

Analisi dei requisiti

v0.3



7Last

Versioni

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

Indice

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

3.4.2.12	UC-2.12: Visualizzazione <i>panel</i> pressione in tempo reale . . .	15
3.4.2.13	UC-2.13: Visualizzazione <i>panel</i> pressione media	15
3.4.2.14	UC-2.14: Visualizzazione <i>panel</i> pressione massima	15
3.4.2.15	UC-2.15: Visualizzazione <i>panel</i> pressione minima	16
3.4.2.16	UC-2.16: Visualizzazione grafico time series per quantità di precipitazioni	16
3.4.2.17	UC-2.17: Visualizzazione <i>panel</i> quantità di precipitazioni in tempo reale	16
3.4.2.18	UC-2.18: Visualizzazione <i>panel</i> quantità totale di precipitazioni	16
3.4.2.19	UC-2.19: Visualizzazione <i>panel</i> quantità media di precipitazioni	17
3.4.2.20	UC-2.20: Visualizzazione grafico time series per polveri sottili nell'aria	17
3.4.2.21	UC-2.21: Visualizzazione <i>panel</i> polveri sottili nell'aria in tempo reale	17
3.4.2.22	UC-2.22: Visualizzazione <i>panel</i> giorno con maggiore concentrazione di polveri sottili	18
3.4.2.23	UC-2.23: Visualizzazione <i>panel</i> giorno con minore concentrazione di polveri sottili	18
3.4.2.24	UC-2.24: Visualizzazione <i>panel</i> media di polveri sottili nell'aria	19
3.4.3	UC-3: Visualizzazione dashboard dati urbani	19
3.4.3.1	UC-3.1: Visualizzazione dati traffico	20
3.4.3.1.1	UC-3.1.1: Visualizzazione grafico time series per traffico giornaliero	20
3.4.3.2	UC-3.2: Visualizzazione dati lavori in corso	20
3.4.3.2.1	UC-3.2.1: Visualizzazione mappa interattiva lavori in corso	20
3.4.3.3	UC-3.3: Visualizzazione dati incidenti	20
3.4.3.3.1	UC-3.3.1: Visualizzazione grafico time series per incidenti	20
3.4.3.3.2	UC-3.3.2: Visualizzazione mappa interattiva incidenti in tempo reale	20
3.4.3.3.3	UC-3.3.3: Visualizzazione <i>panel</i> incidenti nell'ultimo mese	20
3.4.3.3.4	UC-3.3.4: Visualizzazione <i>panel</i> incidenti nell'ultimo anno	20
3.4.3.4	UC-3.4: Visualizzazione dati colonnine di ricarica	20

3.4.3.4.1	UC-3.4.1: Visualizzazione mappa interattiva colonnine di ricarica con stato di funzionamento	20
3.4.3.4.2	UC-3.4.2: Visualizzazione <i>panel</i> con conteggio colonnine guaste e funzionanti	20
3.4.3.5	UC-3.5: Visualizzazione dati isole ecologiche	20
3.4.3.5.1	UC-3.5.1: Visualizzazione mappa interattiva isole ecologiche con stato di riempimento	20
3.4.3.5.2	UC-3.5.2: Visualizzazione <i>panel</i> con conteggio isole piene	20
3.4.3.6	UC-3.6: Visualizzazione dati parcheggi	20
3.4.3.6.1	UC-3.6.1: Visualizzazione mappa interattiva parcheggi con rispettivo stato di occupazione	20
3.4.3.6.2	UC-3.6.2: Visualizzazione <i>panel</i> con conteggio parcheggi occupati e liberi	20
3.4.3.7	UC-3.7: Visualizzazione dati livello di acqua	20
3.4.3.7.1	UC-3.7.1: Visualizzazione grafico time series per livello di acqua	20
3.4.4	UC-4: Visualizzazione allerte	20
3.4.5	UC-5: Visualizzazione con filtri	20
3.4.6	UC-6: Nessun dato disponibile	20
3.4.7	UC-7: Trasmissione dati temperatura	20
3.4.8	UC-8: Trasmissione dati umidità	20
3.4.9	UC-9: Trasmissione dati pressione	20
3.4.10	UC-10: Trasmissione dati vento	20
3.4.11	UC-11: Trasmissione dati precipitazioni	20
3.4.12	UC-12: Trasmissione dati polveri sottili	20
3.4.13	UC-13: Trasmissione dati traffico	20
3.4.14	UC-14: Trasmissione dati lavori in corso	20
3.4.15	UC-15: Trasmissione dati incidenti	20
3.4.16	UC-16: Trasmissione dati colonnine di ricarica	20
3.4.17	UC-17: Trasmissione dati isole ecologiche	20
3.4.18	UC-18: Trasmissione dati parcheggi	20
3.4.19	UC-19: Trasmissione dati livello di acqua	20

