



Analisi dei Requisiti

Jawa Druids

Versione	v2.0.0
Data approvazione	17-02-2021
Responsabile	Mattia Cocco
Redattori	Andrea Cecchin
Verificatori	Andrea Dorigo Mattia Cocco
Stato	Approvato
Lista distribuzione	Jawa Druids Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin Sync Lab
Uso	Esterno

Sommario

L'*Analisi dei Requisiti* individua tutti i requisiti da implementare nel prodotto da sviluppare.



Registro delle modifiche

Versione	Data	Autore	Ruolo	Verificatore	Modifica
v2.0.0	01-03-2021	Andrea Cecchin	Responsabile	-	Approvazione del documento per la riconsegna della RR
v1.2.0	28-02-2021	Andrea Dorigo	Analista	Andrea Cecchin	Rielaborazione del capitolo § 2
v1.1.0	15-02-2021		-	Andrea Dorigo	Verifica del documento
v1.0.2	12-02-2021	Andrea Cecchin	Analista	Mattia Cocco	Correzioni e aggiunte al capitolo § 4
v1.0.1	11-02-2021	Andrea Cecchin	Analista	Mattia Cocco	Ristesura capitolo § 3
v1.0.0	10-01-2021	Andrea Cecchin	Responsabile	-	Approvazione del documento per RR.
v0.2.0	09-01-2021	-	-	Alfredo Graziano	Verifica intero documento.
v0.1.5	07-01-2021	Igli Mezini	Analista	-	Aggiunta sezione § 4.6.
v0.1.4	06-01-2021	Igli Mezini	Analista	-	Aggiunte sezioni § 4.5.1, § 4.5.2.
v0.1.3	05-01-2021	Igli Mezini	Analista	-	Aggiunte sezioni § ??, § 4.2, § 4.3, § 4.4 .
v0.1.2	05-01-2021	Andrea Cecchin	Analista	-	Modifica sezione § 4.1 .
v0.1.1	04-01-2021	Andrea Cecchin	Analista	-	Inizio stesura § 4.
v0.1.0	28-12-2020	-	-	Mattia Cocco	Verifica § 1, § 2.



v0.0.4	28-12-2020	Andrea Cecchin	<i>Analista</i>	-	<i>Fine stesura capitolo § 3</i>
v0.0.3	10-12-2020	Andrea Cecchin	<i>Analista</i>	-	<i>Aggiunte sezioni § 3.1 e § 3.2</i>
v0.0.2	10-12-2020	Andrea Cecchin	<i>Analista</i>	-	<i>Aggiunte sezioni § 2.1, § 2.2</i>
v0.0.1	07-12-2020	Andrea Cecchin	<i>Analista</i>	-	<i>Inizio stesura documento § 1</i>



Indice

1	Introduzione	7
1.1	Scopo del documento	7
1.2	Scopo del prodotto	7
1.3	Glossario	7
1.4	Riferimenti	8
1.4.1	Riferimenti normativi	8
1.4.2	Riferimenti informativi	8
2	Descrizione generale	9
2.1	Caratteristiche del prodotto	9
2.2	Funzionalità del prodotto	9
2.2.1	Sotto-funzioni della rappresentazione della heatmap	9
2.2.2	Funzione di acquisizione di dati	10
2.2.2.1	Funzione di conteggio persone	10
2.2.2.2	Funzione di streaming dati con Apache Kafka _G	10
2.2.2.3	Funzione di inserimento dati nel Database	10
2.2.3	Funzione di Elaborazione Dati	10
2.2.3.1	Funzione di Esplorazione Dati	11
2.2.3.2	Funzione di Preprocessing	11
2.2.3.3	Funzione di predizione	11
2.2.3.4	Funzione di Valutazione e validazione	12
2.2.4	Funzione di Visualizzazione dati	12
2.2.4.1	Funzione di Prelevamento dati	12
2.2.4.2	Funzione di rappresentazione tramite web application	12
2.3	Caratteristiche utente	12
3	Casi d'uso	13
3.1	Casi d'uso tra un utente e il front end	13
3.1.1	Attori dei casi d'uso	13
3.1.1.1	Attori Primari	13
3.1.2	Elenco casi d'uso	14
3.1.2.1	UC1 - Visualizzazione informazioni sulla mappa	14
3.1.2.2	UC2 - Visualizzazione messaggio per la mancanza di dati	15
3.1.2.3	UC3 - Selezione città da visualizzare nella mappa	16
3.1.2.4	UC4 - Selezione dell'istante di cui visualizzare i dati nella heatmap _G	17
3.1.2.5	UC4.1 - Selezione dell'orario	18



3.1.2.6	UC4.2 - Modifica della data	18
3.1.2.7	UC4.3 - Ripristino dati a tempo reale	18
3.2	Casi d'uso tra il front end e il back end	19
3.2.1	Attori dei casi d'uso	19
3.2.1.1	Attori Primari	19
3.2.2	Elenco casi d'uso	20
3.2.2.1	UC5 - Visualizzazione delle informazioni dal back end	20
3.2.2.2	UC5.1 - Visualizzazione dei dati di uno specifico istante	21
3.2.2.3	UC5.2 - Visualizzazione dei dati in tempo reale	21
3.2.2.4	UC5.3 - Visualizzazione dei dati predetti	22
3.2.2.5	UC6 - Visualizzazione messaggio di mancanza dati dal back end	22
3.3	Casi d'uso facoltativi tra un utente e il front end	22
3.3.1	Attori dei casi d'uso	23
3.3.1.1	Attori Primari	23
3.3.2	Elenco casi d'uso	23
3.3.2.1	UC7 - Visualizzazione indici di affidabilità	23
3.3.2.2	UC8 - Impostazioni avanzate sui dati	24
3.3.2.3	UC8.1 - Applicazione filtri ai dati	25
3.3.2.4	UC8.2 - Selezione sorgenti esterne da cui prelevare i dati	25
3.3.2.5	UC9 - Recupero manuale utente	26
4	Requisiti	27
4.1	Requisiti funzionali	27
4.2	Requisiti prestazionali	32
4.3	Requisiti di qualità	33
4.4	Requisiti di vincolo	34
4.5	Tracciamento dei requisiti	35
4.5.1	Requisito - fonte	35
4.5.2	Fonte - requisito	39
4.6	Considerazioni	42



Elenco delle tabelle

4.1	Requisiti funzionali	31
4.2	Requisiti prestazionali	32
4.3	Requisiti di qualità	33
4.4	Requisiti di vincolo	35
4.5	Tabella tracciamento requisito-fonte	38
4.6	Tabella tracciamento fonte-requisito	41



Elenco delle figure

3.1	Attore: utente generico	13
3.2	UC1 - Visualizzazione informazioni sulla mappa	14
3.3	UC3 - Selezione città da visualizzare nella mappa	16
3.4	UC4 - Selezione dell'istante di cui visualizzare i dati nella heat map	17
3.5	Attore: Sistema front end	19
3.6	UC5 - Visualizzazione delle informazioni dal back end	20
3.7	Attore: utente generico	23
3.8	UC7 - Visualizzazione indici di affidabilità	23
3.9	UC8 - Impostazioni avanzate sui dati	24
3.10	UC9 - Recupero manuale utente	26



Introduzione

1.1 Scopo del documento

Lo scopo del documento è quello di formalizzare i contenuti e le qualità che il prodotto sviluppato dovrà raggiungere. I requisiti sono stati individuati attraverso lo studio del capitolato_G e dagli incontri con l'azienda proponente_G *Sync Lab*. Il documento inoltre è necessario a:

- descrivere accuratamente tutti i requisiti proposti dal proponente;
- comprendere da parte del committente quali sono le richieste del cliente;
- definire il formato e contenuto di ogni requisito_G specifico del software.

