

## Analisi dei requisiti

**v0.1**



7Last



## Versioni

Ver.	Data	Redattore	Verificatore	Descrizione
0.2	2024-04-24	Elena Ferro		Aggiunta sezione requisiti
0.1	2024-03-08	Matteo Tiozzo		Stesura struttura documento

# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>5</b>
1.1	Scopo del documento . . . . .	5
1.2	Glossario . . . . .	5
1.3	Riferimenti . . . . .	5
1.3.1	Normativi . . . . .	5
1.3.2	Interni . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Descrizione del prodotto</b>	<b>6</b>
2.1	Obiettivi del prodotto . . . . .	6
2.2	Architettura del prodotto . . . . .	6
2.3	Funzionalità del prodotto . . . . .	6
2.4	Caratteristiche degli utenti . . . . .	7
2.4.1	Conoscenze e competenze . . . . .	7
2.4.2	Dispositivi . . . . .	7
<b>3</b>	<b>Casi d'uso</b>	<b>7</b>
3.1	Introduzione . . . . .	7
3.2	Struttura dei casi d'uso . . . . .	7
3.3	Attori . . . . .	8
3.4	Elenco dei casi d'uso . . . . .	9
3.4.1	UC-1: Visualizzazione dashboard . . . . .	9
3.4.1.1	UC-1.1: Visualizzazione dashboard per tipologia di sensore . . . . .	9
3.4.1.2	UC-1.2: Visualizzazione mappa sensori . . . . .	9
3.4.1.3	UC-1.3: Visualizzazione lista sensori . . . . .	9
3.4.2	UC-2: Visualizzazione dati atmosferici . . . . .	9
3.4.2.1	UC-2.1: Visualizzazione dati temperatura . . . . .	9
3.4.2.2	UC-2.2: Visualizzazione dati umidità . . . . .	9
3.4.2.3	UC-2.3: Visualizzazione dati pressione . . . . .	9
3.4.2.4	UC-2.4: Visualizzazione dati vento . . . . .	9
3.4.2.5	UC-2.4: Visualizzazione dati precipitazioni . . . . .	9
3.4.2.6	UC-2.4: Visualizzazione dati polveri sottili . . . . .	9
3.4.3	UC-3: Visualizzazione dati urbani . . . . .	9
3.4.3.1	UC-3.1: Visualizzazione dati traffico . . . . .	9
3.4.3.2	UC-3.2: Visualizzazione dati lavori in corso . . . . .	9
3.4.3.3	UC-3.3: Visualizzazione dati incidenti . . . . .	9

3.4.3.4	UC-3.4: Visualizzazione dati colonnine di ricarica . . . . .	9
3.4.3.5	UC-3.5: Visualizzazione dati isole ecologiche . . . . .	9
3.4.3.6	UC-3.6: Visualizzazione dati parcheggi . . . . .	9
3.4.3.7	UC-3.7: Visualizzazione dati livello di acqua . . . . .	9
3.4.4	UC-4: Visualizzazione allerte . . . . .	9
3.4.5	UC-5: Visualizzazione con filtri . . . . .	9
3.4.6	UC-6: Visualizzazione errori . . . . .	9
3.4.7	UC-7: Trasmissione dati temperatura . . . . .	9
3.4.8	UC-8: Trasmissione dati umidità . . . . .	9
3.4.9	UC-9: Trasmissione dati pressione . . . . .	9
3.4.10	UC-10: Trasmissione dati vento . . . . .	9
3.4.11	UC-11: Trasmissione dati precipitazioni . . . . .	9
3.4.12	UC-12: Trasmissione dati polveri sottili . . . . .	9
3.4.13	UC-13: Trasmissione dati traffico . . . . .	9
3.4.14	UC-14: Trasmissione dati lavori in corso . . . . .	9
3.4.15	UC-15: Trasmissione dati incidenti . . . . .	9
3.4.16	UC-16: Trasmissione dati colonnine di ricarica . . . . .	9
3.4.17	UC-17: Trasmissione dati isole ecologiche . . . . .	9
3.4.18	UC-18: Trasmissione dati parcheggi . . . . .	9
3.4.19	UC-19: Trasmissione dati livello di acqua . . . . .	9