4 Requisiti 20

4.1	Definizione di un requisito	20
-----	---------------------------------------	----

4.2	Tipologie di requisiti	21
4.2.1	Codifica dei requisiti	21
4.2.2	Fonti dei requisiti	21
4.2.3	Importanza dei requisiti	22
4.3	Requisiti funzionali	22
4.4	Requisiti qualitativi	24
4.5	Requisiti di vincolo	25
4.6	Tracciamento	25
4.6.1	Requisito - Fonte	25
4.7	Riepilogo	26

Indice delle tabelle

1	Requisiti funzionali	24
2	Requisiti qualitativi	24
3	Requisiti di vincolo	25
4	Tracciamento requisito - fonte	26
5	Riepilogo	27

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

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

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

1.2 Glossario

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

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

1.3 Riferimenti

1.3.1 Normativi

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

1.3.2 Interni

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

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

2 Descrizione del prodotto

2.1 Obiettivi del prodotto

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

2.2 Architettura del prodotto

Il prodotto è costituito da 4 componenti principali:

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

2.3 Funzionalità del prodotto

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

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

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

2.4 Caratteristiche degli utenti

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

2.4.1 Conoscenze e competenze

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

2.4.2 Dispositivi

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

3 Casi d'uso

3.1 Introduzione

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

3.2 Struttura dei casi d'uso

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

UC-[identificativo_caso_principale].[identificativo_sotto_caso]

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

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

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

3.3 Attori

I seguenti attori sono coinvolti nei casi d'uso:

- Impiegati presso **autorità locali**: essi possono accedere al sistema per visualizzare i dati monitoraggio della *Smart City*.
- **Sensori**: sorgente di dati con un determinato dominio di interesse che effettua misurazioni e trasmette i dati al sistema.