1.2 Scopo del prodotto

In seguito alla pandemia del virus COVID-19 è nata l'esigenza di limitare il più possibile i contatti fra le persone, specialmente evitando la formazione di assembramenti. Il progetto *GDP: Gathering Detection Platform* di *Sync Lab* ha pertanto l'obiettivo di **creare una piattaforma in grado di rappresentare graficamente le zone potenzialmente a rischio di assembramento, al fine di prevenirlo**. Il prodotto finale è rivolto specificatamente agli organi amministrativi delle singole città, cosicché possano gestire al meglio i punti sensibili di affollamento, come piazze o siti turistici. Lo scopo che il software intende raggiungere non è solo quello della rappresentazione grafica real-time ma anche di poter riuscire a prevedere assembramenti in intervalli futuri di tempo.

A tal fine il gruppo *Jawa Druids* si prefigge di sviluppare un prototipo software in grado di acquisire, monitorare ed analizzare i molteplici dati provenienti dai diversi sistemi e dispositivi, a scopo di identificare i possibili eventi che concorrono all'insorgere di variazioni di flussi di utenti. Il gruppo prevede inoltre lo sviluppo di un'applicazione web da interporre fra i dati elaborati e l'utente, per favorirne la consultazione.

1.3 Glossario

All'interno della documentazione viene fornito un *Glossario*, con l'obiettivo di assistere il lettore specificando il significato e contesto d'utilizzo di alcuni termini strettamente tecnici o ambigui, segnalati con una *G* a pedice.



1.4 Riferimenti

1.4.1 Riferimenti normativi

- *Norme di Progetto v1.0.0;*
- *Verbale Esterno 17-12-2020;*
- *Capitolato d'appalto C3:*
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Progetto/C3.pdf>

1.4.2 Riferimenti informativi

- *Presentazione del capitolato:*
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Progetto/C3.pdf>
- *Materiale didattico relativo all'Analisi dei Requisiti del corso di Ingegneria del Software:*
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Dispense/L07.pdf>
- *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications:*
<https://ieeexplore.ieee.org/document/720574>
- *Seminario per approfondimenti tecnici del capitolato C3:*
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Progetto/ST1.pdf>
- *Dispensa diagrammi Casi d'uso:*
[https://www.math.unipd.it/~rcardin/swea/2021/Diagrammi%20Use%20Case_4x4.p
df](https://www.math.unipd.it/~rcardin/swea/2021/Diagrammi%20Use%20Case_4x4.pdf)



Descrizione generale

2.1 Caratteristiche del prodotto

L'idea del capitolato_G *GDP - Gathering Detection Platform* è di creare una piattaforma che riesca a rappresentare mediante visualizzazione grafica zone potenzialmente a rischio di assembramento con l'intento di prevenirle. La piattaforma utilizzerà dati prelevati da sensori (come telecamere, dispositivi contapersone, etc.) o sorgenti dati (come flussi di prenotazioni Uber, le tabelle degli orari di autobus/metro/treno, etc.), i quali mediante la loro elaborazione verranno rappresentati tramite una *heat map_G*.

2.2 Funzionalità del prodotto

La funzionalità principale identificata nel capitolato_G d'appalto *GDP-Gathering Detection Platform* è la **rappresentazione via *heat map_G* dei dati ottenuti dalle sorgenti e della loro elaborazione**, affinché l'utente possa consultarle.

Questa funzionalità è il frutto di una serie di funzioni sottostanti, identificate e suddivise per meglio descrivere le operazioni effettuate dal back-end. Le illustriamo nella sezione seguente.

2.2.1 Sotto-funzioni della rappresentazione della heatmap

La descrizione delle sotto-funzioni della rappresentazione della *heat map_G* è stata inserita in quanto ritenuta necessaria per fornire un ulteriore approfondimento riguardo tale macro-funzionalità. Queste funzioni sono raggruppate seguendo tre funzioni generali individuate:

- **Acquisizione di dati:** l'acquisizione avverrà attraverso sistemi di monitoraggio e motori software "contapersone" applicati ad immagini/stream delle videocamere o ad altre sorgenti; i dati ottenuti verranno quindi trattati con Kafka e inseriti nel db;
- **Elaborazione di dati:** i dati verranno elaborati per generare valore aggiunto agli stessi e confrontare i differenti flussi di informazioni;
- **Rappresentazione di dati:** attraverso un sito web i dati elaborati verranno visualizzati a video mediante una *heat map_G*.



2.2.2 Funzione di acquisizione di dati

L'acquisizione dei dati avviene tramite sistemi di monitoraggio e motori software "contapersone" applicati ad immagini e/o stream, provenienti dalle videocamere o ad altre sorgenti. Ne segue lo streaming di tali dati con Apache Kafka e il successivo inserimento nel database.

2.2.2.1 Funzione di conteggio persone

- **Linguaggio di programmazione:** Python_G/C.
- **Input:** i dati forniti sono prelevati da siti con live-feed_G di webcam pubbliche e/o simulatori di spostamenti di persone.
- **Output:** il numero delle persone presenti in uno stream/immagine ad un preciso istante.
- **Risposta ad errori:** nel caso di mancanza di risposta dai siti con live-feed il programma si bloccherà ed invierà un segnale di errore al server, con conseguente messaggio di errore visualizzabile dall'utente.

2.2.2.2 Funzione di streaming dati con Apache Kafka_G

- **Descrizione:** impostazione di una piattaforma di data streaming_G che consente di gestire e trasferire grandi volumi di dati in tempo reale, abbassando notevolmente i tempi di latenza;
- **Input:** flussi di dati dall'acquisizione con Java_G;
- **Output:** il flusso di dati rimane immutato.

2.2.2.3 Funzione di inserimento dati nel Database

- **Descrizione:** creazione del database e archiviazione dei dati in esso per visualizzazione future e mantenimento dei dati;
- **Struttura:** NoSQL.

2.2.3 Funzione di Elaborazione Dati

Completata la funzione precedente i dati verranno elaborati attraverso librerie di Scikit-learn e TensorFlow con il linguaggio di programmazione Python_G. Di seguito vengono individuate le funzioni da seguire per l'elaborazione dei dati.



2.2.3.1 Funzione di Esplorazione Dati

- **Descrizione:** si discriminano elementi all'interno del dataset che portano a predizioni errate del modello.
- **Input:** i dati vengono prelevati dal database.
- **Output:** i dati controllati vengono aggiunti in appositi spazi per individuare la loro correttezza.
- **Processo:** si controlla se c'è presenza di valori mancanti, dataset non bilanciati, outliers_G, livello di rumore dei dati e correlazione dei dati.

2.2.3.2 Funzione di Preprocessing

- **Descrizione:** preparazione dei dati grezzi per renderli adatti ad un modello di Machine Learning_G.
- **Input:** i dati controllati.
- **Output:** dati pronti per l'elaborazione nel modello Machine Learning_G.
- **Processo:**
 1. Cleaning: eliminazione o correzione di dati con valori invalidi o corrotti.
 2. Trasformazione dei dati: i dati vengono normalizzati, discretizzati, aggregati, si calcolano nuove variabili etc.
 3. Feature extraction: si ricavano, attraverso i dati trasformati, i valori derivati, i quali sono più informativi e non ridondanti, facilitano le funzioni successive di apprendimento e generalizzazione.
 4. Filtraggio dei dati: eliminazione di dati ridondanti e irrilevanti al training del modello attraverso l'applicazione di appositi filtri.
 5. Train / Test set splitting: si dividono i dati in due gruppi uno per il training e uno per il testing.

