



# Analisi dei Requisiti

## Jawa Druids

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Versione</b>            | 4.0.0  |
| <b>Data approvazione</b>   | 2021-04-13   |
| <b>Responsabile</b>        | Andrea Cecchin   |
| <b>Redattori</b>           | Mattia Cocco   |
| <b>Verificatori</b>        | Andrea Cecchin<br>Alfredo Graziano   |
| <b>Stato</b>               | Approvato  |
| <b>Lista distribuzione</b> | Jawa Druids<br>Prof. Tullio Vardanega<br>Prof. Riccardo Cardin<br>Sync Lab |
| <b>Uso</b>                 | Esterno  |

## Sommario

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



## Registro delle modifiche

| Versione | Data       | Autore             | Ruolo        | Modifica  | Verificatore     |
|----------|------------|--------------------|--------------|---|------------------|
| v4.0.0   | 2021-04-13 | -                  | -            | Approvazione del documento per RQ   | Andrea Cecchin   |
| v3.1.0   | 2021-04-09 | -                  | -            | Revisione complessiva a seguito dei cambiamenti   | Andrea Cecchin   |
| v3.0.2   | 2021-04-08 | Mattia Cocco       | Analista     | Correzione descrizione/scenario di § 3.1.2.3, § 3.1.2.6, § 3.1.2.7, § 3.2.2.1, § 3.3.2.10 | Andrea Cecchin   |
| v3.0.1   | 2021-04-06 | Mattia Cocco       | Analista     | Correzione diagrammi casi d'uso UC3-8-15  | Andrea Cecchin   |
| v3.0.0   | 2021-03-15 | Margherita Mitillo | Responsabile | Approvazione del documento per RP   | -                |
| v2.2.0   | 2021-03-09 | -                  | -            | Revisione complessiva a seguito dei cambiamenti   | Mattia Cocco     |
| v2.1.1   | 2021-03-07 | Margherita Mitillo | Analista     | Rielaborazione ed aggiornamento del capitolo § 4  | Alfredo Graziano |
| v2.1.0   | 2021-03-05 | -                  | -            | Revisione complessiva a seguito dei cambiamenti   | Andrea Dorigo    |
| v2.0.1   | 2021-03-04 | Margherita Mitillo | Analista     | Rielaborazione ed aggiornamento del capitolo § 3  | Alfredo Graziano |



|        |            |                |              |   |                  |
|--------|------------|----------------|--------------|---|------------------|
| v2.0.0 | 2021-03-01 | Andrea Cecchin | Responsabile | Approvazione del documento per la riconsegna della RR | -                |
| v1.2.0 | 2021-02-28 | Andrea Dorigo  | Analista     | Rielaborazione del capitolo § 2                       | Andrea Cecchin   |
| v1.1.0 | 2021-02-15 | -              | -            | Verifica del documento                                | Andrea Dorigo    |
| v1.0.2 | 2021-02-12 | Andrea Cecchin | Analista     | Correzioni e aggiunte al capitolo § 4                 | Mattia Cocco     |
| v1.0.1 | 2021-02-11 | Andrea Cecchin | Analista     | Ristestura capitolo § 3                               | Mattia Cocco     |
| v1.0.0 | 2021-01-10 | Andrea Cecchin | Responsabile | Approvazione del documento per RR.                    | -                |
| v0.2.0 | 2021-01-09 | -              | -            | Verifica intero documento.                            | Alfredo Graziano |
| v0.1.5 | 2021-01-07 | Igli Mezini    | Analista     | Aggiunta § 4.7.                                       | -                |
| v0.1.4 | 2021-01-06 | Igli Mezini    | Analista     | Aggiunte § 4.5.1, § 4.5.2.                            | -                |
| v0.1.3 | 2021-01-05 | Igli Mezini    | Analista     | Aggiunte § 2.3, § 4.2, § 4.3, § 4.4 .                 | -                |
| v0.1.2 | 2021-01-05 | Andrea Cecchin | Analista     | Modifica § 4.1 .                                      | -                |
| v0.1.1 | 2021-01-04 | Andrea Cecchin | Analista     | Inizio stesura § 4.                                   | -                |
| v0.1.0 | 2020-12-28 | -              | -            | Verifica § 1, § 2.                                    | Mattia Cocco     |
| v0.0.4 | 2020-12-28 | Andrea Cecchin | Analista     | Fine stesura capitolo § 3                             | -                |
| v0.0.3 | 2020-12-10 | Andrea Cecchin | Analista     | Aggiunte § 3.1 e § 3.2                                | -                |
| v0.0.2 | 2020-12-10 | Andrea Cecchin | Analista     | Aggiunte § 2.1, § 2.2                                 | -                |



|        |            |                   |                 |                                     |   |
|--------|------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------|---|
| v0.0.1 | 2020-12-07 | Andrea<br>Cecchin | <i>Analista</i> | <i>Inizio stesura documento § 1</i> | - |
|--------|------------|-------------------|-----------------|-------------------------------------|---|



# Indice

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introduzione</b>   | <b>9</b>  |
| 1.1      | Scopo del documento . . . . .                                     | 9         |
| 1.2      | Scopo del prodotto . . . . .                                      | 9         |
| 1.3      | Glossario . . . . .   | 9         |
| 1.4      | Riferimenti . . . . .   | 10        |
| 1.4.1    | Riferimenti normativi . . . . .                                   | 10        |
| 1.4.2    | Riferimenti informativi . . . . .                                 | 10        |
| <b>2</b> | <b>Descrizione generale</b>                                       | <b>11</b> |
| 2.1      | Caratteristiche del prodotto . . . . .                            | 11        |
| 2.2      | Funzionalità del prodotto . . . . .                               | 11        |
| 2.2.1    | Sotto-funzioni della rappresentazione della heat map . . . . .    | 11        |
| 2.2.2    | Funzione di acquisizione di dati . . . . .                        | 11        |
| 2.2.2.1  | Funzione di conteggio persone . . . . .                           | 12        |
| 2.2.2.2  | Funzione di streaming dati con Apache Kafka . . . . .             | 12        |
| 2.2.2.3  | Funzione di inserimento dati nel Database . . . . .               | 12        |
| 2.2.3    | Funzione di Elaborazione Dati . . . . .                           | 12        |
| 2.2.3.1  | Funzione di Esplorazione Dati . . . . .                           | 12        |
| 2.2.3.2  | Funzione di Preprocessing . . . . .                               | 13        |
| 2.2.3.3  | Funzione di predizione . . . . .                                  | 13        |
| 2.2.3.4  | Funzione di Valutazione e validazione . . . . .                   | 13        |
| 2.2.4    | Funzione di Visualizzazione dati . . . . .                        | 14        |
| 2.2.4.1  | Funzione di Prelevamento dati . . . . .                           | 14        |
| 2.2.4.2  | Funzione di rappresentazione tramite web application . . . . .    | 14        |
| 2.3      | Caratteristiche utente . . . . .                                  | 14        |
| <b>3</b> | <b>Casi d'uso</b>   | <b>15</b> |
| 3.1      | Casi d'uso tra un utente e il front end . . . . .                 | 15        |
| 3.1.1    | Attori dei casi d'uso . . . . .                                   | 15        |
| 3.1.1.1  | Attori Primari . . . . .  | 16        |
| 3.1.2    | Elenco casi d'uso . . . . .                                       | 16        |
| 3.1.2.1  | UC1 - Visualizzazione informazioni sulla mappa . . . . .          | 16        |
| 3.1.2.2  | UC2 - Visualizzazione messaggio per la mancanza di dati . . . . . | 17        |
| 3.1.2.3  | UC3 - Zoom della heat map . . . . .                               | 18        |
| 3.1.2.4  | UC4 - Zoom-in della heat map . . . . .                            | 19        |
| 3.1.2.5  | UC5 - Zoom-out della heat map . . . . .                           | 19        |
| 3.1.2.6  | UC6 - Spostamento del centro della mappa . . . . .                | 20        |