3.4 Elenco dei casi d'uso

3.4.1 UC-1: Visualizzazione dashboard generale

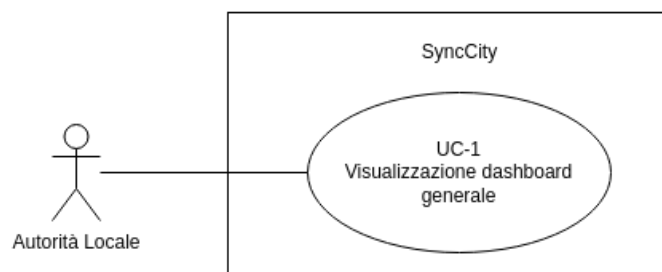


Figura 1: UC-1: Visualizzazione dashboard generale

3.4.1.1 UC-1.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori

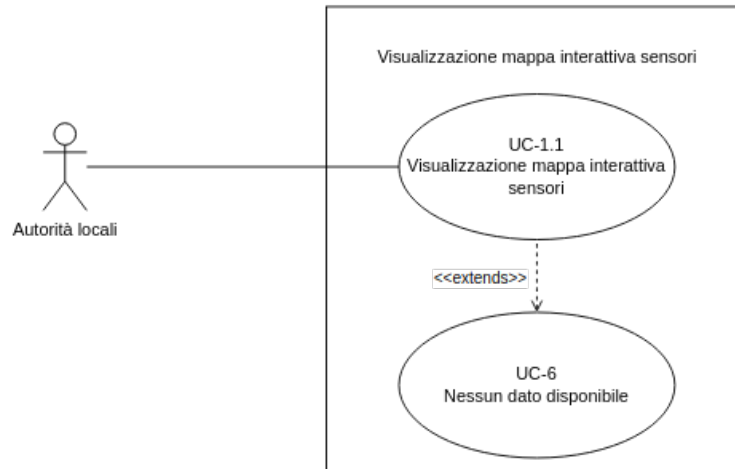


Figura 2: UC-1.1: Visualizzazione mappa interattiva sensori

3.4.1.2 UC-1.2: Visualizzazione tabella sensori

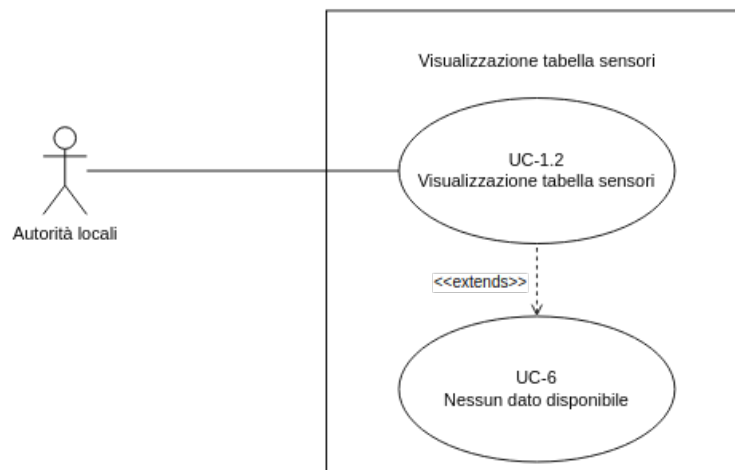


Figura 3: UC-1.2: Visualizzazione tabella sensori

3.4.2 UC-2: Visualizzazione dashboard dati atmosferici

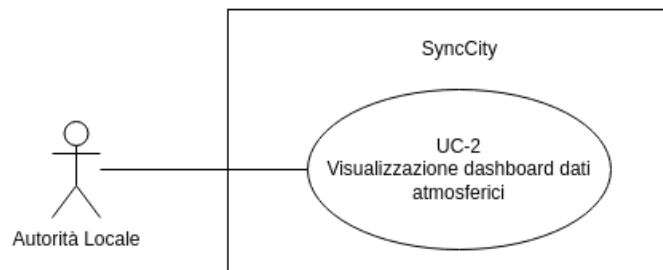


Figura 4: UC-2: Visualizzazione dashboard dati atmosferici

3.4.2.1 UC-2.1: Visualizzazione grafico time series per temperatura

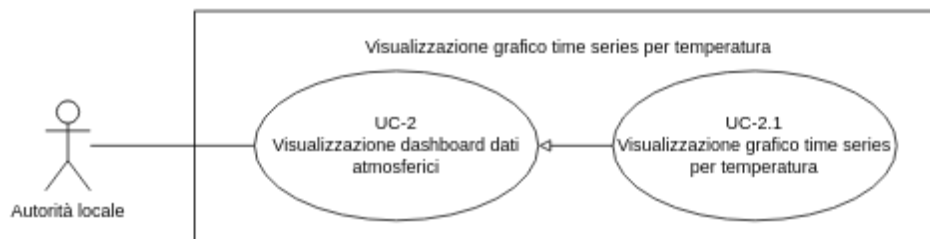


Figura 5: UC-2.1: Visualizzazione grafico time series per temperatura

