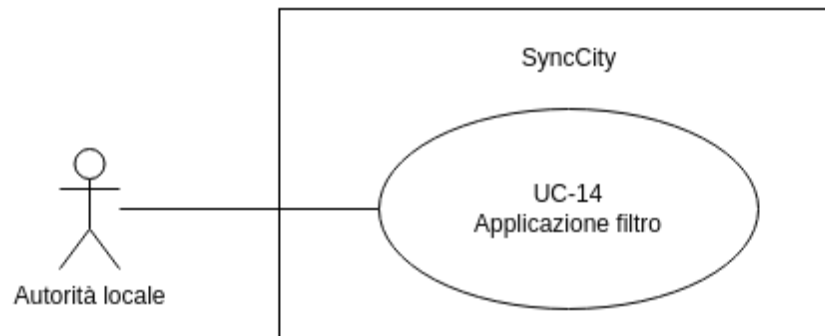


Figura 87: UC-14: Applicazione filtro

3.4.24 UC-14.1: Applicazione filtro per tipo di sensore

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:**
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato i dati interrogando il database;
 3. l'autorità locale visualizza una dashboard_G.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale applica un filtro per il tipo di sensore_G ai dati visualizzati in modo da poter circoscrivere l'analisi ai dati di interesse.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale visualizza una dashboard_G;
 2. l'autorità locale seleziona il tipo di sensore_G di cui vuole visualizzare i dati.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter applicare un filtro per il tipo di sensore_G ai dati visualizzati in modo da poter circoscrivere l'analisi ai dati di interesse.

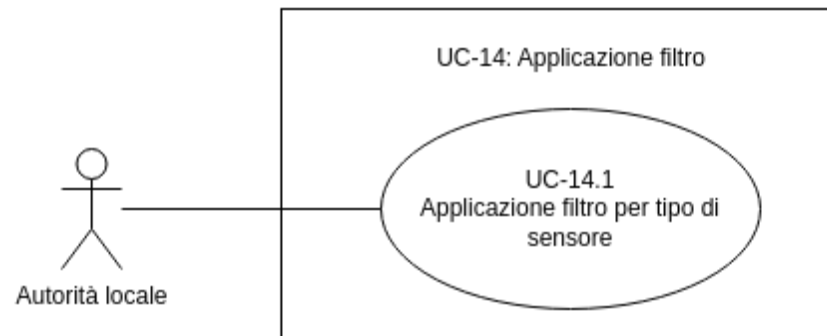


Figura 88: UC-14.1: Applicazione filtro per tipo di sensore_G

3.4.25 UC-14.2: Applicazione filtro per nome del sensore

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:**
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato i dati interrogando il database;
 3. l'autorità locale visualizza una dashboard_G.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale applica un filtro per il nome del sensore_G ai dati visualizzati in modo da poter circoscrivere l'analisi ai dati di interesse.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale visualizza una dashboard_G;
 2. l'autorità locale seleziona il nome del sensore_G di cui vuole visualizzare i dati.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter applicare un filtro per il nome del sensore_G ai dati visualizzati in modo da poter circoscrivere l'analisi ai dati di interesse.