2.2.3.3 Funzione di predizione

- **Descrizione:** in questa funzione si effettua una scelta sull'algoritmo più adeguato da utilizzare per il training di dati.
- **Input:** dati ottenuti dalla funzione di preprocessing per il training.
- **Output:** modello di Machine Learning_G allenato sui dati di input.
- **Tipi di algoritmi:** si dividono per classificazione e regressione.



2.2.3.4 Funzione di Valutazione e validazione

- **Descrizione:** attraverso varie metriche si valuta quanto valido è il modello nella predizione dei casi.
- **Input:** risposta del modello Machine Learning_G dai dati di test, dati effettivi ricavati dalle sorgenti esterne.
- **Output:** dati che superano la validazione.

2.2.4 Funzione di Visualizzazione dati

In questa sezione verranno illustrate le funzioni della parte visiva della web-app.

2.2.4.1 Funzione di Prelevamento dati

- **Descrizione:** sviluppo della parte di comunicazione di informazioni tra server/database e front-end_G.
- **Strumenti:** si utilizzerà Java_G.

2.2.4.2 Funzione di rappresentazione tramite web application

- **Descrizione:** sviluppo di una pagina web semplice ed intuitiva.
- **Strumenti:** si utilizzerà Vue.js e Spring_G, due librerie per framework_G di JavaScript_G.
- **Vincolo:** la web app dovrà essere costruita sia desktop che mobile friendly.
- **Struttura:** la pagina sarà principalmente rivolta alla visione della mappa per la visualizzazione di aree a rischio assembramenti.

2.3 Caratteristiche utente

Il progetto è rivolto principalmente ad utenti di tipo amministrativo, cioè i quali devono visualizzare l'intera mappa di una regione per motivi lavorativi.

Le conoscenze dell'utente per l'utilizzo del software sono:

- Conoscenza base nell'utilizzo del motore di ricerca;
- Padronanza nella lettura della *heat map*_G.

Casi d'uso

In questo capitolo vengono elencati i casi d'uso_G individuati per il progetto *GDP: Gathering Detection Platform* in accordo con il proponente_c. Ogni caso d'uso_c indica un'interazione tra uno o più attori e il sistema. Questa interazione genera uno scenario, cioè l'insieme delle azioni che hanno in comune uno scopo finale per un attore.

3.1 Casi d'uso tra un utente e il front end

3.1.1 Attori dei casi d'uso

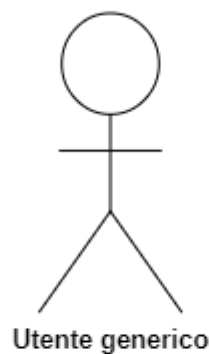


Figura 3.1: Attore: utente generico

3.1.1.1 Attori Primari

- **Utente generico:** definisce l'utente generico che utilizza l'applicazione web;

3.1.2 Elenco casi d'uso

3.1.2.1 UC1 - Visualizzazione informazioni sulla mappa

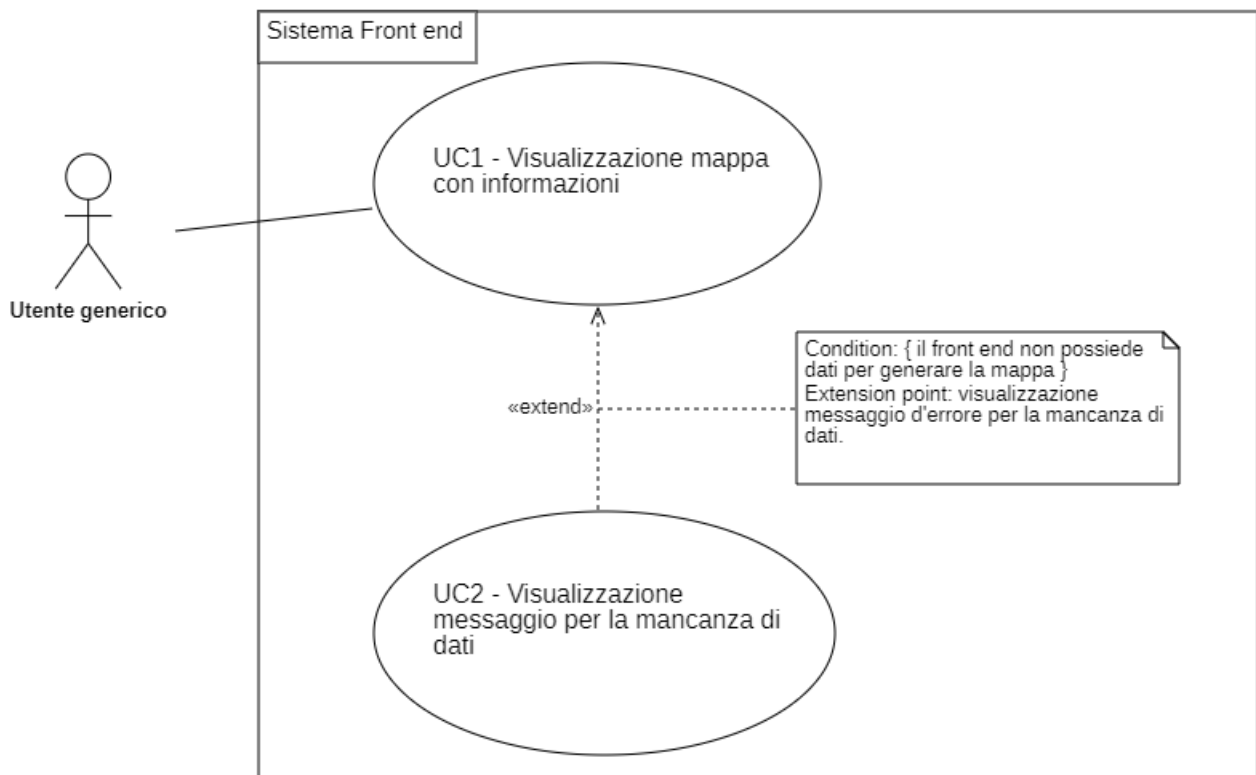


Figura 3.2: UC1 - Visualizzazione informazioni sulla mappa

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente accede all'applicazione web e visualizza la heat map_e. La mappa mostra la città impostata di default o quella selezionata tra quelle a disposizione, come definito nell'UC3 (§ 3.1.2.3). Le informazioni vengono ricavate dall'orario e la data impostate dall'utente come indicato nel UC4.1 (§ 3.1.2.5) e UC4.2 (§ 3.1.2.6) o si utilizzano i dati in tempo reale quindi usando l'orario attuale;



- **Scenario principale:** L'utente accede all'applicazione web e visualizza la heat map_c della città;
- **Precondizione:** il front end_G può generare la mappa; la città, la data, l'ora sono state indicate dall'utente, seguendo quanto descritto rispettivamente nell'UC3 (§ 3.1.2.3), nell'UC4.2 (§ 3.1.2.6) e nell'UC4.1 (§ 3.1.2.5), o vengono utilizzate quelle di default, quindi data e ora sono quelle odierne di sistema per dati in tempo reale e la città è quella impostata di default;
- **Postcondizione:** l'utente visualizza la heat map_c con i dati ricavati nell'istante di tempo selezionato, come definito nell'UC4 (§ 3.1.2.4), e alla città scelta fra quelle disponibili come descritto nella definizione dell'UC3 (§ 3.1.2.3);
- **Estensioni:** l'utente accede all'applicazione web, il front end_c, rilevando la richiesta di generazione della mappa, individua una mancanza di dati per la sua costruzione e di conseguenza viene visualizzato un messaggio relativo all'errore riscontrato (UC2 § 3.1.2.2);

3.1.2.2 UC2 - Visualizzazione messaggio per la mancanza di dati

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente visualizza un messaggio d'errore per la mancanza di dati necessari alla generazione della mappa. Questo accade quando il front end_c non ha a disposizione tutti i dati;
- **Scenario principale:**
 - L'operazione di generazione mappa fallisce;
 - L'utente visualizza un messaggio di errore per la mancanza dei dati;
 - L'utente clicca il pulsante "ok" per chiudere il messaggio.
- **Precondizione:** il front end_c effettua un controllo sui dati, non sono presenti tutti i dati;
- **Postcondizione:** viene visualizzato un messaggio all'utente per informarlo sul problema riscontrato e l'operazione fallisce.