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

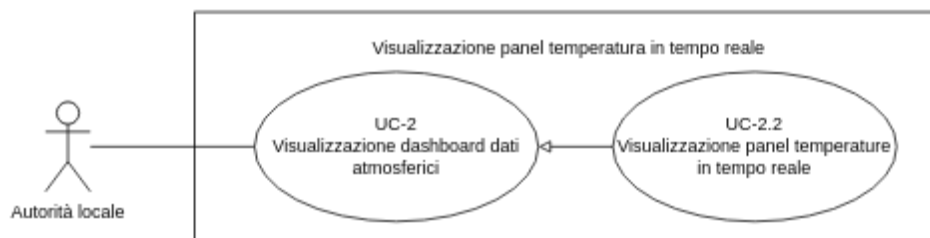


Figura 6: UC-2.2: Visualizzazione *panel* temperatura in tempo reale

3.4.2.3 UC-2.3: Visualizzazione *panel* temperatura media

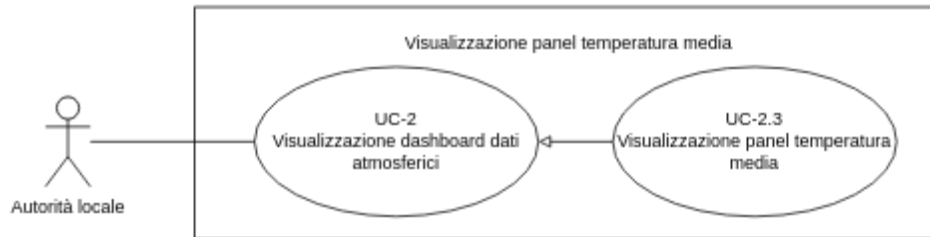


Figura 7: UC-2.3: Visualizzazione *panel* temperatura media

3.4.2.4 UC-2.4: Visualizzazione *panel* temperatura massima

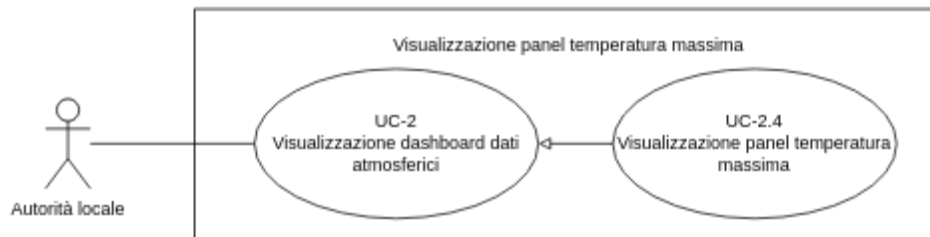


Figura 8: UC-2.4: Visualizzazione *panel* temperatura massima

3.4.2.5 UC-2.5: Visualizzazione *panel* temperatura minima

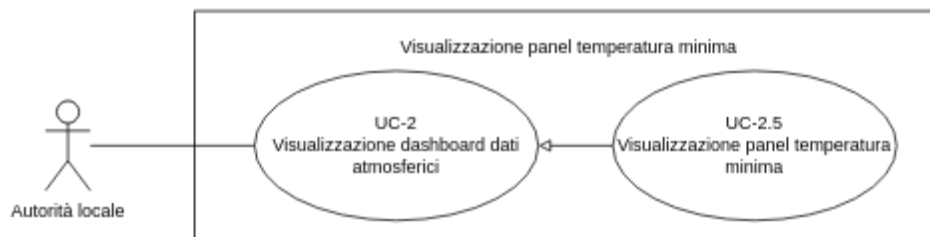


Figura 9: UC-2.5: Visualizzazione *panel* temperatura minima

3.4.2.6 UC-2.6: Visualizzazione grafico time series per umidità

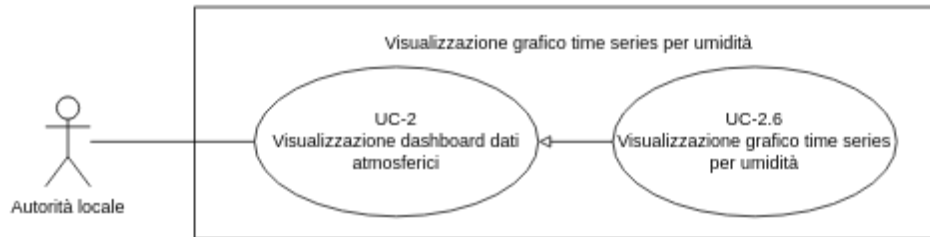


Figura 10: UC-2.6: Visualizzazione grafico time series per umidità

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