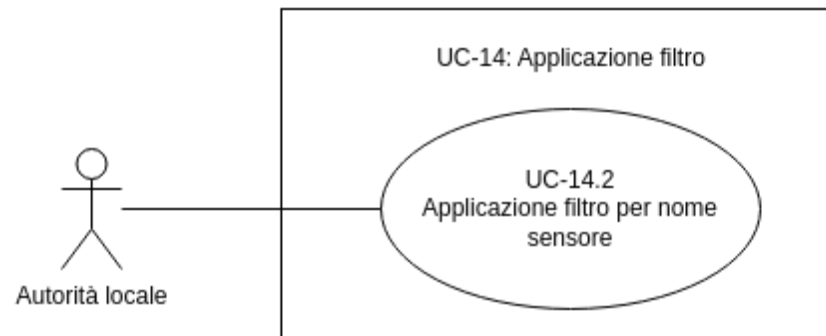


Figura 89: UC-14.2: Applicazione filtro per nome del sensore_G

3.4.26 UC-14.3: Applicazione filtro temporale

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:**
 1. l'autorità locale ha effettuato l'accesso al sistema ed esso è in funzione;
 2. il sistema ha caricato i dati interrogando il database;
 3. l'autorità locale visualizza una dashboard_G.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale applica un filtro temporale ai dati visualizzati in modo da poter circoscrivere l'analisi ai dati di interesse.
- **Scenario principale:**
 1. l'autorità locale visualizza una dashboard_G;
 2. l'autorità locale seleziona il periodo di tempo di cui vuole visualizzare i dati.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter applicare un filtro temporale ai dati visualizzati in modo da poter circoscrivere l'analisi ai dati di interesse.

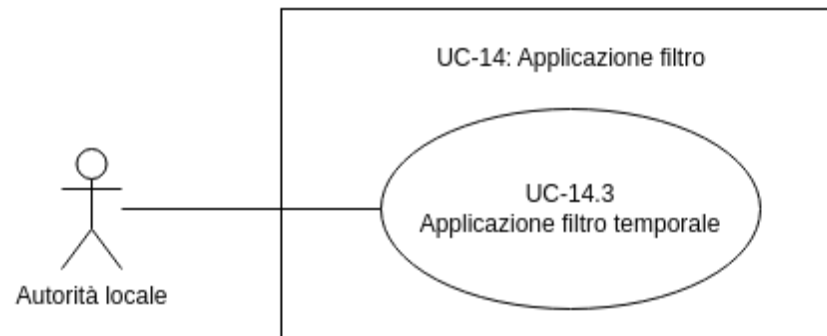


Figura 90: UC-14.3: Applicazione filtro temporale

3.4.27 UC-15: Visualizzazione notifica superamento soglie

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** nessuna
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza una notifica relativa al superamento delle soglie.
- **Scenario principale:**
 1. si verificano delle condizioni che portano al superamento di soglie prestabilite per uno dei sensori.
- **User story_E:** come autorità locale desidero poter visualizzare delle notifiche relative al superamento delle soglie in modo da poter intervenire tempestivamente in caso di criticità.

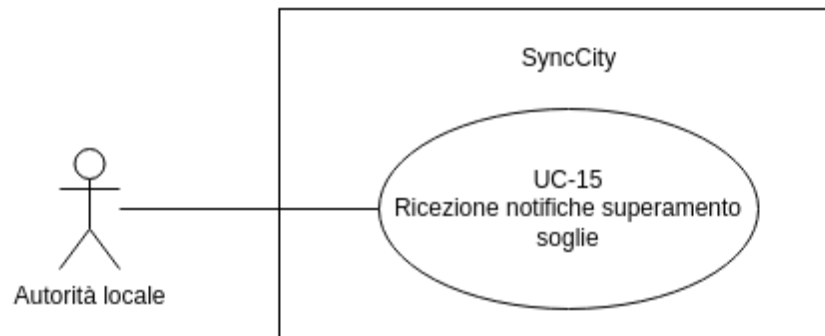


Figura 91: UC-15: Visualizzazione notifica superamento soglie

3.4.28 UC-15.1: Visualizzazione notifica superamento soglia di temperatura

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** nessuna
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza una notifica relativa al superamento della soglia di temperatura.
- **Scenario principale:**
 1. la temperatura rilevata supera i 40°C per più di 30 minuti;
 2. il sistema invia una notifica all'autorità locale.
- **User story**₆: come autorità locale desidero poter visualizzare delle notifiche relative al superamento delle soglie di temperatura in modo da poter avvisare la popolazione e prendere eventuali misure precauzionali.