|          |  |    |
|----------|--|----|
| 3.1.2.7  | UC7 - Visualizzazione delle informazioni nell'etichetta del punto di interesse . . . . . | 21 |
| 3.1.2.8  | UC8 - Selezione città da visualizzare nella mappa . . . . .                              | 22 |
| 3.1.2.9  | UC9 - Selezione dell'istante di cui visualizzare i dati nella heat map . . . . .         | 23 |
| 3.1.2.10 | UC9.1 - Selezione dell'orario . . . . .  | 24 |
| 3.1.2.11 | UC9.2 - Modifica della data . . . . .  | 24 |
| 3.1.2.12 | UC9.3 - Ripristino dati a tempo reale . . . . .  | 25 |
| 3.1.2.13 | UC10 - Ricerca della città da visualizzare . . . . .                                     | 26 |
| 3.1.2.14 | UC11 - Ricerca della città da visualizzare tramite codice identificativo . . . . .       | 26 |
| 3.1.2.15 | UC12- Ricerca della città da visualizzare tramite nome . . . . .                         | 26 |
| 3.1.2.16 | UC13 - Visualizzazione mancanza città nel database . . . . .                             | 27 |
| 3.2      | Casi d'uso tra il front end e il back end . . . . .                                      | 27 |
| 3.2.1    | Attori dei casi d'uso . . . . .  | 27 |
| 3.2.1.1  | Attori Primari . . . . .   | 28 |
| 3.2.2    | Elenco casi d'uso . . . . .  | 28 |
| 3.2.2.1  | UC8 - Visualizzazione delle informazioni dal back end . . . . .                          | 28 |
| 3.2.2.2  | UC8.1 - Visualizzazione dei dati di uno specifico istante passato . . . . .              | 29 |
| 3.2.2.3  | UC8.2 - Visualizzazione dei dati in tempo reale . . . . .                                | 29 |
| 3.2.2.4  | UC8.3 - Visualizzazione dei dati futuri predetti . . . . .                               | 30 |
| 3.2.2.5  | UC9 - Visualizzazione mancanza dati dal back end . . . . .                               | 30 |
| 3.3      | Casi d'uso facoltativi tra un utente e il front end . . . . .                            | 31 |
| 3.3.1    | Attori dei casi d'uso . . . . .  | 31 |
| 3.3.1.1  | Attori Primari . . . . .   | 31 |
| 3.3.2    | Elenco casi d'uso . . . . .  | 32 |
| 3.3.2.1  | UC10 - Visualizzazione indici di affidabilità . . . . .                                  | 32 |
| 3.3.2.2  | UC11 - Impostazioni avanzate sui dati . . . . .  | 33 |
| 3.3.2.3  | UC11.1 - Applicazione filtri ai dati . . . . .   | 33 |
| 3.3.2.4  | UC11.2 - Selezione sorgenti esterne da cui prelevare i dati . . . . .                    | 34 |
| 3.3.2.5  | UC12 - Recupero manuale utente . . . . .   | 35 |
| 3.3.2.6  | UC13 - Visualizzazione di dati a confronto di due città differenti . . . . .             | 35 |
| 3.3.2.7  | UC14 - Salvataggio dei dati di una città in un file esterno . . . . .                    | 36 |
| 3.3.2.8  | UC14.1 - Salvataggio dei dati di una città in un file esterno di tipo pdf . . . . .      | 36 |
| 3.3.2.9  | UC14.2 - Salvataggio dei dati di una città in un file esterno di tipo csv . . . . .      | 37 |
| 3.3.2.10 | UC15 - Scelta notifica via email . . . . .   | 38 |
| 3.3.2.11 | UC15.1 - Inserimento email . . . . .   | 38 |
| 3.3.2.12 | UC15.2 - Selezione della città . . . . .   | 39 |



|          |   |    |
|----------|---|----|
| 3.3.2.13 | UC16 - Visualizzazione messaggio di errore inserimento email .                              | 39 |
| 3.3.2.14 | UC17 - Visualizzazione lista delle città più cercate . . . . .                              | 40 |
| 3.3.2.15 | UC18 - Visualizzazione lista delle città presenti in ordine crescente per rischio . . . . . | 40 |

|          |                                      |           |
|----------|--------------------------------------|-----------|
| <b>4</b> | <b>Requisiti</b>                     | <b>41</b> |
| 4.1      | Requisiti funzionali . . . . .       | 42        |
| 4.2      | Requisiti prestazionali . . . . .    | 49        |
| 4.3      | Requisiti di qualità . . . . .       | 50        |
| 4.4      | Requisiti di vincolo . . . . .       | 51        |
| 4.5      | Tracciamento dei requisiti . . . . . | 53        |
| 4.5.1    | Requisito - fonte . . . . .          | 53        |
| 4.5.1.1  | Requisiti funzionali . . . . .       | 53        |
| 4.5.1.2  | Requisiti prestazionali . . . . .    | 56        |
| 4.5.1.3  | Requisiti di qualità . . . . .       | 56        |
| 4.5.1.4  | Requisiti di vincolo . . . . .       | 57        |
| 4.5.2    | Fonte - requisito . . . . .          | 58        |
| 4.6      | Riepilogo . . . . .                  | 61        |
| 4.7      | Considerazioni . . . . .             | 61        |