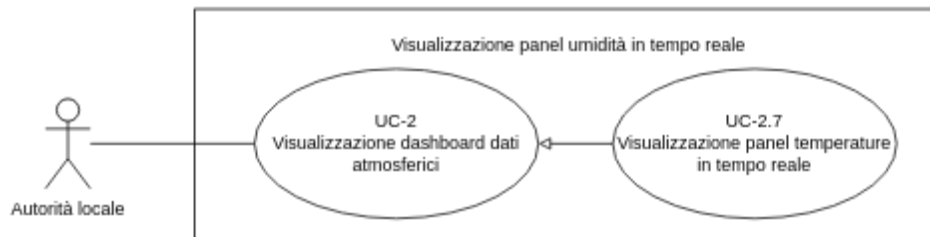


Figura 11: UC-2.7: Visualizzazione *panel* umidità in tempo reale

3.4.2.8 UC-2.8: Visualizzazione *panel* umidità media

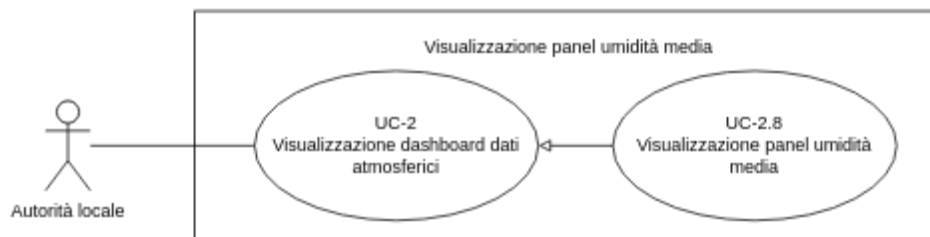


Figura 12: UC-2.8: Visualizzazione *panel* umidità media

3.4.2.9 UC-2.9: Visualizzazione *panel* umidità massima

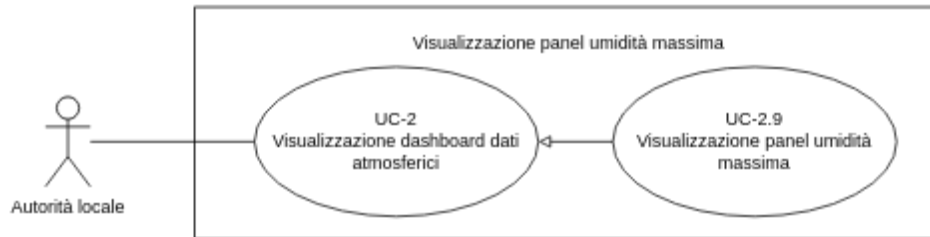


Figura 13: UC-2.9: Visualizzazione *panel* umidità massima

3.4.2.10 UC-2.10: Visualizzazione *panel* umidità minima

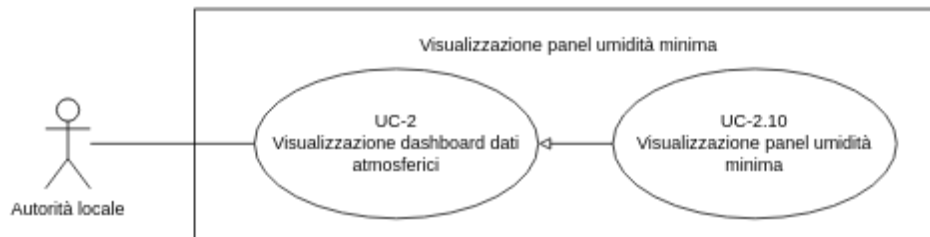


Figura 14: UC-2.10: Visualizzazione *panel* umidità minima

3.4.2.11 UC-2.11: Visualizzazione grafico time series per pressione

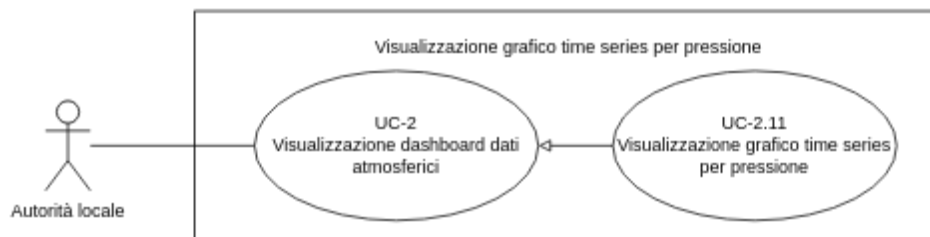
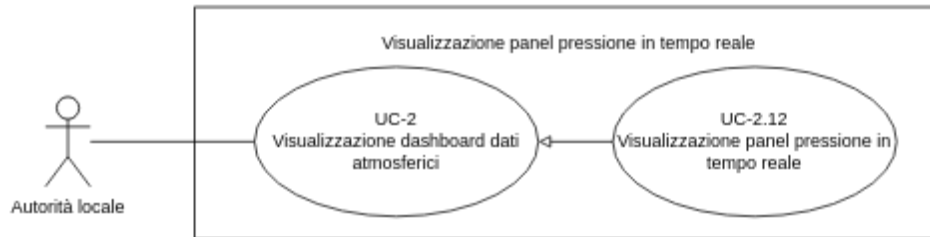
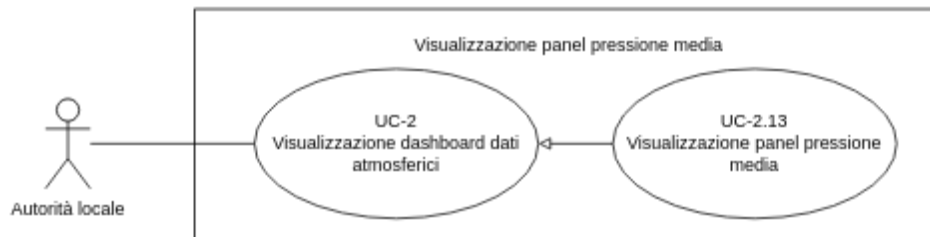
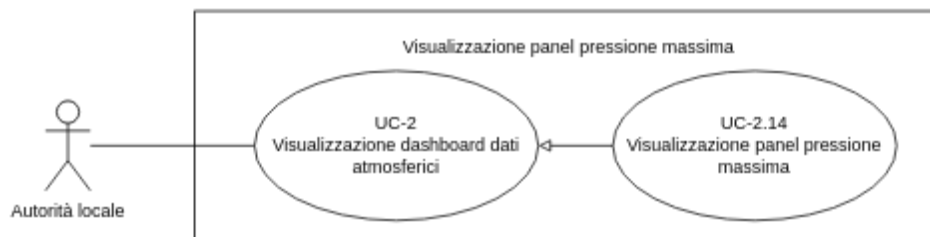