<b>4</b>	<b>Requisiti</b>	<b>9</b>
4.1	Definizione di un requisito . . . . .	9
4.2	Tipologie di requisiti . . . . .	10
4.2.1	Codifica dei requisiti . . . . .	10
4.2.2	Fonti dei requisiti . . . . .	10
4.2.3	Importanza dei requisiti . . . . .	11
4.3	Requisiti funzionali . . . . .	11
4.4	Requisiti qualitativi . . . . .	13
4.5	Requisiti di vincolo . . . . .	14
4.6	Tracciamento . . . . .	14
4.6.1	Requisito - Fonte . . . . .	14
4.7	Riepilogo . . . . .	15



## Indice delle tabelle

1	Requisiti funzionali . . . . .	13
2	Requisiti qualitativi . . . . .	13
3	Requisiti di vincolo . . . . .	14
4	Tracciamento requisito - fonte . . . . .	15
5	Riepilogo . . . . .	16



# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

Questo documento ha lo scopo di illustrare i casi d'uso e i requisiti del capitolato<sub>G</sub> 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<sub>G</sub>, contenente le definizioni necessarie. È possibile individuare ogni termine presente nel glossario<sub>G</sub> grazie ad uno stile specifico:

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

## 1.3 Riferimenti

### 1.3.1 Normativi

- Capitolato<sub>G</sub> 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<sub>G</sub>

### 1.3.2 Interni

Durante la fase di Analisi del capitolato<sub>G</sub> il gruppo ha proposto all'azienda l'utilizzo di Redpanda come piattaforma di *streaming* alternativa ad Apache Kafka<sub>G</sub>. 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<sub>G</sub> 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<sub>G</sub>**: 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<sub>G</sub>.

### 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<sub>G</sub>**, 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<sub>G</sub>.

### 2.4.1 Conoscenze e competenze

Si suppone che tali utenti siano in grado di comprendere i dati visualizzati dalla dashboard<sub>G</sub> 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<sub>G</sub> 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** (opzionale): una descrizione testuale del caso d'uso;
- **Sotto-scenari** (opzionale): eventuali scenari alternativi che possono verificarsi durante l'esecuzione 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**

#### **3.4.1.1 UC-1.1: Visualizzazione dashboard per tipologia di sensore**

#### **3.4.1.2 UC-1.2: Visualizzazione mappa sensori**

#### **3.4.1.3 UC-1.3: Visualizzazione lista sensori**

### **3.4.2 UC-2: Visualizzazione dati atmosferici**

#### **3.4.2.1 UC-2.1: Visualizzazione dati temperatura**

#### **3.4.2.2 UC-2.2: Visualizzazione dati umidità**

#### **3.4.2.3 UC-2.3: Visualizzazione dati pressione**

#### **3.4.2.4 UC-2.4: Visualizzazione dati vento**

#### **3.4.2.5 UC-2.4: Visualizzazione dati precipitazioni**

#### **3.4.2.6 UC-2.4: Visualizzazione dati polveri sottili**

### **3.4.3 UC-3: Visualizzazione dati urbani**

#### **3.4.3.1 UC-3.1: Visualizzazione dati traffico**

#### **3.4.3.2 UC-3.2: Visualizzazione dati lavori in corso**

#### **3.4.3.3 UC-3.3: Visualizzazione dati incidenti**

#### **3.4.3.4 UC-3.4: Visualizzazione dati colonnine di ricarica**

#### **3.4.3.5 UC-3.5: Visualizzazione dati isole ecologiche**

#### **3.4.3.6 UC-3.6: Visualizzazione dati parcheggi**

#### **3.4.3.7 UC-3.7: Visualizzazione dati livello di acqua**

### **3.4.4 UC-4: Visualizzazione allerte**

### **3.4.5 UC-5: Visualizzazione con filtri**

### **3.4.6 UC-6: Visualizzazione errori**

### **3.4.7 UC-7: Trasmissione dati temperatura**

### **3.4.8 UC-8: Trasmissione dati umidità**

### **3.4.9 UC-9: Trasmissione dati pressione**

### **3.4.10 UC-10: Trasmissione dati vento**



- **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<sub>G</sub>:** requisiti individuati a seguito dell'analisi del capitolato<sub>G</sub>;
- **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<sub>G</sub>:** requisiti necessari per adeguare il prodotto agli standard di qualità definiti nel documento *Piano di Qualifica<sub>G</sub>*.