3.1.2.3 UC3 - Selezione città da visualizzare nella mappa

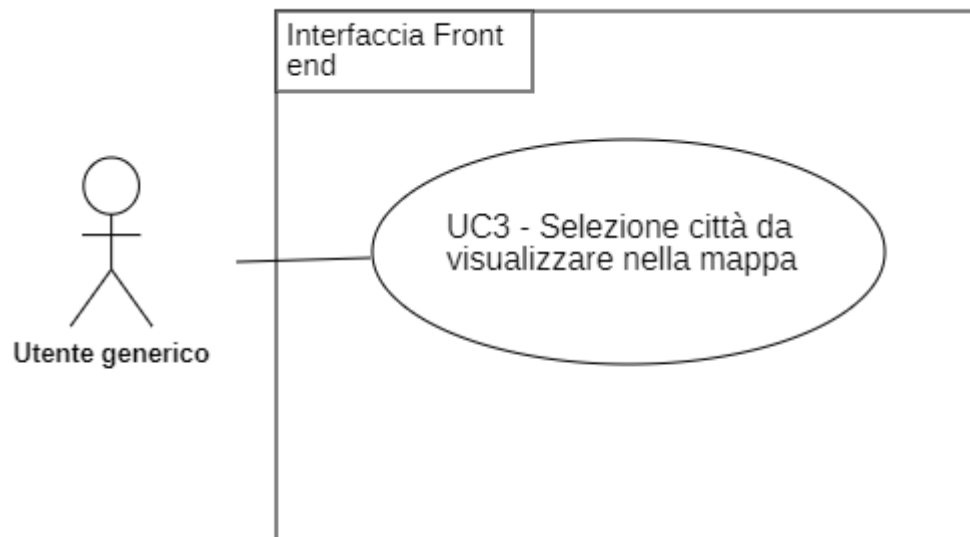


Figura 3.3: UC3 - Selezione città da visualizzare nella mappa

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente può selezionare la città di cui vuole visualizzare la heat map_g;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona una città tra quelle messe a disposizione;
- **Precondizione:** il sistema dispone di informazioni relative a diverse città;
- **Postcondizione:** l'utente ha selezionato la città che vuole visualizzare, la heat-map_g si aggiorna in base alla scelta fatta.

3.1.2.4 UC4 - Selezione dell'istante di cui visualizzare i dati nella heat map_g

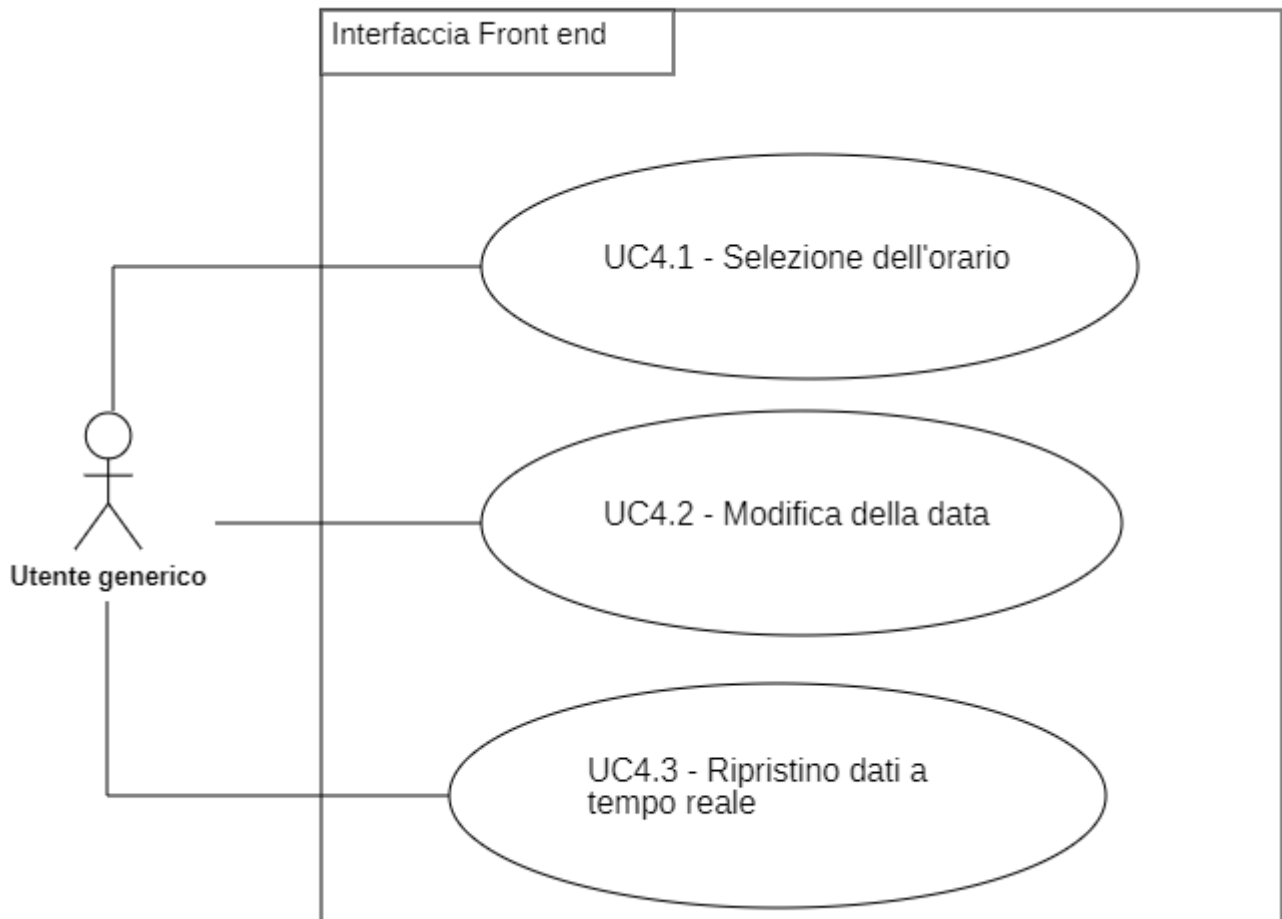


Figura 3.4: UC4 - Selezione dell'istante di cui visualizzare i dati nella heat map

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente, attraverso l'interfaccia del sistema, modifica l'istante di tempo di cui vuole visualizzare i dati;
- **Scenario principale:** attraverso l'interfaccia l'utente può decidere di:
 1. Modificare l'orario dei dati da visualizzare (UC4.1 § 3.1.2.5);



2. Modificare il giorno tra quelli disponibili (UC4.2 § 3.1.2.6);

3. Ritornare ai dati in tempo reale (UC4.3 § 3.1.2.7).

- **Precondizione:** il sistema dispone di informazioni su diversi istanti di tempo;
- **Postcondizione:** l'utente ha selezionato un istante di tempo diverso da quello attuale e visualizza i dati riguardanti ad esso.