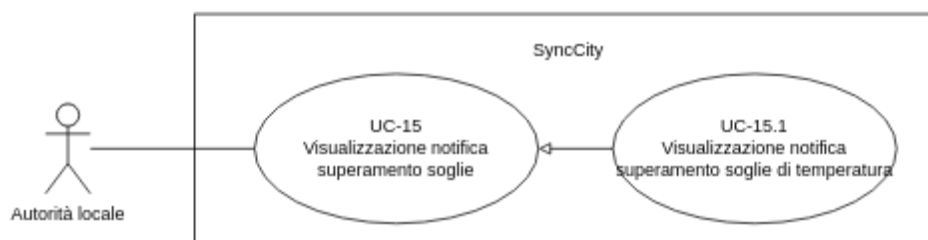


Figura 92: UC-15.1: Visualizzazione notifica superamento soglie di temperatura

3.4.29 UC-15.2: Visualizzazione notifica superamento soglia di riempimento dell'isola ecologica

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** nessuna.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza una notifica relativa al superamento della soglia di riempimento dell'isola ecologica.
- **Scenario principale:**
 1. l'isola ecologica rimane piena al 100% per più di 24 ore;
 2. il sistema invia una notifica all'autorità locale.
- **User story_G:** come autorità locale desidero poter visualizzare delle notifiche relative al superamento delle soglie di riempimento dell'isola ecologica in modo da poter intervenire per svuotarla.

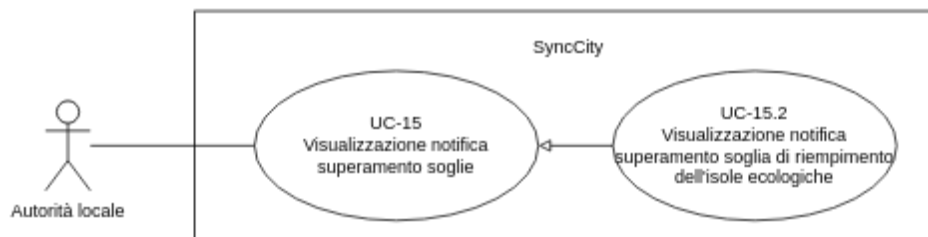


Figura 93: UC-15.2: Visualizzazione notifica superamento soglia di riempimento dell'isola ecologica

3.4.30 UC-15.3: Visualizzazione notifica superamento indice 3 EAQI

- **Attore principale:** autorità locale.
- **Precondizioni:** nessuna.
- **Postcondizioni:** l'autorità locale visualizza una notifica relativa al superamento dell'indice 3 EAQI_G.
- **Scenario principale:**

1. l'indice $EAQI_G$ supera il valore 3;
 2. il sistema invia una notifica all'autorità locale.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare delle notifiche relative al superamento dell'indice 3 $EAQI_G$ per poter avvisare la popolazione e prendere eventuali misure precauzionali.

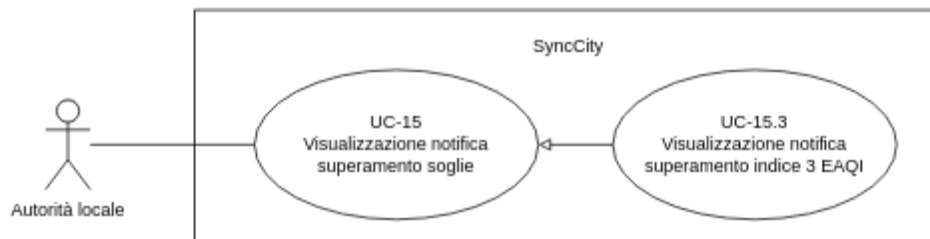


Figura 94: UC-15.3: Visualizzazione notifica superamento indice 3 $EAQI_G$

3.4.31 UC-15.4: Visualizzazione notifica superamento livello di precipitazioni

- **Attore principale**: autorità locale.
- **Precondizioni**: nessuna.
- **Postcondizioni**: l'autorità locale visualizza una notifica relativa al superamento di 10mm di precipitazioni in un'ora.
- **Scenario principale**:
 1. il livello di precipitazioni supera i 10mm in un'ora;
 2. il sistema invia una notifica all'autorità locale.
- **User story_G**: come autorità locale desidero poter visualizzare delle notifiche relative al superamento del livello di precipitazioni per poter avvisare la popolazione e prendere eventuali misure precauzionali.