- **Norme di Progetto<sub>G</sub>**: requisiti necessari per adeguare il prodotto alle norme stabilite nel documento *Norme di Progetto<sub>G</sub>*;
- **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 <sub>G</sub>	La parte <i>IoT</i> dovrà essere simulata attraverso tool di generazione di informazioni random che tuttavia siano verosimili.
RF-2	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	Il sistema dovrà permettere la visualizzazione dei dati in tempo reale.
RF-3	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	Il sistema dovrà permettere la visualizzazione dei dati storici.
RF-4	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	L'utente deve poter accedere all'applicativo senza bisogno di autenticazione.
RF-5	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	L'utente dovrà poter visualizzare su una mappa la posizione geografica dei sensori.



Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RF-6	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	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 <sub>G</sub>	I dati dovranno essere salvati su un database OLAP.
RF-8	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	I sensori di temperatura rilevano i dati in Celsius
RF-9	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	I sensori di polveri sottili rilevano le particelle di polveri nell'aria in $\mu g/mc$ .
RF-10	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	I sensori di umidità rilevano la percentuale di umidità nell'aria.
RF-11	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	I sensori livello acqua rilevano il livello di acqua nella zona di installazione
RF-12	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	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 <sub>G</sub>	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 <sub>G</sub>	I dati provenienti dai sensori dovranno contenere i seguenti dati: id sensore <sub>G</sub> , data, ora e valore.
RF-15	Desiderabile	Capitolato <sub>G</sub>	Sviluppo di componenti quali widget e grafici per la visualizzazione dei dati nelle dashboard <sub>G</sub> .

Tabella 1: Requisiti funzionali

#### 4.4 Requisiti qualitativi

Codice	Importanza	Fonte	Descrizione
RQ-16	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	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 <sub>G</sub>	Il progetto deve essere corredato di documentazione riguardo scelte implementative e progettuali effettuate e relative motivazioni.
RQ-18	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	Il progetto deve essere corredato di documentazione riguardo problemi aperti e eventuali soluzioni proposte da esplorare.
RQ-19	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	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 <sub>G</sub>	Deve essere implementato almeno un simulatore di dati.
RQ-21	Desiderabile	Capitolato <sub>G</sub>	Devono essere implementati più simulatori di dati.
RQ-22	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	I simulatori devono produrre dei dati verosimili.
RQ-23	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	Il simulatore di dati deve pubblicare messaggi in una piattaforma di <i>data streaming</i> .
RQ-23	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	La piattaforma di <i>data streaming</i> deve essere integrata con un database OLAP.
RQ-24	Obbligatorio	Capitolato <sub>G</sub>	Per ciascuna tipologia di sensore <sub>G</sub> dev'essere sviluppata almeno una dashboard <sub>G</sub> .
RQ-25	Opzionale	Capitolato <sub>G</sub>	Previsione di dati futuri basati sui dati storici.
RQ-26	Desiderabile	Capitolato <sub>G</sub>	Deve esistere una dashboard <sub>G</sub> per la visualizzazione della posizione geografica dei sensori su una mappa.
RQ-27	Opzionale	Capitolato <sub>G</sub>	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 <sub>G</sub>
RF-2	Capitolato <sub>G</sub>
RF-3	Capitolato <sub>G</sub>
RF-4	Capitolato <sub>G</sub>
RF-5	Capitolato <sub>G</sub>
RF-6	Capitolato <sub>G</sub>
RF-7	Capitolato <sub>G</sub>
RF-8	Capitolato <sub>G</sub>
RF-9	Capitolato <sub>G</sub>
RF-10	Capitolato <sub>G</sub>
RF-11	Capitolato <sub>G</sub>
RF-12	Capitolato <sub>G</sub>
RF-13	Capitolato <sub>G</sub>
RF-14	Capitolato <sub>G</sub>
RF-15	Capitolato <sub>G</sub>
RQ-16	Capitolato <sub>G</sub>
RQ-17	Capitolato <sub>G</sub>
RQ-18	Capitolato <sub>G</sub>
RQ-19	Capitolato <sub>G</sub>
RQ-20	Capitolato <sub>G</sub>
RQ-21	Capitolato <sub>G</sub>
RQ-22	Capitolato <sub>G</sub>
RQ-23	Capitolato <sub>G</sub>
RQ-23	Capitolato <sub>G</sub>
RQ-24	Capitolato <sub>G</sub>
RQ-25	Capitolato <sub>G</sub>
RQ-26	Capitolato <sub>G</sub>
RQ-27	Capitolato <sub>G</sub>

Tabella 4: Tracciamento requisito - fonte

## 4.7 Riepilogo





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

Tabella 5: Riepilogo