3.1.2.5 UC4.1 - Selezione dell'orario

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente seleziona un orario diverso da quello attuale per visualizzare i dati di quel momento;
- **Scenario principale:** l'utente imposta un orario utilizzando l'interfaccia dell'applicazione web;
- **Precondizione:** il sistema ha informazioni riguardanti tutti i diversi orari;
- **Postcondizione:** l'orario viene aggiornato e la mappa visualizza i dati della modifica fatta.

3.1.2.6 UC4.2 - Modifica della data

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente seleziona una data diversa da quella odierna tra quelle disponibili e visualizza la mappa della data scelta;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona una data diversa da quella attuale;
- **Precondizione:** il sistema possiede informazioni su tutte le date fino a quella odierna;
- **Postcondizione:** la data viene aggiornata e l'utente visualizza l'heat map_c aggiornata con i dati del giorno selezionato all'orario attuale o all'orario scelto dall'utente stesso, secondo quanto definito nella descrizione dell'UC4.1 (§ 3.1.2.5).

3.1.2.7 UC4.3 - Ripristino dati a tempo reale

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente sceglie di osservare i dati in tempo reale;

- **Scenario principale:** l'utente preme sul pulsante per il ripristino dei valori attuali di data e ora;
- **Precondizione:** l'utente ha impostato una data e/o un'ora diversa dal valore di quella attuale secondo quanto descritto nell'UC4.1 § 3.1.2.5 e nell'UC4.2 § 3.1.2.6);
- **Postcondizione:** l'utente visualizza la mappa con i dati in tempo reale.

3.2 Casi d'uso tra il front end e il back end

3.2.1 Attori dei casi d'uso

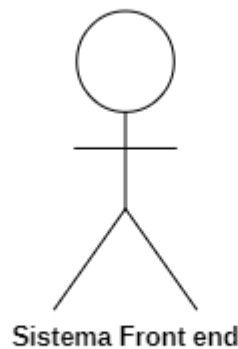


Figura 3.5: Attore: Sistema front end

3.2.1.1 Attori Primari

- **Sistema front end_c:** Definisce una parte del sistema sviluppato che interagisce con il sistema back end_c;

3.2.2 Elenco casi d'uso

3.2.2.1 UC5 - Visualizzazione delle informazioni dal back end

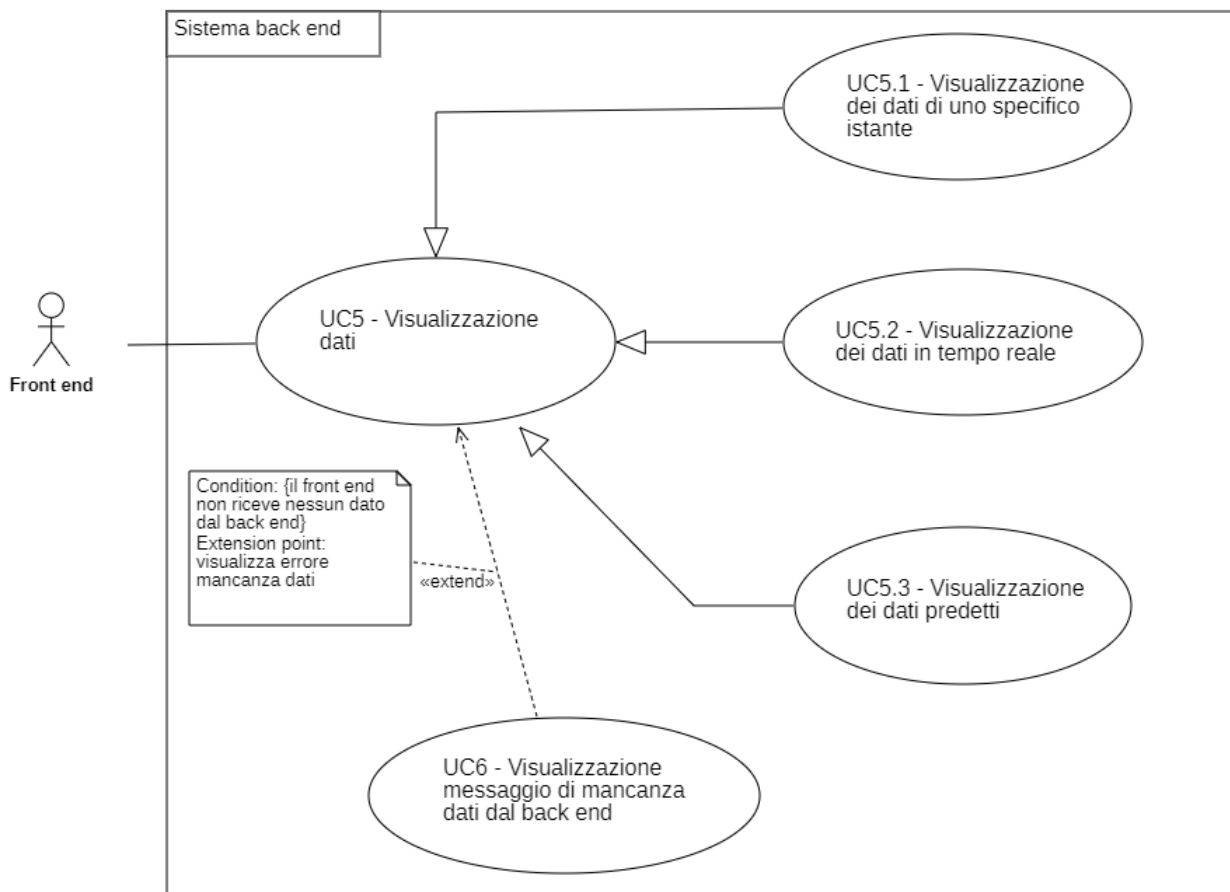


Figura 3.6: UC5 - Visualizzazione delle informazioni dal back end

- **Attori primari:** sistema front end_g;
- **Descrizione:** il front end_g effettua una richiesta per il recupero dei dati al back end_g per generare la heat-map_g. Il back end_g esegue a richiesta ed invia le informazioni da visualizzare al front end_g;
- **Scenario principale:** il front end_g richiede al back end_g le informazioni necessarie alla generazione della heat map_g, il front end_g visualizza le informazioni ricevute dal back end_g;



- **Precondizione:** il front end_g non ha le informazioni per poter generare la mappa;
- **Postcondizione:** il front end_g visualizza e riceve le nuove informazioni.
- **Generalizzazioni:** il front end_g può fare una delle seguenti richieste:
 - Visualizza i dati di uno specifico istante (UC5.1 § 3.2.2.2);
 - Visualizza i dati in tempo reale (UC5.2 § 3.2.2.3);
 - Visualizza i dati predetti (UC5.1 § 3.2.2.4).
- **Estensione:** il front end_g effettua la richiesta al back end_g il quale non invia nessun dato nella risposta (UC6 § 3.2.2.5)

3.2.2.2 UC5.1 - Visualizzazione dei dati di uno specifico istante

- **Attori primari:** sistema front end_g;
- **Descrizione:** il front end_g richiede le informazioni relative ad uno specifico istante di tempo, vengono visualizzate le informazioni inviate dal back end_g;
- **Scenario principale:** il front end_g richiede al back end_g le informazioni relative all'istante di tempo specificato, il back end_g invia le informazioni da visualizzare al front end_g;
- **Precondizione:** l'utente esegue la modifica della data o dell'orario come definito rispettivamente nella descrizione di UC4.2 (§ 3.1.2.6) e UC4.1 (§ 3.1.2.5) ponendo un orario precedente a quello attuale;
- **Postcondizione:** il front end_g visualizza e riceve le informazioni relative all'istante di tempo impostato.