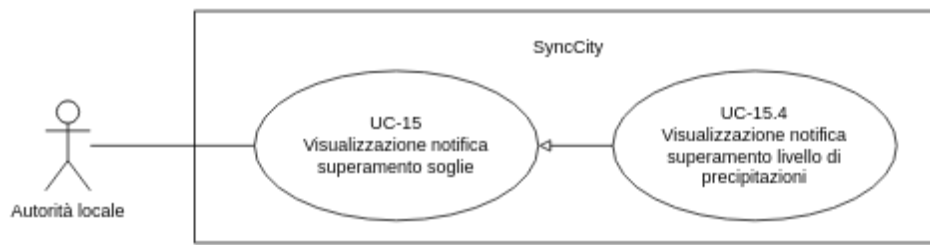


Figura 95: UC-15.4: Visualizzazione notifica superamento livello di precipitazioni



4 Requisiti

4.1 Definizione di un requisito

Per ciascun requisito vengono fornite le seguenti informazioni:

- **codice** identificativo del requisito, meglio specificato nella sezione 4.2.1;
- **descrizione** del requisito;
- **fonte**, ovvero la provenienza del requisito, meglio specificata nella sezione 4.2.2;
- **importanza** del requisito, meglio specificata nella sezione 4.2.3.

4.2 Tipologie di requisiti

I requisiti possono essere di quattro tipologie:

- **funzionali**, descrivono le funzionalità del sistema;
- **qualitativi**, descrivono le qualità che il sistema deve avere;
- **di vincolo**, descrivono i vincoli a cui il sistema deve sottostare.
- **prestazionali**, descrivono le prestazioni che il sistema deve avere.

4.2.1 Codifica dei requisiti

I requisiti sono codificati nel seguente modo:

R[Tipologia]-[Codice]

dove **[Codice]** è un numero progressivo che identifica univocamente il requisito e **[Tipologia]** è una lettera che identifica la tipologia del requisito:

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



4.2.2 Fonti dei requisiti

I requisiti provengono dalle fonti meglio specificate di seguito.

Capitolato_G

Requisiti individuati a seguito dell'analisi dello stesso;

Interno

Requisiti individuati durante le riunioni interne e da coloro che hanno il ruolo di analista_G;

Esterno

Requisiti individuati in seguito agli incontri tenuti con la proponente_G;

Piano di Qualifica_G

Requisiti necessari per adeguare il prodotto agli standard di qualità definiti nel documento *Piano di Qualifica_G*;

Norme di Progetto_G

Requisiti necessari per adeguare il prodotto alle norme stabilite nel documento *Norme di Progetto_G*;

4.2.3 Importanza dei requisiti

I requisiti possono avere tre livelli di importanza:

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



4.3 Requisiti funzionali

Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-1	Obbligatorio	Capitolato _G	La parte <i>IoT</i> dovrà essere simulata attraverso tool di generazione di dati casuali che tuttavia siano verosimili.
RF-2	Obbligatorio	Capitolato _G	Il sistema dovrà permettere la visualizzazione dei dati in tempo reale.
RF-3	Obbligatorio	Capitolato _G	Il sistema dovrà permettere la visualizzazione dei dati storici.
RF-4	Obbligatorio	Capitolato _G	L'utente deve poter accedere all'applicativo senza bisogno di autenticazione.
RF-5	Obbligatorio	Capitolato _G	L'utente dovrà poter visualizzare su una mappa la posizione geografica dei sensori.
RF-6	Obbligatorio	Capitolato _G	I tipi di dati che il sistema dovrà visualizzare sono: temperatura, umidità, qualità dell'aria, precipitazioni, traffico, stato delle colonnine di ricarica, stato di occupazione dei parcheggi, stato di riempimento delle isole ecologiche e livello di acqua.
RF-7	Obbligatorio	Capitolato _G	I dati dovranno essere salvati su un database OLAP.
RF-8	Obbligatorio	Capitolato _G	I sensori di temperatura rilevano i dati in gradi Celsius
RF-9	Obbligatorio	Capitolato _G	I sensori di umidità rilevano la percentuale di umidità nell'aria.
RF-10	Obbligatorio	Capitolato _G	I sensori livello acqua rilevano il livello di acqua nella zona di installazione