Figura 15: UC-2.11: Visualizzazione grafico time series per pressione

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

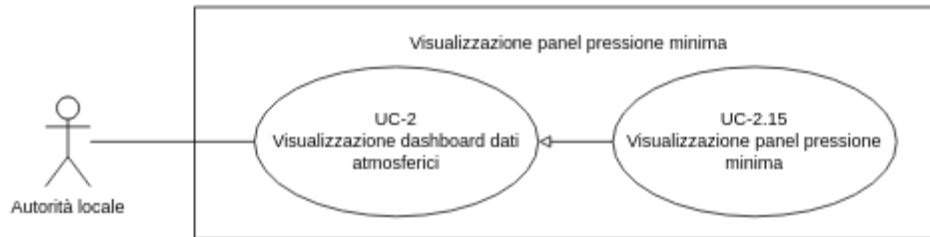
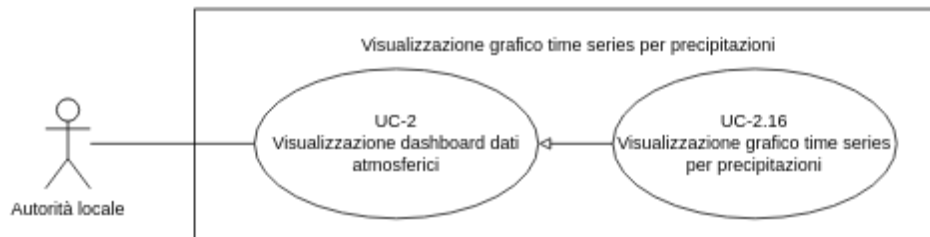
3.4.2.15 UC-2.15: Visualizzazione *panel* pressione minimaFigura 19: UC-2.15: Visualizzazione *panel* pressione minima**3.4.2.16 UC-2.16: Visualizzazione grafico time series per quantità di precipitazioni**

Figura 20: UC-2.16: Visualizzazione grafico time series per precipitazioni

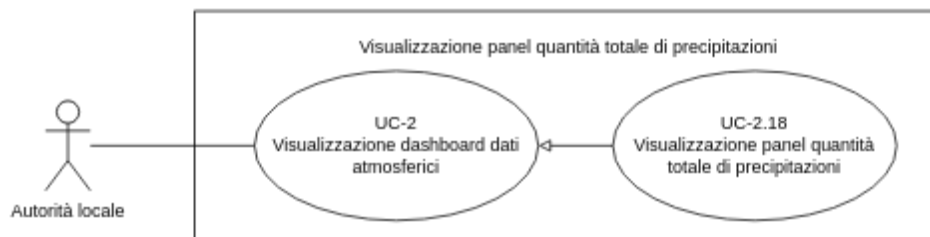
3.4.2.17 UC-2.17: Visualizzazione *panel* quantità di precipitazioni in tempo reale**3.4.2.18 UC-2.18: Visualizzazione *panel* quantità totale di precipitazioni**

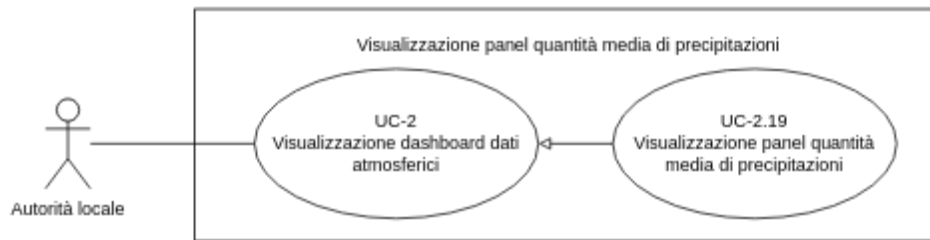
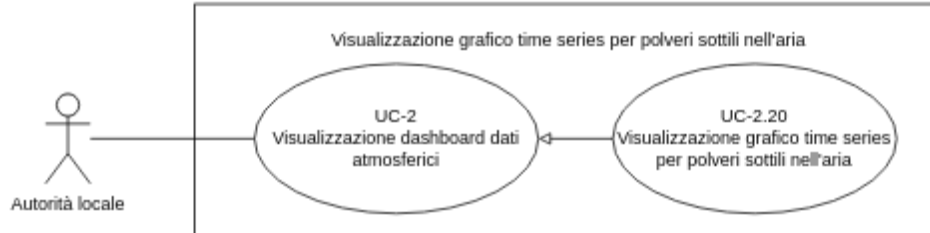
Figura 21: UC-2.18: Visualizzazione *panel* quantità totale di precipitazioni**3.4.2.19 UC-2.19: Visualizzazione *panel* quantità media di precipitazioni**Figura 22: UC-2.19: Visualizzazione *panel* quantità media di precipitazioni**3.4.2.20 UC-2.20: Visualizzazione grafico time series per polveri sottili nell'aria**