3.2.2.3 UC5.2 - Visualizzazione dei dati in tempo reale

- **Attori primari:** sistema front end_g;
- **Descrizione:** il front end_g visualizza i dati reali più recentemente aggiunti;
- **Scenario principale:** il front end_g richiede al back end_g le informazioni più recentemente aggiunte, una volta ricevute il front end_g le visualizza;
- **Precondizione:** viene eseguita la visualizzazione della mappa come definito nell'UC1 (§ 3.1.2.1) o avviene il ripristino dei dati in tempo reale come definito in UC4.3 (§ 3.1.2.7);
- **Postcondizione:** il front end_g ha ricevuto e visualizzato i dati ed è pronto alla generazione della heat map_g.



3.2.2.4 UC5.3 - Visualizzazione dei dati predetti

- **Attori primari:** sistema front end_g;
- **Descrizione:** il front end_g richiede i dati riferiti allo stesso giorno, ma ad un orario avanzato rispetto a quello attuale. I dati sono ricavati dall'elaborazione, attraverso un modello di machine learning_g, dei dati reali acquistati. Una volta ricevuti i dati il front end_g li può visualizzare;
- **Scenario principale:** il front end_g richiede al back end_g i dati elaborati dal modello machine learning_g. Completata la richiesta il front end_g visualizzerà i dati inviati dal back end_g;
- **Precondizione:** le informazioni vengono visualizzate sulla mappa come definito nell'UC1 (§ 3.1.2.1), impostando un orario successivo a quello attuale come descritto nell'UC4.1 (§ 3.1.2.5);
- **Postcondizione:** il front end_g ha ricevuto e visualizzato i dati ed è pronto alla generazione della heat map_g.

3.2.2.5 UC6 - Visualizzazione messaggio di mancanza dati dal back end

- **Attori primari:** sistema front end_g;
- **Descrizione:** il front end_g riceve un messaggio di errore per la mancanza dati rispetto alla richiesta di visualizzazione effettuata;
- **Scenario principale:**
 1. Il front end_g richiede dei dati specifici al back end_g;
 2. La risposta ricevuta è un messaggio di errore;
 3. Il front end_g ritenta la richiesta di informazioni.
- **Precondizione:** il front end_g effettua una richiesta di dati, il back end_g non ha a disposizione i dati richiesti;
- **Postcondizione:** il front end_g riceve un messaggio di errore per la mancanza dei dati da visualizzare.

3.3 Casi d'uso facoltativi tra un utente e il front end

L'elenco dei casi d'uso in questa sezione individuano requisiti sviluppabili successivamente a quelli obbligatori descritti nelle sezioni precedenti.

3.3.1 Attori dei casi d'uso

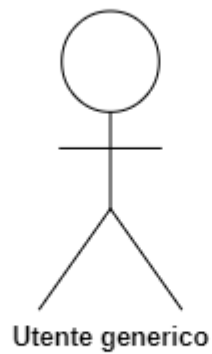


Figura 3.7: Attore: utente generico

3.3.1.1 Attori Primari

- **Utente generico:** definisce l'utente generico che utilizza l'applicazione web;

3.3.2 Elenco casi d'uso

3.3.2.1 UC7 - Visualizzazione indici di affidabilità

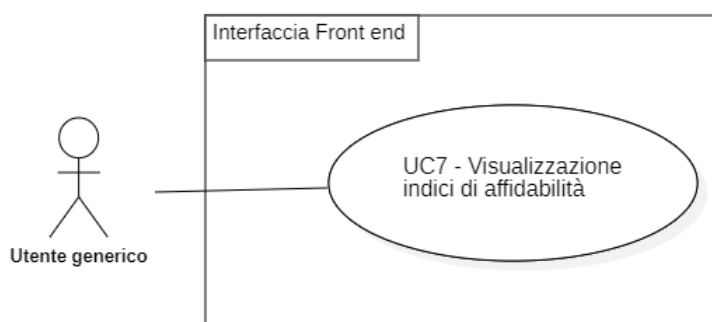


Figura 3.8: UC7 - Visualizzazione indici di affidabilità

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente può visualizzare gli indici di affidabilità dei dati reali raccolti e l'indice di affidabilità delle predizioni svolte dal modello di machine learning_g;
- **Scenario principale:** l'utente attraverso l'interfaccia seleziona un pulsante per visualizzare gli indici di affidabilità;
- **Precondizione:** il front end_g dispone degli indici relativi ai dati reali e predetti;
- **Postcondizione:** l'utente visualizza correttamente gli indici di affidabilità dei dati reali e predetti.

3.3.2.2 UC8 - Impostazioni avanzate sui dati

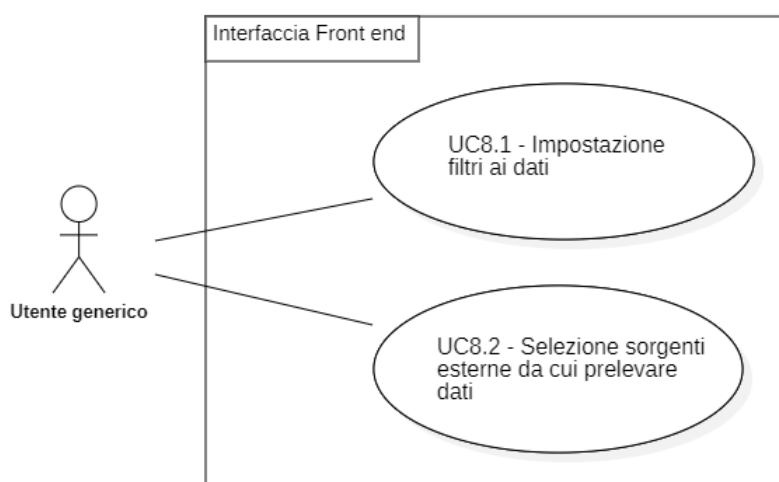


Figura 3.9: UC8 - Impostazioni avanzate sui dati

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente attraverso l'interfaccia del front end_g può applicare filtri sui dati e modificare le sorgenti esterne da cui vengono prelevate le informazioni;
- **Scenario principale:** attraverso l'interfaccia l'utente può:



- Applicare filtri ai dati § 3.3.2.3;
- Modificare le sorgenti esterne da cui vengono prelevate le informazioni § 3.3.2.4;
- **Precondizione:** l'utente visualizza correttamente l'interfaccia e sono disponibili varie sorgenti esterne;
- **Postcondizione:** l'utente applica le impostazioni scelte ai dati e viene aggiornata la mappa di conseguenza.

3.3.2.3 UC8.1 - Applicazione filtri ai dati

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente attraverso l'interfaccia del front end_c può applicare filtri sui dati reali e su quelli predetti, modificandone i colori con cui vengono visualizzati nella mappa;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente può selezionare il colore per i dati reali e/o per quelli predetti;
 2. L'utente conferma i filtri da applicare alla mappa.
- **Precondizione:** l'utente visualizza correttamente l'interfaccia;
- **Postcondizione:** l'utente applica i filtri ai dati e viene aggiornata la mappa di conseguenza.