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-11	Obbligatorio	Capitolato _G	I dati provenienti dai sensori dovranno contenere i seguenti dati: id sensore _G , data, ora e valore.
RF-12	Obbligatorio	Capitolato _G	Sviluppo di componenti quali widget _G e grafici per la visualizzazione dei dati nelle dashboard _G .
RF-13	Obbligatorio	Interno	Il sistema deve permettere di visualizzare una dashboard _G generale con tutti i dati dei sensori.
RF-14	Obbligatorio	Interno	Il sistema deve permettere di visualizzare una dashboard _G specifica per ciascuna categoria di sensori.
RF-15	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G dei dati grezzi dovranno essere presenti: una mappa interattiva, un widget _G con il conteggio totale dei sensori divisi per tipo, una tabella contenente tutti i sensori e la data in cui essi hanno trasmesso l'ultima volta. Inoltre verranno mostrate delle tabelle con i dati filtrabili suddivisi per sensore _G e un grafico time series _G con tutti i dati grezzi.



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-16	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G della temperatura dovranno essere visualizzati: un grafico time series _G , una mappa interattiva, la temperatura media, minima e massima di un certo periodo di tempo, la temperatura in tempo reale e la temperatura media per settimana e mese.
RF-17	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G dell'umidità dovranno essere visualizzati: un grafico time series _G , una mappa interattiva, l'umidità media, minima e massima di un certo periodo di tempo e l'umidità in tempo reale.
RF-18	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G della qualità dell'aria dovranno essere visualizzati: un grafico time series _G , una mappa interattiva, la qualità media dell'aria in un certo periodo e in tempo reale, i giorni con la qualità dell'aria migliore e peggiore in un certo periodo di tempo.
RF-19	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G delle precipitazioni dovranno essere visualizzati: un grafico time series _G , una mappa interattiva, la quantità media di precipitazioni in un certo periodo e in tempo reale, i giorni con la quantità di precipitazioni maggiore e minore in un certo periodo di tempo.



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-20	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G del traffico dovranno essere visualizzati: un grafico time series _G , il numero di veicoli e la velocità media in tempo reale, il calcolo dell'ora di punta sulla base del numero di veicoli e velocità media.
RF-21	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G delle colonnine di ricarica dovranno essere visualizzati: una mappa interattiva contenente anche lo stato e il numero di colonnine di ricarica suddivise per stato in tempo reale.
RF-22	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G dei parcheggi dovranno essere visualizzati: una mappa interattiva con il rispettivo stato di occupazione e il conteggio di parcheggi suddivisi per stato di occupazione in tempo reale.
RF-23	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G delle isole ecologiche dovranno essere visualizzati: una mappa interattiva con il rispettivo stato di riempimento e il conteggio di isole ecologiche suddivise per stato di riempimento in tempo reale.
RF-24	Obbligatorio	Interno	Nella dashboard _G del livello di acqua dovranno essere visualizzati: un grafico time series _G , una mappa interattiva, il livello medio di acqua in un certo periodo e in tempo reale.



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-25	Obbligatorio	Interno	Nel caso in cui non ci siano dati visualizzabili, il sistema deve notificare l'utente mostrando un opportuno messaggio.
RF-26	Obbligatorio	Interno	I sensori di qualità dell'aria inviano i seguenti dati: <i>PM10</i> , <i>PM2.5</i> , <i>NO2</i> , <i>CO</i> , <i>O3</i> , <i>SO2</i> in $\mu g/m^3$.
RF-27	Obbligatorio	Interno	I sensori di precipitazioni inviano la quantità di pioggia caduta in mm.
RF-28	Obbligatorio	Interno	I sensori di traffico inviano il numero di veicoli rilevati e la velocità in km/h.
RF-29	Obbligatorio	Interno	Le colonnine di ricarica inviano lo stato di occupazione e il tempo mancante alla fine della ricarica (se occupate) o il tempo passato dalla fine dell'ultima ricarica (se libere).
RF-30	Obbligatorio	Interno	I sensori di parcheggio inviano lo stato di occupazione del parcheggio (1 se occupato, 0 se libero) e il timestamp dell'ultimo cambiamento di stato.
RF-31	Obbligatorio	Interno	Le isole ecologiche inviano lo stato di riempimento come percentuale.
RF-32	Obbligatorio	Interno	I sensori di livello di acqua inviano il livello di acqua in cm.
RF-33	Obbligatorio	Esterno	Il sistema deve permettere di filtrare i dati visualizzati in base a un intervallo di tempo.
RF-34	Obbligatorio	Esterno	Il sistema deve permettere di filtrare i dati visualizzati in base al sensore _G che li ha generati.