## Elenco delle tabelle

|      |  |    |
|------|--|----|
| 4.1  | Requisiti funzionali . . . . .                 | 48 |
| 4.2  | Requisiti prestazionali . . . . .              | 49 |
| 4.3  | Requisiti di qualità . . . . .                 | 50 |
| 4.4  | Requisiti di vincolo . . . . .                 | 52 |
| 4.5  | Tabella tracciamento requisito-fonte . . . . . | 55 |
| 4.6  | Tabella tracciamento requisito-fonte . . . . . | 56 |
| 4.7  | Tabella tracciamento requisito-fonte . . . . . | 56 |
| 4.8  | Tabella tracciamento requisito-fonte . . . . . | 57 |
| 4.9  | Tabella tracciamento fonte-requisito . . . . . | 61 |
| 4.10 | Tabella di riepilogo dei requisiti . . . . .   | 61 |





## Elenco delle figure

|      |   |    |
|------|---|----|
| 3.1  | Attore: utente generico . . . . .   | 15 |
| 3.2  | Schema generale visualizzazione mappa con errori annessi . . . . .                          | 16 |
| 3.3  | Schema generale interazioni con la heat map <sub>g</sub> . . . . .                          | 18 |
| 3.4  | Schema generale interazioni con la heat map <sub>g</sub> . . . . .                          | 20 |
| 3.5  | Schema generale interazioni con la heat map <sub>g</sub> . . . . .                          | 21 |
| 3.6  | Schema generale interazioni con la heat map <sub>g</sub> . . . . .                          | 22 |
| 3.7  | UC5 - Selezione dell'istante di cui visualizzare i dati nella heat map . . . . .            | 23 |
| 3.8  | Scherma generale della ricerca ed errori annessi . . . . .                                  | 25 |
| 3.9  | Attore: Sistema front end . . . . .   | 27 |
| 3.10 | Schema generale della visualizzazione dati con errore annesso . . . . .                     | 28 |
| 3.11 | Attore: utente generico . . . . .   | 31 |
| 3.12 | UC10 - Visualizzazione indici di affidabilità . . . . .                                     | 32 |
| 3.13 | UC11 - Impostazioni avanzate sui dati . . . . .   | 33 |
| 3.14 | UC12 - Recupero manuale utente . . . . .  | 34 |
| 3.15 | UC13 - Visualizzazione di dati a confronto di due città differenti . . . . .                | 35 |
| 3.16 | UC14 - Salvataggio dei dati di una città in un file esterno . . . . .                       | 36 |
| 3.17 | Schema generale sulla scelta di notifica via email di una città selezionata . . . . .       | 37 |
| 3.18 | UC15 - Scelta notifica via email . . . . .  | 38 |
| 3.19 | UC17 - Visualizzazione lista delle città più cercate . . . . .                              | 39 |
| 3.20 | UC18 - Visualizzazione lista delle città presenti in ordine crescente per rischio . . . . . | 40 |



# 1 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<sub>G</sub> e dagli incontri con l'azienda proponente<sub>G</sub> *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<sub>G</sub> 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 3.0.0*;
- *Verbale Esterno 2020-12-17*;
- *Verbale Esterno 2021-02-02*;
- *Verbale Esterno 2021-02-08*;
- *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.pdf](https://www.math.unipd.it/~rcardin/swea/2021/Diagrammi%20Use%20Case_4x4.pdf)



## 2 Descrizione generale

### 2.1 Caratteristiche del prodotto

L'idea del capitolato<sub>G</sub> *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*<sub>G</sub>.

### 2.2 Funzionalità del prodotto

La funzionalità principale identificata nel capitolato<sub>e</sub> d'appalto *GDP-Gathering Detection Platform* è la **rappresentazione via *heat map*<sub>G</sub> 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<sub>e</sub>. Le illustriamo nella sezione seguente.

#### 2.2.1 Sotto-funzioni della rappresentazione della *heat map*

La descrizione delle sotto-funzioni della rappresentazione della *heat map*<sub>G</sub> 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 Apache Kafka<sub>G</sub> e inseriti nel database;
- **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*<sub>e</sub>.

#### 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<sub>e</sub> e il successivo inserimento nel database.



### 2.2.2.1 Funzione di conteggio persone

- **Linguaggio di programmazione:** Python<sub>G</sub>/C.
- **Input:** i dati forniti sono prelevati da siti con live-feed<sub>G</sub> di webcam pubbliche e/o simulatori di spostamenti di persone.
- **Output:** il numero delle persone presenti in uno stream/immagine ad un preciso istante.

### 2.2.2.2 Funzione di streaming dati con Apache Kafka

- **Descrizione:** impostazione di una piattaforma di data streaming<sub>G</sub> 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<sub>G</sub>;
- **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<sub>G</sub>. 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<sub>G</sub> 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<sub>G</sub> non bilanciati, outliers<sub>G</sub>, 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<sub>G</sub>.
- **Input:** i dati controllati.
- **Output:** dati pronti per l'elaborazione nel modello Machine Learning<sub>G</sub>.
- **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<sub>G</sub> 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<sub>G</sub> 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<sub>G</sub>.
- **Strumenti:** si utilizzerà Java<sub>G</sub>.

### 2.2.4.2 Funzione di rappresentazione tramite web application

- **Descrizione:** sviluppo di una pagina web semplice ed intuitiva.
- **Strumenti:** si utilizzerà Vue.js, una libreria per framework<sub>G</sub> di JavaScript<sub>G</sub>.
- **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*<sub>G</sub>.

## 3 Casi d'uso

In questo capitolo vengono elencati i casi d'uso<sub>G</sub> individuati per il progetto *GDP: Gathering Detection Platform* in accordo con il proponente<sub>c</sub>. Ogni caso d'uso<sub>c</sub> 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. I casi d'uso<sub>c</sub> vengono identificati nel seguente modo:

**UC[codice\_Padre].[codice\_Figlio]**

La descrizione della classificazione è la seguente:

- **UC**: acronimo per User Case<sub>G</sub>, parola inglese che si traduce in Casi D'uso<sub>c</sub>;
- **Codice\_Padre.Codice\_Figlio**: codice univoco per ogni caso d'uso<sub>c</sub> nella forma gerarchica padre/figlio.