Figura 23: UC-2.20: Visualizzazione grafico time series per polveri sottili nell'aria

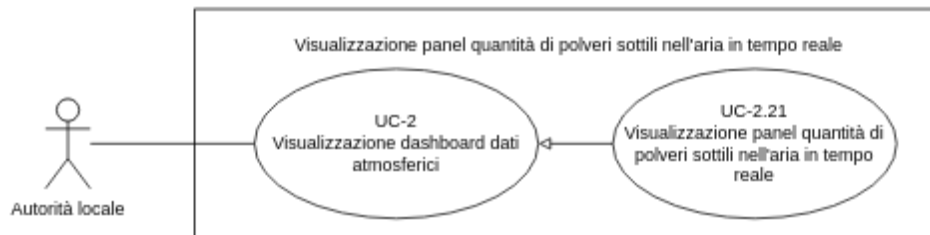
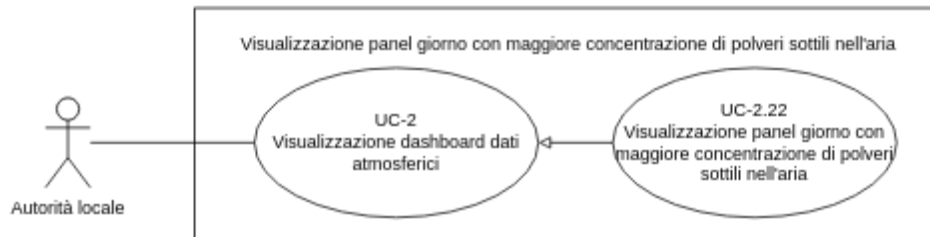
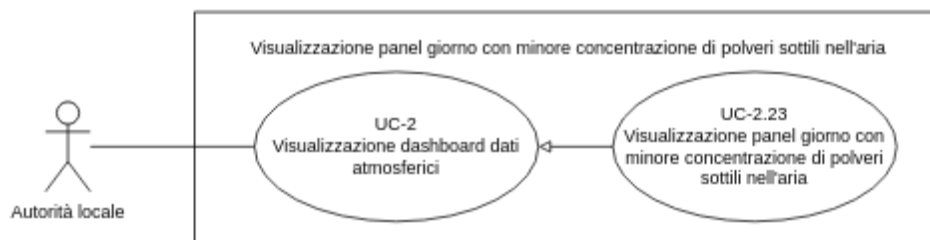
3.4.2.21 UC-2.21: Visualizzazione *panel* polveri sottili nell'aria in tempo reale

Figura 24: UC-2.21: Visualizzazione *panel* polveri sottili nell'aria in tempo reale

3.4.2.22 UC-2.22: Visualizzazione *panel* giorno con maggiore concentrazione di polveri sottili

Figura 25: UC-2.22: Visualizzazione *panel* giorno con maggiore concentrazione di polveri sottili

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

Figura 26: UC-2.23: Visualizzazione *panel* giorno con minore concentrazione di polveri sottili

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

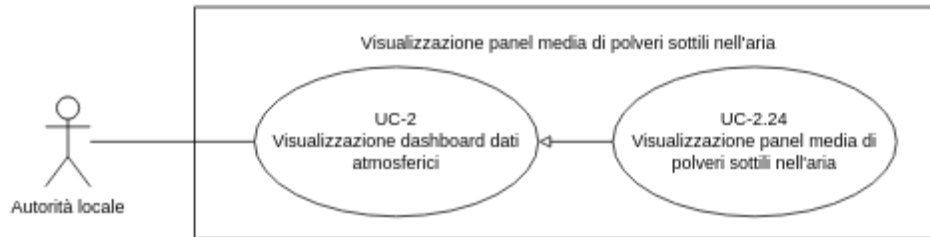
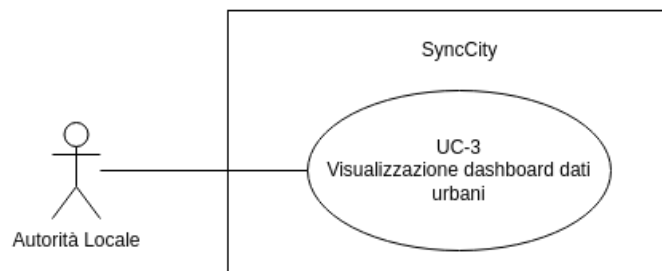