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-35	Desiderabile	Esterno	Devono essere messe in relazione più sorgenti di dati.
RF-36	Desiderabile	Esterno	Nei grafici time series _G i dati devono essere aggregati calcolando la media di 5 minuti, in modo da risultare più leggibili.
RF-37	Obbligatorio	Capitolato _G	Deve essere implementato almeno un simulatore di dati.
RF-38	Desiderabile	Capitolato _G	Devono essere implementati più simulatori di dati.
RF-39	Obbligatorio	Capitolato _G	I simulatori devono produrre dei dati verosimili.
RF-40	Obbligatorio	Capitolato _G	Per ciascuna tipologia di sensore _G dev'essere sviluppata almeno una dashboard _G .
RF-41	Opzionale	Capitolato _G	Deve essere implementata una funzionalità di previsione di dati futuri della temperature, basandosi sui dati dell'anno e della settimana precedente.
RF-42	Desiderabile	Capitolato _G	Deve esistere una dashboard _G per la visualizzazione della posizione geografica dei sensori su una mappa
RF-43	Opzionale	Capitolato _G	Deve essere presente un sistema di notifiche che allerti l'utente nel caso in cui la temperatura superi i 40°C per più di 30 minuti.
RF-44	Opzionale	Interno	Deve essere presente un sistema di notifiche che allerti l'utente se un'isola ecologica rimane al 100% di riempimento per più di 24 ore.



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-45	Opzionale	Interno	Deve essere presente un sistema di notifiche che allerti l'utente se la qualità dell'aria supera l'indice 3 dell'EAQI _G .
RF-46	Opzionale	Interno	Deve essere presente un sistema di notifiche che allerti l'utente se la quantità di precipitazioni supera i 10mm in un'ora.
RF-47	Opzionale	Esterno	Deve essere implementato il calcolo dell'indice di qualità dell'aria EAQI _G .
RF-48	Opzionale	Esterno	Deve essere implementato il calcolo dell'indice di temperatura percepita Heat Index _G , combinando i dati provenienti dai sensori di temperatura e umidità.
RF-49	Opzionale	Esterno	Devono essere combinati i dati provenienti dalle colonnine di ricarica e dai parcheggi per calcolare quanti parcheggi sono stati utilizzati da veicoli elettrici e se il parcheggio ha fruttato abbastanza per coprire i costi di installazione.
RF-50	Obbligatorio	Esterno	Il sistema deve permettere di filtrare i dati visualizzati in base al tipo di sensore _G che li ha prodotti.

Tabella 1: Requisiti funzionali



4.4 Requisiti qualitativi

Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RQ-51	Obbligatorio	Capitolato _G , Piano di Qualifica _G	Sviluppo di test che dimostrino il corretto funzionamento dei servizi e delle funzionalità previste. Viene richiesta una copertura dell'80% corredata di report.
RQ-52	Obbligatorio	Capitolato _G , Piano di Qualifica _G	Il progetto deve essere corredato di documentazione riguardo scelte implementative e progettuali effettuate e relative motivazioni.
RQ-53	Obbligatorio	Capitolato _G , Piano di Qualifica _G	Il progetto deve essere corredato di documentazione riguardo problemi aperti e eventuali soluzioni proposte da esplorare.
RQ-54	Obbligatorio	Capitolato _G , Piano di Qualifica _G	Tutte le componenti del sistema devono essere testate con <i>test end-to-end</i> _G .
RQ-55	Obbligatorio	Interno	Il sistema sarà corredato di un Manuale Utente che spieghi le funzionalità del sistema e come utilizzarle.
RQ-56	Obbligatorio	Interno	Il sistema sarà corredato di un documento di Specifica Tecnica che spieghi le scelte progettuali effettuate.