3.3.2.4 UC8.2 - Selezione sorgenti esterne da cui prelevare i dati

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente attraverso l'interfaccia del front end_c dispone di un menù in cui può selezionare le sorgenti che vuole utilizzare per il reperimento dei dati;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona la modifica delle sorgenti esterne e indica quelle da cui vuole prelevare informazioni;
- **Precondizione:** l'utente visualizza correttamente l'interfaccia, sono disponibili varie sorgenti esterne;
- **Postcondizione:** l'utente visualizza la mappa con i soli dati delle sorgenti scelte.

3.3.2.5 UC9 - Recupero manuale utente

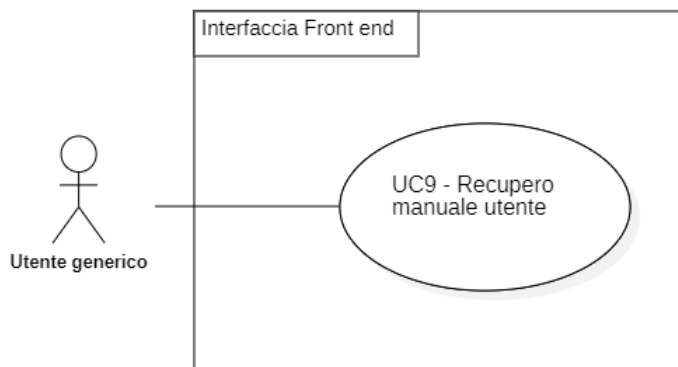


Figura 3.10: UC9 - Recupero manuale utente

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente attraverso l'interfaccia del front end_c può recuperare il manuale d'uso per informazioni sull'utilizzo dell'applicazione web;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il link al recupero del manuale utente;
- **Precondizione:** il front end_c dispone del manuale utente;
- **Postcondizione:** l'utente dispone del manuale utente sul proprio dispositivo e lo può visualizzare.



Requisiti

In questa sezione vengono illustrati attraverso una tabella tutti i requisiti_g individuati dal proponente_g e dal gruppo *Jawa Druids*. Ogni requisito viene individuato da un codice identificativo, una sua descrizione, la tipologia di requisito e la fonte di riferimento, la spiegazione di ogni parte è descritta nel documento *Norme del Progetto v1.0.0*. Nella sezione successiva viene illustrato attraverso una tabella il tracciamento dei requisiti alla loro fonte e viceversa.

4.1 Requisiti funzionali

Codice RS	Descrizione	Tipo di requisito	Fonte
RSFO1	Realizzazione di motori software ‘contapersone’	Obbligatorio	Capitolato _g V. esterno 17-12-2020
RSFF2	Realizzazione di simulatori di altre sorgenti dati sia dei dati storici/in monitoraggio che dati previsionali	Facoltativo	Capitolato _g
RSFO3	Viene visualizzato un messaggio di errore per la mancanza dati nella generazione della heat-map	Obbligatorio	UC2
RSFO4	Archiviazione di tutti i dati nel database	Obbligatorio	Capitolato _g UC5
RSFO4.1	Archiviazione di tutti i dati reali nel database	Obbligatorio	Capitolato _g UC5.1 UC5.2
RSFO4.2	Archiviazione di tutti i dati elaborati dal modello ML nel database	Obbligatorio	Capitolato _g UC5.3



RSFO5	Elaborazione in tempo reale dei dati acquisiti da flussi esterni	Obbligatorio	Capitolato _g
RSFD5.1	Identificazione di eventi che portano alla variazione del flusso di utenti	Desiderabile	Capitolato _g
RSFD6	Previsione dell'insorgenza futura di variazioni significative di flussi di persone	Desiderabile	Capitolato _g
RSFO7	Visualizzazione dei dati elaborati attraverso heat map _g	Obbligatorio	Capitolato _g UC1
RSFO8	Apache Kafka _g deve creare una comunicazione tra il programma con il software 'contapersone' e il database	Obbligatorio	Interno
RSFO9	L'utente deve poter visualizzare i dati in tempo reale tramite heat map _g	Obbligatorio	Interno UC1
RSFO10	L'utente deve poter visualizzare i dati storici tramite heat map _g	Obbligatorio	Interno UC1
RSFO11	L'utente deve poter visualizzare una previsione tramite heat map _g	Obbligatorio	Interno UC1
RSFF12	L'utente deve poter distinguere fra i dati simulati e quelli reali	Facoltativo	Interno



RSFD13	L'utente deve poter visualizzare un indice di affidabilità della previsione nella mappa	Desiderabile	Interno UC7
RSFD14	L'utente deve poter visualizzare un indice di affidabilità dei dati in tempo reale nella mappa	Desiderabile	Interno UC7
RSFF15	L'utente deve poter applicare dei filtri ai dati (reali, simulati)	Facoltativo	Interno UC8.1
RSFF16	L'utente ha la possibilità di scegliere le sorgenti dati da cui prelevare dati	Facoltativo	Interno UC8.2
RSFO17	Il sistema deve aggiornare la mappa automaticamente ogni 10 minuti	Obbligatorio	Interno
RSFO18	Il modello di machine learning _c deve poter salvare i pesi e le predizioni in un file	Obbligatorio	V. esterno 2-02-2021
RSFO18.1	Il formato di file prodotto deve essere .h5	Obbligatorio	V. esterno 2-02-2021
RSFO19	Viene inviato un messaggio di errore al front end _c , dal back end, se non ci sono i dati richiesti	Obbligatorio	Interno UC6
RSFO20	L'utente può selezionare una città tra quelle disponibili	Obbligatorio	Interno UC3



RSFO21	Le zone visualizzate della città dipendono dalle sorgenti esterne utilizzate	Obbligatorio	Interno
RSFO22	I dati acquisiti da telecamere in tempo reale devono avere data di riferimento associata	Obbligatorio	Interno
RSFO22.1	I dati acquisiti da telecamere in tempo reale devono avere un orario di riferimento associato	Obbligatorio	Interno
RSFO22.2	I dati acquisiti da telecamere in tempo reale devono avere un luogo di riferimento associato	Obbligatorio	Interno
RSFF23	Possibilità da parte del sistema di scegliere di mostrare i dati predetti in caso di mancanza di quelli reali	Facoltativo	Interno
RSFO24	La selezione dell'orario è effettuata su intervalli di tempo di ora in ora	Obbligatorio	UC4.1
RSFO25	Il sistema dà priorità ai dati reali presenti nel database per la visualizzazione della mappa su periodi di tempo storici	Obbligatorio	Interno



RSFO26	Il sistema aggiorna automaticamente la mappa alla selezione di un diverso orario	Obbligatorio	UC4.1
RSFO27	L'utente deve poter selezionare la data del giorno di cui vuole visualizzare i dati	Obbligatorio	UC4.2
RSFO28	L'utente deve poter ripristinare la visione in tempo reale tramite un pulsante di ripristino	Obbligatorio	UC4.3
RSFD29	Il sistema deve poter prelevare dati da diverse fonti e formattarle nel tipo di default	Desiderabile	Interno
RSFO30	Il sistema deve utilizzare un software 'contapersone' già allenato	Obbligatorio	V. esterno 02-02-2021
RSFF31	L'utente può reperire il manuale d'uso	Facoltativo	Interno UC9