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

#### 3.1.1 Attori dei casi d'uso

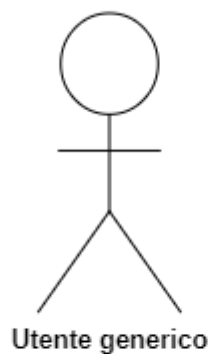


Figura 3.1: Attore: utente generico



### 3.1.1.1 Attori Primari

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

### 3.1.2 Elenco casi d'uso

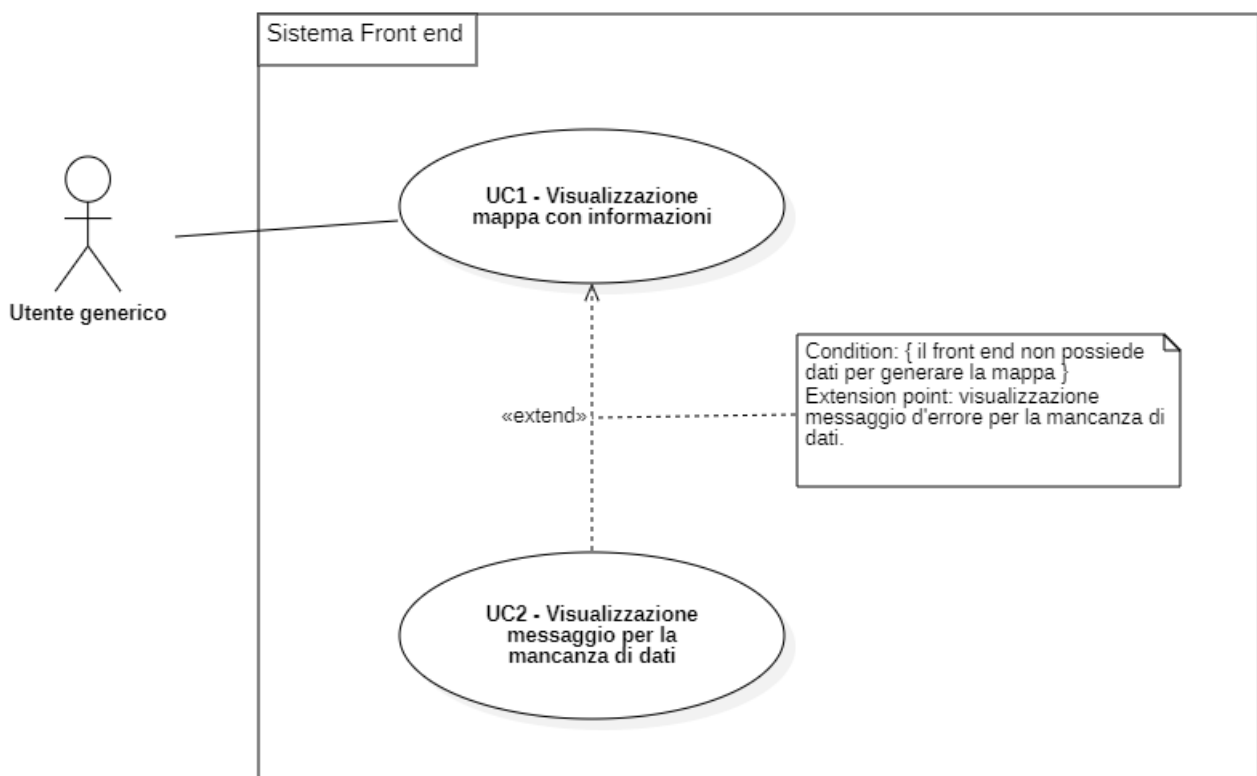


Figura 3.2: Schema generale visualizzazione mappa con errori annessi

#### 3.1.2.1 UC1 - Visualizzazione informazioni sulla mappa

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente accede all'applicazione web e visualizza la heat map<sub>e</sub>. La mappa mostra la città impostata di default o quella selezionata tra quelle a disposizione, come definito nell'UC4(sezione 3.1.2.8). Le informazioni vengono ricavate dall'orario e la data impostate dall'utente come indicato nel UC5.1(sezione 3.1.2.10) e UC5.2(sezione 3.1.2.11) 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<sub>c</sub> della città;
- **Precondizione:** il front end<sub>c</sub> può generare la mappa; la città, la data, l'ora sono state indicate dall'utente, seguendo quanto descritto rispettivamente nell'UC4 (sezione 3.1.2.8), nell'UC5.2(sezione 3.1.2.11) e nell'UC5.1(sezione 3.1.2.10), 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<sub>c</sub> con i dati ricavati nell'istante di tempo selezionato, come definito nell'UC5 (sezione 3.1.2.9), e alla città scelta fra quelle disponibili come descritto nella definizione dell'UC4 (sezione 3.1.2.8);
- **Estensioni:** l'utente accede all'applicazione web, il front end<sub>c</sub>, 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, sezione 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 'errore per la mancanza di dati necessari alla generazione della mappa. Questo accade quando il front end<sub>c</sub> non ha a disposizione tutti i dati;
- **Scenario principale:**
  - l'operazione di generazione mappa fallisce;
  - l'utente visualizza un errore per la mancanza dei dati;
  - l'utente clicca il pulsante "ok" per chiudere il messaggio.
- **Precondizione:** il front end<sub>c</sub> 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.