Tabella 2: Requisiti qualitativi



4.5 Requisiti di vincolo

Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RV-57	Obbligatorio	Capitolato _G	Il simulatore di dati deve pubblicare messaggi in una piattaforma di <i>data streaming</i> .
RV-58	Obbligatorio	Interno	La piattaforma di <i>data streaming</i> utilizzata è <i>Redpanda_G</i> .
RV-59	Obbligatorio	Capitolato _G	I dati pubblicati nella piattaforma di <i>data streaming</i> devono essere salvati in un database OLAP.
RV-60	Obbligatorio	Capitolato _G	I dati devono poter essere visualizzati dall'utente finale in delle <i>dashboard_G</i> , sviluppate con un <i>tool</i> apposito, ad esempio <i>Grafana_G</i> .
RV-61	Opzionale	Esterno	I dati pubblicati nei <i>topic_G</i> di <i>Redpanda_G</i> sono serializzati in formato <u>Confluent Avro</u> .
RV-62	Obbligatorio	Esterno	Il sistema deve essere sviluppato con <i>Docker_G Compose_G</i> , utilizzando la versione 3.8 della specifica.
RV-63	Obbligatorio	Capitolato _G	Il sistema deve poter essere usufruito dalle versioni più recenti dei browser web più diffusi. Al momento della stesura del presente documento, le versioni supportate sono: <i>Google Chrome</i> v124, <i>Safari</i> v17.4, <i>Microsoft Edge</i> v123, <i>Firefox</i> v125.



RV-64	Obbligatorio	Interno	Il sistema deve poter funzionare su sistema operativo <i>Linux</i> , con CPU a 64 bit, almeno 4GB di RAM e una delle seguenti distribuzioni e versioni minime: <i>Ubuntu 22.04</i> , <i>Debian 12</i> , <i>Fedora 38</i> , <i>Red Hat Enterprise Linux 8</i> .
RV-65	Obbligatorio	Interno	Il sistema deve poter funzionare su sistema operativo <i>Windows</i> con versione 10 o 11, CPU a 64 bit, almeno 4GB di RAM e la funzionalità WSL2 abilitata.
RV-66	Obbligatorio	Interno	Il sistema deve poter funzionare su sistema operativo <i>MacOs</i> con versione 12 o superiore, CPU <i>Intel</i> o <i>Apple Silicon</i> a 64bit e almeno 4GB di RAM.

Tabella 3: Requisiti di vincolo

4.6 Requisiti prestazionali

Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RP-67	Obbligatorio	Interno	Il sistema deve garantire che la visualizzazione dei dati in tempo reale avvenga entro 5 secondi dalla ricezione dei dati.

Tabella 4: Requisiti prestazionali



4.7 Tracciamento

4.7.1 Requisito - Fonte

Requisito	Fonte
RF-1	Capitolato _G
RF-2	Capitolato _G
RF-3	Capitolato _G
RF-4	Capitolato _G
RF-5	Capitolato _G
RF-6	Capitolato _G
RF-7	Capitolato _G
RF-8	Capitolato _G
RF-9	Capitolato _G
RF-10	Capitolato _G
RF-11	Capitolato _G
RF-12	Capitolato _G
RF-13	Interno
RF-14	Interno
RF-15	Interno
RF-16	Interno
RF-17	Interno
RF-18	Interno
RF-19	Interno
RF-20	Interno
RF-21	Interno
RF-22	Interno
RF-23	Interno
RF-24	Interno
RF-25	Interno
RF-26	Interno
RF-27	Interno
RF-28	Interno
RF-29	Interno
RF-30	Interno