Figura 27: UC-2.24: Visualizzazione *panel* media di polveri sottili nell'aria

3.4.3 UC-3: Visualizzazione dashboard dati urbani



- 3.4.3.1 UC-3.1: Visualizzazione dati traffico
 - 3.4.3.1.1 UC-3.1.1: Visualizzazione grafico time series per traffico giornaliero
- 3.4.3.2 UC-3.2: Visualizzazione dati lavori in corso
 - 3.4.3.2.1 UC-3.2.1: Visualizzazione mappa interattiva lavori in corso
- 3.4.3.3 UC-3.3: Visualizzazione dati incidenti
 - 3.4.3.3.1 UC-3.3.1: Visualizzazione grafico time series per incidenti
 - 3.4.3.3.2 UC-3.3.2: Visualizzazione mappa interattiva incidenti in tempo reale
 - 3.4.3.3.3 UC-3.3.3: Visualizzazione *panel* incidenti nell'ultimo mese
 - 3.4.3.3.4 UC-3.3.4: Visualizzazione *panel* incidenti nell'ultimo anno
- 3.4.3.4 UC-3.4: Visualizzazione dati colonnine di ricarica
 - 3.4.3.4.1 UC-3.4.1: Visualizzazione mappa interattiva colonnine di ricarica con stato di funzionamento
 - 3.4.3.4.2 UC-3.4.2: Visualizzazione *panel* con conteggio colonnine guaste e funzionanti
- 3.4.3.5 UC-3.5: Visualizzazione dati isole ecologiche
 - 3.4.3.5.1 UC-3.5.1: Visualizzazione mappa interattiva isole ecologiche con stato di riempimento
 - 3.4.3.5.2 UC-3.5.2: Visualizzazione *panel* con conteggio isole piene
- 3.4.3.6 UC-3.6: Visualizzazione dati parcheggi
 - 3.4.3.6.1 UC-3.6.1: Visualizzazione mappa interattiva parcheggi con rispettivo stato di occupazione
 - 3.4.3.6.2 UC-3.6.2: Visualizzazione *panel* con conteggio parcheggi occupati e liberi
- 3.4.3.7 UC-3.7: Visualizzazione dati livello di acqua
 - 3.4.3.7.1 UC-3.7.1: Visualizzazione grafico time series per livello di acqua
- 3.4.4 UC-4: Visualizzazione allerte
- 3.4.5 UC-5: Visualizzazione con filtri
- 3.4.6 UC-6: Nessun dato disponibile
- 3.4.7 UC-7: Trasmissione dati temperatura
- 3.4.8 UC-8: Trasmissione dati umidità

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

4.2 Tipologie di requisiti

I requisiti possono essere di quattro tipologie:

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

4.2.1 Codifica dei requisiti

I requisiti sono codificati nel seguente modo:

R[Tipologia]-[Codice]

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

4.2.2 Fonti dei requisiti

I requisiti possono avere le seguenti fonti:

- **Capitolato_G:** requisiti individuati a seguito dell'analisi del capitolato_G;
- **Interno:** requisiti individuati durante le riunioni interne e da coloro che hanno il ruolo di analista;
- **Esterno:** requisiti aggiuntivi individuati in seguito a incontri con la proponente;
- **Piano di Qualifica_G:** requisiti necessari per adeguare il prodotto agli standard di qualità definiti nel documento *Piano di Qualifica_G*.

- **Norme di Progetto_G**: requisiti necessari per adeguare il prodotto alle norme stabilite nel documento *Norme di Progetto_G*;
- **Caso d'uso**: requisiti individuati da uno o più casi d'uso, di cui si riporta il codice.

4.2.3 Importanza dei requisiti

I requisiti possono avere tre livelli di importanza:

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

4.3 Requisiti funzionali

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

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

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

Tabella 1: Requisiti funzionali

4.4 Requisiti qualitativi

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

Tabella 2: Requisiti qualitativi

4.5 Requisiti di vincolo

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

Tabella 3: Requisiti di vincolo

4.6 Tracciamento

4.6.1 Requisito - Fonte

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

Tabella 4: Tracciamento requisito - fonte

4.7 Riepilogo

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

Tabella 5: Riepilogo