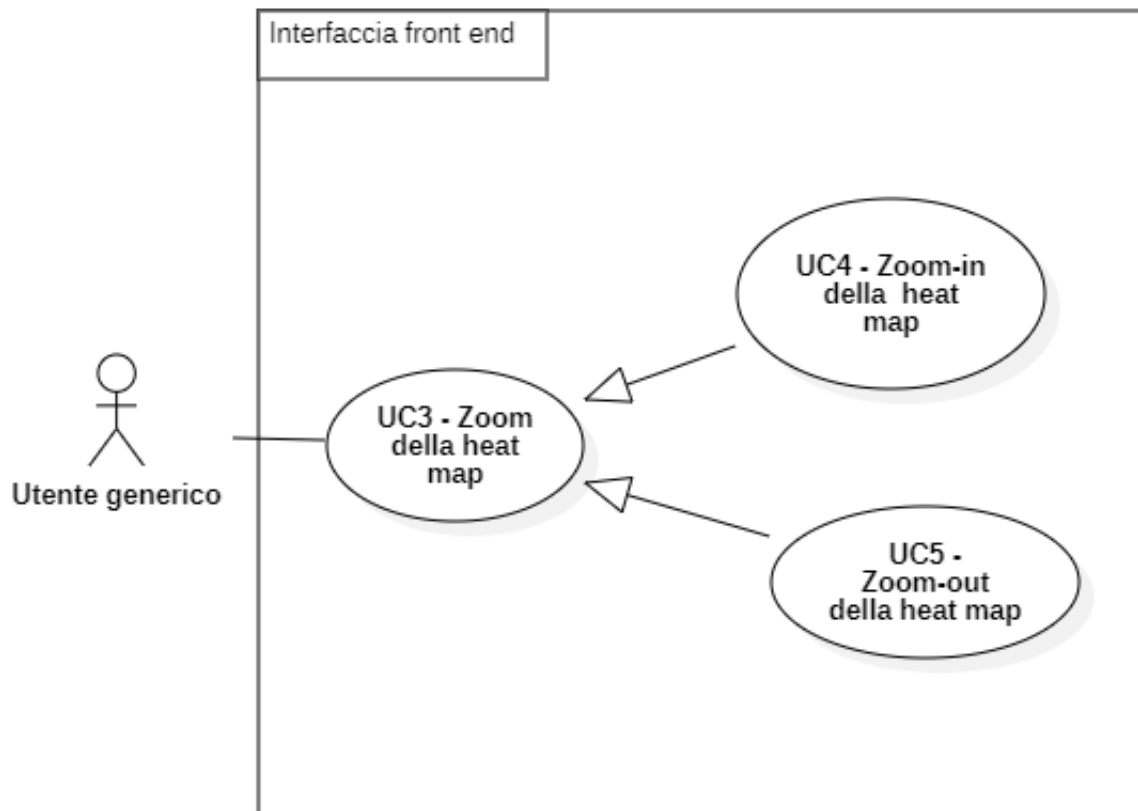


Figura 3.3: Schema generale interazioni con la heat map<sub>g</sub>

### 3.1.2.3 UC3 - Zoom della heat map

Dopo un'attenta analisi, il gruppo ha deciso di porre questo caso d'uso separato rispetto all'UC1 (sezione 3.1.2.1) con lo scopo di renderlo disponibile per una possibile mappa differente da quella presente.

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente, durante la visualizzazione della heat map<sub>g</sub>, può variare il livello di zoom della mappa della città selezionata attraverso l'interfaccia;



- **Scenario principale:** l'utente attraverso l'interfaccia può decidere di modificare il livello di zoom della mappa visualizzata;
- **Generalizzazioni:**
  1. UC4 - Zoom-in della heat map<sub>G</sub>;
  2. UC5 - Zoom-out della heat map<sub>G</sub>.
- **Precondizione:** il sistema è funzionante e la mappa è stata caricata;
- **Postcondizione:** il livello di zoom della mappa è aumentato o diminuito in base all'azione che compie l'utente.

#### 3.1.2.4 UC4 - Zoom-in della heat map

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente, durante la visualizzazione della heat map<sub>G</sub>, può aumentare il livello di zoom per vedere in dettaglio la mappa della città selezionata;
- **Scenario principale:** l'utente aumenta il livello di zoom della heat map<sub>G</sub> per una visualizzazione dettagliata della città, dopo aver compiuto questa azione l'utente inoltre può: spostarsi all'interno della mappa (UC3.1.1, sezione 3.1.2.6) e visualizzare le etichette (denominate pop-up<sub>G</sub>) dei punti di interesse (UC3.1.2, sezione 3.1.2.7);
- **Precondizione:** il sistema dispone di informazioni relative alla città e il livello di zoom-in non è al massimo;
- **Postcondizione:** la heat map<sub>G</sub> si aggiorna mostrando livelli di informazioni più dettagliate in base al livello di zoom in effettuato.

#### 3.1.2.5 UC5 - Zoom-out della heat map

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente, durante la visualizzazione della heat map<sub>G</sub>, può diminuire il livello di zoom per vedere informazioni meno dettagliate della città selezionata;
- **Scenario principale:** l'utente diminuisce il livello di zoom della heat map<sub>G</sub> per una visualizzazione meno dettagliata della città;
- **Precondizione:** il sistema dispone di informazioni relative alla città e il livello di zoom-out non è al massimo;

- **Postcondizione:** la  $heat\ map_g$  si aggiorna mostrando livelli di informazioni meno dettagliate in base al livello di zoom-out effettuato.

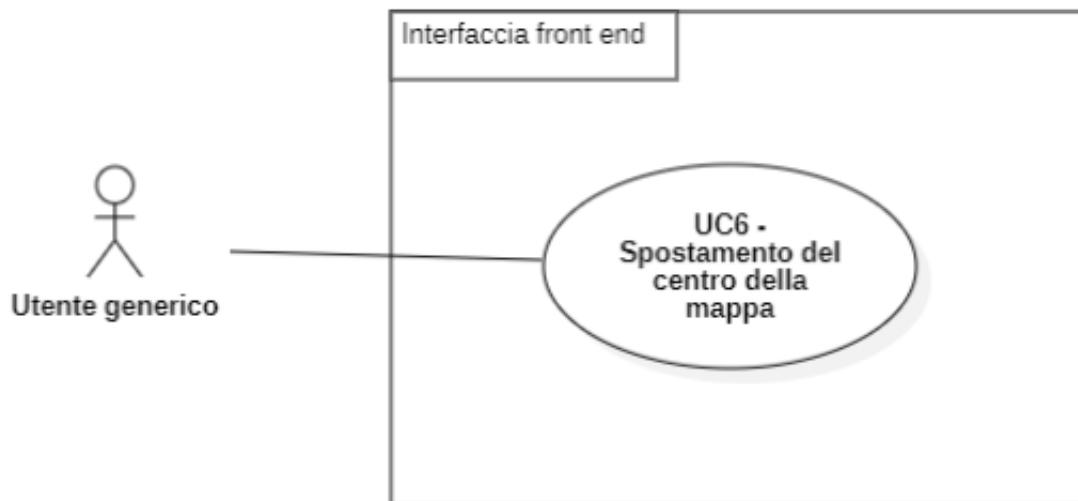


Figura 3.4: Schema generale interazioni con la  $heat\ map_g$

### 3.1.2.6 UC6 - Spostamento del centro della mappa

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente può spostarsi all'interno della  $heat\ map_g$ , modificando il centro di visualizzazione della mappa;
- **Scenario principale:** l'utente si sposta nel punto della  $heat\ map_g$  che vuole visualizzare modificando il centro di default;
- **Precondizione:** il livello di zoom-in è diverso da quello iniziale e si sta visualizzando il centro impostato di default dell' $heat\ map_g$ ;
- **Postcondizione:** l'utente sposta il centro della  $heat\ map_g$ .