Requisito	Fonte
RF-31	Interno
RF-32	Interno
RF-33	Esterno
RF-34	Esterno
RF-35	Esterno
RF-36	Esterno
RF-37	Capitolato _G
RF-38	Capitolato _G
RF-39	Capitolato _G
RF-40	Capitolato _G
RF-41	Capitolato _G
RF-42	Capitolato _G
RF-43	Capitolato _G
RF-44	Interno
RF-45	Interno
RF-46	Interno
RF-47	Esterno
RF-48	Esterno
RF-49	Esterno
RF-50	Esterno
RQ-51	Capitolato _G , Piano di Qualifica _G
RQ-52	Capitolato _G , Piano di Qualifica _G
RQ-53	Capitolato _G , Piano di Qualifica _G
RQ-54	Capitolato _G , Piano di Qualifica _G
RQ-55	Interno
RQ-56	Interno
RV-57	Capitolato _G
RV-58	Interno
RV-59	Capitolato _G
RV-60	Capitolato _G
RV-61	Esterno
RV-62	Esterno
RV-63	Capitolato _G
RV-64	Interno



Requisito	Fonte
RV-65	Interno
RV-66	Interno
RP-67	Interno

Tabella 5: Tracciamento requisito - fonte

4.7.2 Caso d'uso - Requisito

Caso d'uso	Requisito
UC-1	RF-13
UC-2	RF-15
UC-2.1	RF-15
UC-2.2	RF-15
UC-2.3	RF-15
UC-2.4	RF-15
UC-2.5	RF-15
UC-2.6	RF-15
UC-2.7	RF-15
UC-2.8	RF-15
UC-2.9	RF-15
UC-2.10	RF-15
UC-2.11	RF-15
UC-2.12	RF-15
UC-2.13	RF-15
UC-2.14	RF-15
UC-2.15	RF-15
UC-2.16	RF-15
UC-2.17	RF-15
UC-2.18	RF-15
UC-2.19	RF-15
UC-2.20	RF-15
UC-3	RF-16
UC-3.1	RF-16
UC-3.2	RF-16



Caso d'uso	Requisito
UC-3.3	RF-16
UC-3.4	RF-16
UC-3.5	RF-16
UC-3.6	RF-16
UC-4	RF-17
UC-4.1	RF-17
UC-4.2	RF-17
UC-4.3	RF-17
UC-4.4	RF-17
UC-4.5	RF-17
UC-4.6	RF-17
UC-5	RF-18
UC-5.1	RF-18
UC-5.2	RF-18
UC-5.3	RF-18
UC-5.4	RF-18
UC-5.5	RF-18
UC-5.6	RF-18
UC-6	RF-19
UC-6.1	RF-19
UC-6.2	RF-19
UC-6.3	RF-19
UC-6.4	RF-19
UC-6.5	RF-19
UC-6.6	RF-19
UC-7	RF-20
UC-7.1	RF-20
UC-7.2	RF-20
UC-7.3	RF-20
UC-7.4	RF-20
UC-7.5	RF-20
UC-8	RF-21
UC-8.1	RF-21
UC-8.2	RF-21



Caso d'uso	Requisito
UC-9	RF-22
UC-9.1	RF-22
UC-9.2	RF-22
UC-10	RF-23
UC-10.1	RF-23
UC-10.2	RF-23
UC-10.3	RF-23
UC-10.4	RF-23
UC-10.5	RF-23
UC-10.6	RF-23
UC-11	RF-24
UC-11.1	RF-24
UC-11.2	RF-24
UC-11.3	RF-24
UC-11.4	RF-24
UC-12	RF-25
UC-13	RF-11
UC-13.1	RF-8
UC-13.2	RF-9
UC-13.3	RF-26
UC-13.4	RF-27
UC-13.5	RF-28
UC-13.6	RF-29
UC-13.7	RF-30
UC-13.8	RF-31
UC-13.9	RF-32
UC-14	RF-33,RF-34,RF-50
UC-14.1	RF-50
UC-14.2	RF-33
UC-14.3	RF-34
UC-15	RF-43,RF-44,RF-45,RF-46
UC-15.1	RF-43
UC-15.2	RF-44



Caso d'uso	Requisito
------------	-----------

Tabella 6: Tracciamento caso d'uso - requisito



4.8 Riepilogo

Tipologia	Obbligatorio	Desiderabile	Opzionale	Totale
Funzionali	38	4	8	50
Qualitativi	6	0	0	6
Di vincolo	9	0	1	10
Prestazionali	1	0	0	1

Tabella 7: Riepilogo