Tabella 4.1: Requisiti funzionali



4.2 Requisiti prestazionali

Codice RS	Descrizione	Tipo di requisito	Fonte
RSPO1	Capacità di acquisizione continuativa nel tempo dei dati da flussi esterni, viene prelevato almeno un dato ogni 10 minuti	Obbligatorio	Capitolato _g
RSPO2	Modalità a bassa latenza nell'acquisizione di informazioni, almeno un dato ogni 5 minuti assumendo una connessione con download di minimo 100kb/s	Obbligatorio	Interno
RSPO3	Modalità a bassa latenza per l'elaborazione dei dati acquisiti, almeno una elaborazione ogni 4 minuti	Obbligatorio	Interno
RSPO4	Modalità a bassa latenza per la visualizzazione delle informazioni, la mappa si aggiorna in massimo 30s	Obbligatorio	Interno
RSPF5	Misurazione indice di affidabilità sui dati in tempo reale di almeno 75%	Facoltativo	Interno

Tabella 4.2: Requisiti prestazionali



4.3 Requisiti di qualità

Codice RS	Descrizione	Tipo di requisito	Fonte
RSQO1	La progettazione e la codifica dei requisiti devono rispettare le norme e le metriche definite nel documento <i>Norme di Progetto v1.0.0</i>	Obbligatorio	Interno
RSQF2	Il codice sorgente del software deve essere disponibile in una repository _G pubblica su Github _G	Facoltativo	Interno
RSQF3	Deve essere sviluppato e fornito un documento con lo schema della base di dati relazionale	Facoltativo	Interno
RSQF4	Deve essere realizzato un documento contenente tutti gli errori risolti durante la realizzazione del software	Facoltativo	Interno
RSQO5	Test che dimostrino il corretto funzionamento dei servizi e delle funzionalità previste	Obbligatorio	Capitolato _G
RSQO6	Dev'essere disponibile un manuale sviluppatore	Obbligatorio	Capitolato _G
RSQO7	Dev'essere disponibile un manuale utente	Obbligatorio	Capitolato _G

Tabella 4.3: Requisiti di qualità



4.4 Requisiti di vincolo

Codice RS	Descrizione	Tipo di requisito	Fonte
RSVO1	Il front-end _g del prodotto viene sviluppato utilizzando tecnologie web	Obbligatorio	Capitolato _g
RSVF1.1	Utilizzo di leaflet.js _g per la creazione di heat map _g	Facoltativo	Capitolato _g
RSVO1.2	Utilizzo di vue.js _g per la creazione della web-app _g	Obbligatorio	V. esterno 02-02-2021
RSVF2	Utilizzo di Pandas come strumento per la manipolazione dei dati	Facoltativo	V. esterno 02-02-2021
RSVO3	Il sistema deve far uso dell'ecosistema Apache Kafka _g	Obbligatorio	Capitolato _g
RSVO4	Il back end _g del prodotto viene sviluppato utilizzando il linguaggio Java _g	Facoltativo	Capitolato _g
RSVO5	Supporto browser Chrome, Firefox con versioni massimo di 3 anni	Obbligatorio	Interno
RSVF6	Supporto browser Safari, Microsoft Edge	Facoltativo	Interno



RSVO7	La web application dev'essere disponibile in un ambiente locale, di sviluppo, e di produzione	Obbligatorio	Capitolato _g
RSVF8	Utilizzo di Keras per lo sviluppo del modello machine learning _g	Facoltativo	V. esterno 02-02-2021

Tabella 4.4: Requisiti di vincolo

4.5 Tracciamento dei requisiti

4.5.1 Requisito - fonte

Codice RS	Fonte
RSFO1	Capitolato _g V. esterno 17-12-2020
RSFF2	Capitolato _g
RSFO3	Interno UC2
RSFO4	Capitolato _g UC5
RSFO4.1	Capitolato _g UC5.1 UC5.2
RSFO4.2	Capitolato _g UC5.3
RSFO5	Capitolato _g
RSFD5.1	Capitolato _g
RSFD6	Capitolato _g



RSFO7	Capitolato _g UC1
RSFO8	Interno
RSFO9	Interno UC1
RSFO10	Interno UC1
RSFO11	Interno UC1
RSFF12	Interno
RSFD13	Interno UC7
RSFD14	Interno UC7
RSFF15	Interno UC8.1
RSFF16	Interno UC8.2
RSFO17	Interno
RSFO18	V. esterno 02-02-2021
RSFO18.1	V. esterno 02-02-2021
RSFO19	Interno UC6
RSFO20	Interno UC3
RSFO21	Interno
RSFO22	Interno
RSFO22.1	Interno
RSFO22.2	Interno
RSFF23	Interno
RSFO24	UC4.1



RSFO25	Interno
RSFO26	UC4.1
RSFO27	UC4.2
RSFO28	UC4.3
RSFD29	Interno
RSFO30	V. esterno 02-02-2021
RSFF31	Interno UC9
RSPO1	Capitolato _g
RSPO2	Interno
RSPO3	Interno
RSPO4	Interno
RSPF5	Interno
RSQO1	Interno
RSQF2	Interno
RSQF3	Interno
RSQF4	Interno
RSQO5	Capitolato _g
RSQO6	Capitolato _g
RSQO7	Capitolato _g
RSVO1	Capitolato _g
RSVO1.1	Capitolato _g
RSVO1.2	V. esterno 02-02-2021
RSVF2	V. esterno 02-02-2021
RSVO3	Capitolato _g
RSVO4	Capitolato _g
RSVO5	Interno
RSVF6	Interno



RSVO7	Capitolato _g
RSVF8	V. esterno 02-02-2021

Tabella 4.5: Tabella tracciamento requisito-fonte



4.5.2 Fonte - requisito

Fonte	Codice RS
Capitolato _g	RSFO1
	RSFF2
	RSFO4
	RSFO4.1
	RSFO4.2
	RSFO5
	RSFD5.1
	RSFD6
	RSFO7
	RSP01
	RSQ05
	RSQ06
	RSQ07
	RSVO1
	RSVF1.1
	RSVO1.2
	RSVO3
	RSVO4
	RSVO7
UC1	RSFO7 RSFO9 RSFO10 RSFO11
UC2	RSFO3
UC3	RSFO20 RSVO3.1
UC4.1	RSFO24 RSFO26
UC4.2	RSFO27
UC4.3	RSFO28
UC5	RSFO4
UC5.1	RSFO4.1 RSFO26
UC5.2	RSFO4.1



UC5.3	RSFO4.2
UC6	RSFO19
UC7	RSFD13 RSFD14
UC8.1	RSFF15
UC8.2	RSFF16
UC9	RSFF31



Interno	RSFO8 RSFO9 RSFO10 RSFO11 RSFF12 RSFD13 RSFD14 RSFF15 RSFF16 RSFO17 RSFO19 RSFO20 RSFO21 RSFO22 RSFO22.1 RSFO22.2 RSFF23 RSFO25 RSFD29 RSPO2 RSPO3 RSPO4 RSPF5 RSQO1 RSQF2 RSQF3 RSQF4 RSVO1 RSVO1.1 RSVO1.2 RSFF31
Verbale esterno 17-12-2020	RSFO1
Verbale esterno 02-02-2021	RSFO30
Verbale esterno 02-02-2021	RSFO18 RSFO18.1 RSVO1.2 RSVF2

Tabella 4.6: Tabella tracciamento fonte-requisito



4.6 Considerazioni

I requisiti potranno subire delle variazioni in futuro, in modo tale da apportare degli aggiornamenti alle voci presenti o delle migliorie. Nel caso in cui le attività pianificate terminassero prima del previsto e dovessero avanzare delle ore di lavoro, potranno essere presi in carico nuovi requisiti per aggiungere del valore al prodotto. Pertanto, qualsiasi espansione è riservata solo per il futuro.