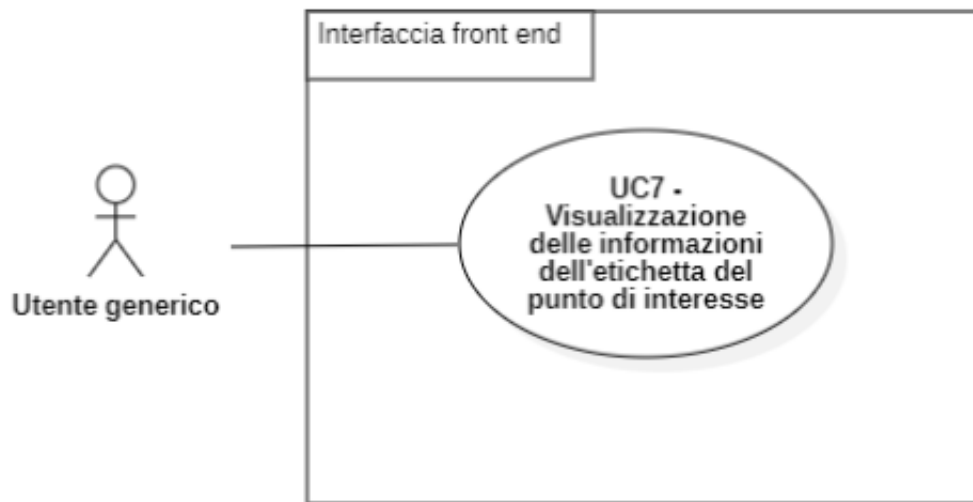


Figura 3.5: Schema generale interazioni con la heat map<sub>e</sub>

### 3.1.2.7 UC7 - Visualizzazione delle informazioni nell'etichetta del punto di interesse

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente visualizza un'icona del punto di interesse. Premendo l'icona viene visualizzata l'etichetta (popup<sub>e</sub>) contenente le informazioni riguardanti ad essa;
- **Scenario principale:** l'utente ha effettuato uno o più zoom-in sulla zona di interesse e visualizza l'etichetta informativa riferita alla città premendo sopra l'icona visibile nella mappa;
- **Precondizione:** il livello di zoom-in è diverso da quello iniziale ed il sistema mostra l'icona per la visione delle informazioni del punto di interesse;
- **Postcondizione:** l'utente visualizza l'etichetta.

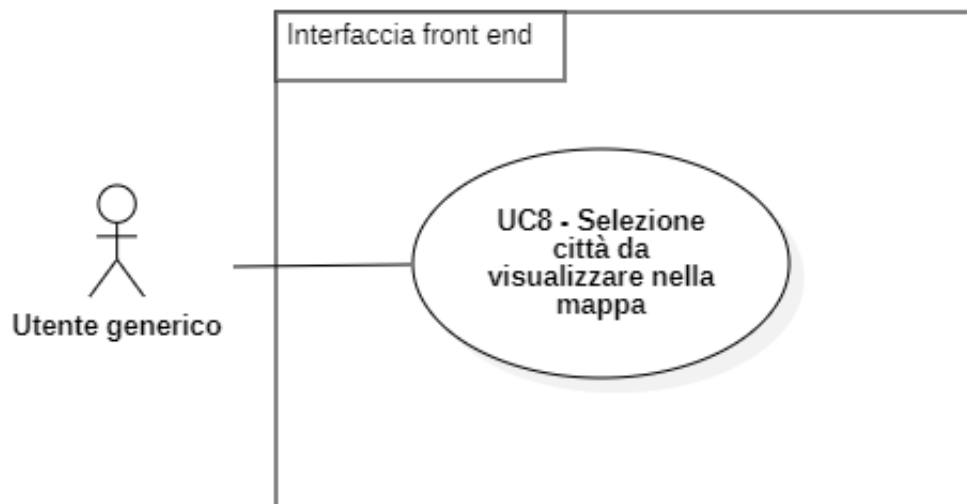


Figura 3.6: Schema generale interazioni con la heat map<sub>g</sub>

### 3.1.2.8 UC8 - Selezione città da visualizzare nella mappa

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente può selezionare la città di cui vuole visualizzare la heat map<sub>g</sub>;
- **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<sub>g</sub> si aggiorna in base alla scelta fatta.

### 3.1.2.9 UC9 - Selezione dell'istante di cui visualizzare i dati nella heat map

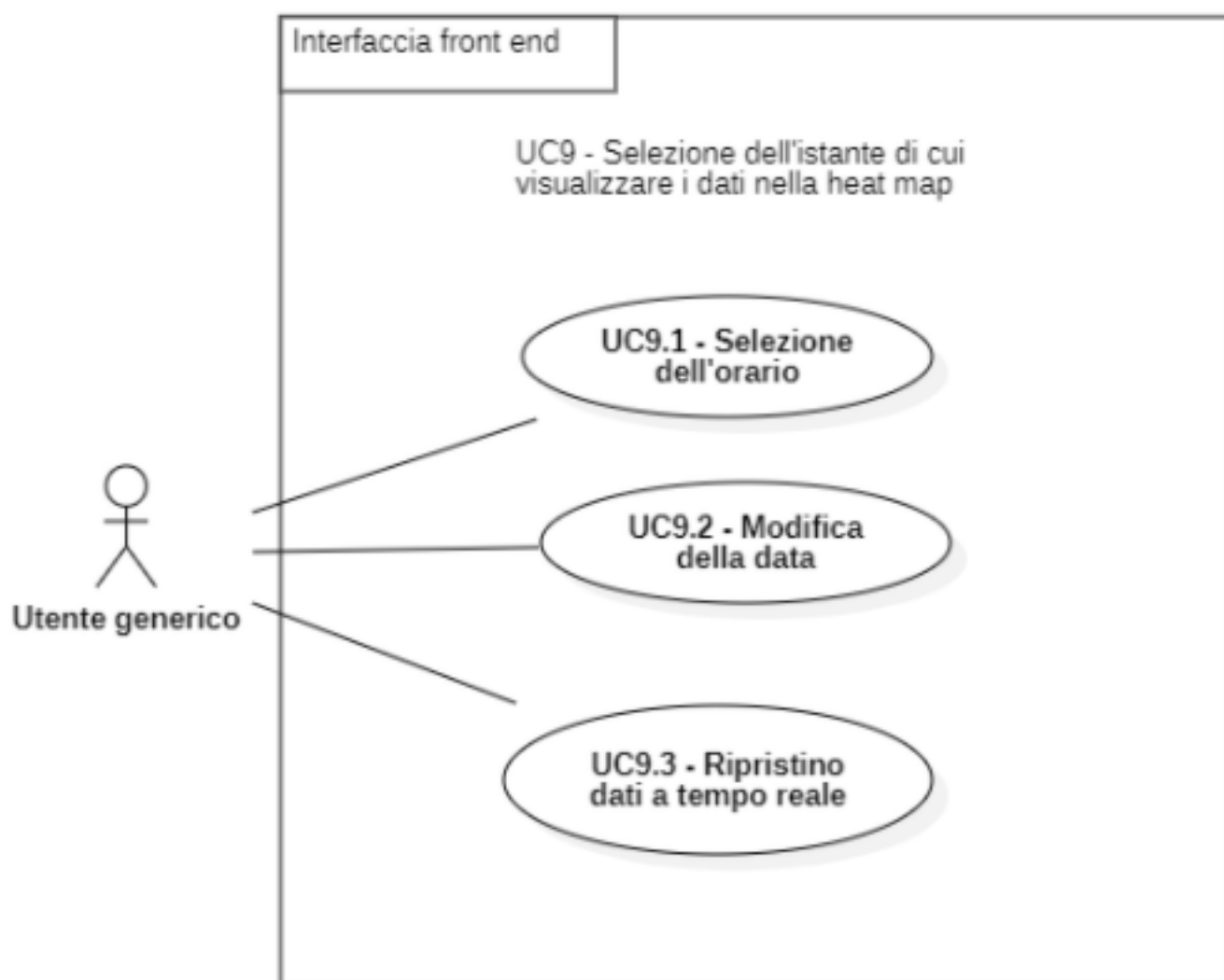


Figura 3.7: UC5 - Selezione dell'istante di cui visualizzare i dati nella heat map

- **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 (UC9.1, sezione 3.1.2.10);
  2. Modificare la data tra quelle disponibili (UC9.2, sezione 3.1.2.11);
  3. Ritornare ai dati in tempo reale (UC9.3, sezione 3.1.2.12).
- **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.

#### 3.1.2.10 UC9.1 - 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.

#### 3.1.2.11 UC9.2 - 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<sub>c</sub> aggiornata con i dati del giorno selezionato all'orario attuale o all'orario scelto dall'utente stesso, secondo quanto definito nella descrizione dell'UC9.1 (sezione 3.1.2.10).

### 3.1.2.12 UC9.3 - 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'UC9.1 (sezione 3.1.2.10) e nell'UC9.2 (sezione 3.1.2.11);
- **Postcondizione:** l'utente visualizza la mappa con i dati in tempo reale.

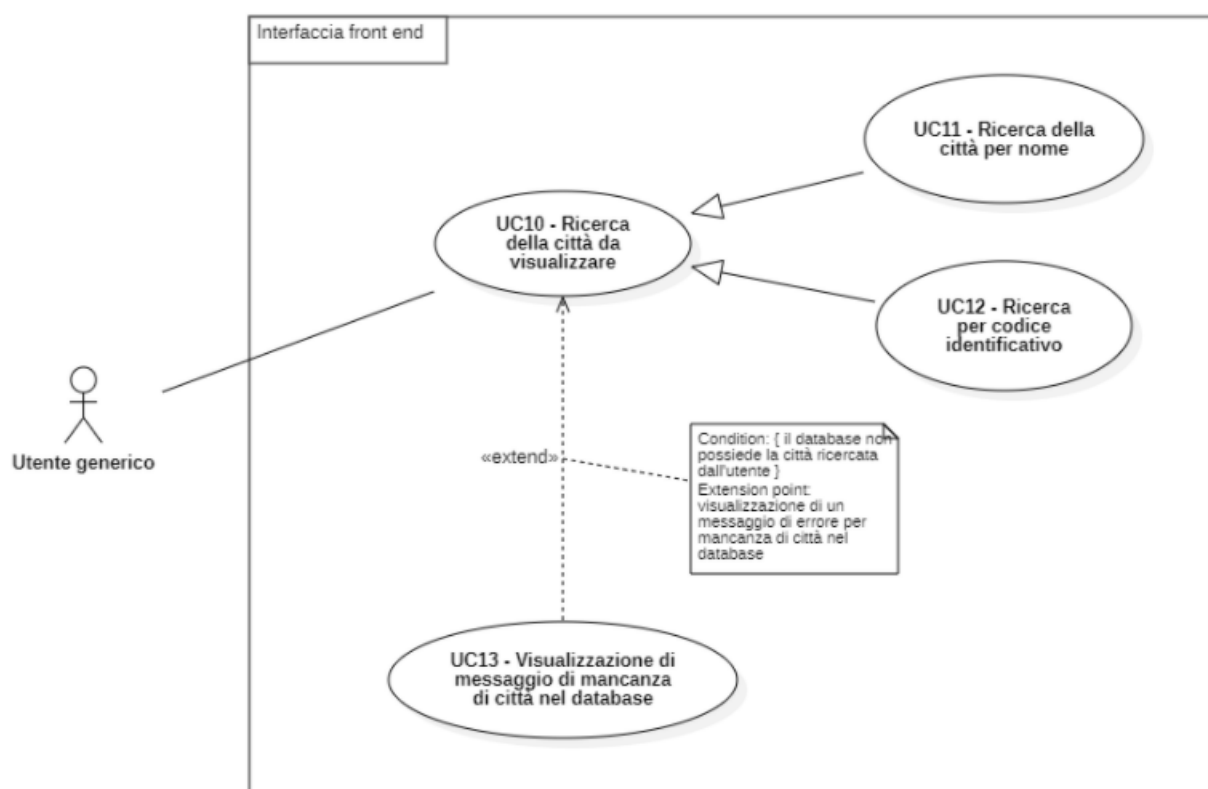


Figura 3.8: Scherma generale della ricerca ed errori annessi



#### 3.1.2.13 UC10 - Ricerca della città da visualizzare

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente può ricercare in una barra di ricerca la città da visualizzare;
- **Scenario principale:** l'utente ricerca una città tramite una barra di ricerca;
- **Precondizione:** l'utente ha inserito la città da ricercare;
- **Postcondizione:** l'utente ha inserito la città che vuole cercare e il sistema si aggiorna in base alla ricerca fatta;
- **Estensioni:** l'utente ha ricercato una città non presente nel database, il sistema rileva questo errore e di conseguenza viene visualizzato un messaggio relativo all'errore riscontrato (UC 13, sezione 3.1.2.16).

#### 3.1.2.14 UC11 - Ricerca della città da visualizzare tramite codice identificativo

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente ha la possibilità di ricercare la città da visualizzare tramite codice identificativo;
- **Scenario principale:** l'utente ricerca la città tramite codice identificativo;
- **Precondizione:** l'utente ha inserito il codice identificativo della città da ricercare;
- **Postcondizione:** il sistema mostra all'utente il risultato della ricerca effettuata.

#### 3.1.2.15 UC12- Ricerca della città da visualizzare tramite nome

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente ha la possibilità di ricercare la città da visualizzare tramite nome;
- **Scenario principale:** l'utente ricerca la città tramite nome;
- **Precondizione:** l'utente ha inserito il nome della città da ricercare;
- **Postcondizione:** il sistema mostra all'utente il risultato della ricerca effettuata.

### 3.1.2.16 UC13 - Visualizzazione mancanza città nel database

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore per l'inserimento nella barra di ricerca di una città non presente nel database;
- **Scenario principale:**
  1. l'operazione di ricerca fallisce;
  2. l'utente visualizza un errore;
  3. l'utente preme "ok" per chiudere il messaggio.
- **Precondizione:** il front end<sub>c</sub> effettua un controllo sui dati e non è presente la città ricercata;
- **Postcondizione:** viene visualizzato un messaggio all'utente per informarlo sul problema.

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

### 3.2.1 Attori dei casi d'uso

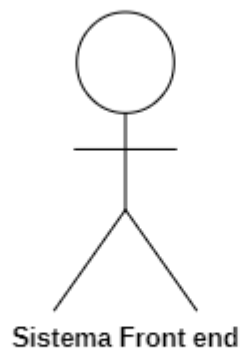


Figura 3.9: Attore: Sistema front end

### 3.2.1.1 Attori Primari

- **Sistema front end<sub>g</sub>**: Definisce una parte del sistema sviluppato che interagisce con il sistema back end<sub>g</sub>;

### 3.2.2 Elenco casi d'uso

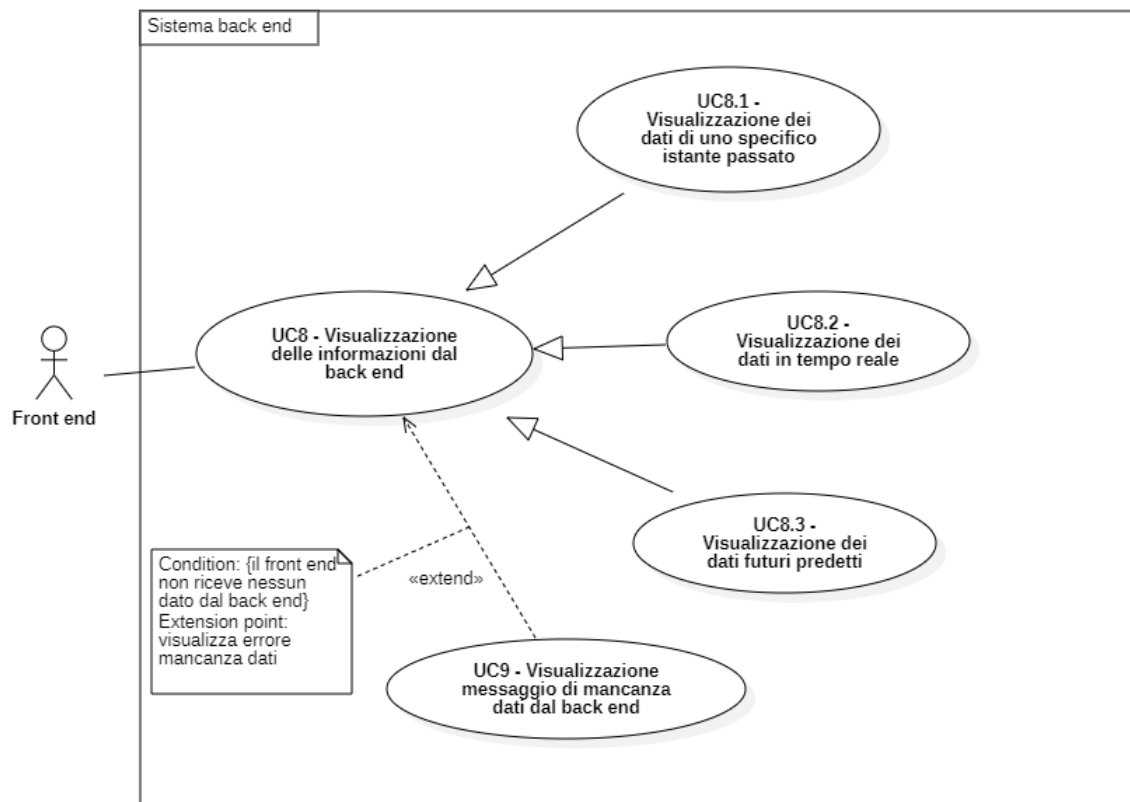


Figura 3.10: Schema generale della visualizzazione dati con errore annesso

#### 3.2.2.1 UC8 - Visualizzazione delle informazioni dal back end

- **Attori primari**: sistema front end<sub>g</sub>;
- **Descrizione**: il front end<sub>g</sub> effettua una richiesta per il recupero dei dati al back end<sub>g</sub> per generare la heat-map<sub>g</sub>. Il back end<sub>g</sub> esegue a richiesta ed invia le informazioni da visualizzare al front end<sub>g</sub>;



- **Scenario principale:** il front end<sub>g</sub> richiede al back end<sub>g</sub> le informazioni necessarie alla generazione della heat map<sub>g</sub>, il front end<sub>g</sub> visualizza le informazioni ricevute dal back end<sub>g</sub>;
- **Precondizione:** il front end<sub>g</sub> non ha le informazioni per poter generare la mappa;
- **Postcondizione:** il front end<sub>g</sub> visualizza e riceve le nuove informazioni.
- **Generalizzazioni:** il front end<sub>g</sub> può fare una delle seguenti richieste:
  - Visualizza i dati di uno specifico istante passato (UC8.1, sezione 3.2.2.2);
  - Visualizza i dati in tempo reale (UC8.2, sezione 3.2.2.3);
  - Visualizza i dati futuri predetti (UC8.3, sezione 3.2.2.4).
- **Estensione:** il front end<sub>g</sub> effettua la richiesta al back end<sub>g</sub> il quale non invia nessun dato nella risposta (UC9, sezione 3.2.2.5).

### 3.2.2.2 UC8.1 - Visualizzazione dei dati di uno specifico istante passato

- **Attori primari:** sistema front end<sub>g</sub>;
- **Descrizione:** il front end<sub>g</sub> richiede le informazioni relative ad uno specifico istante di tempo passato, vengono visualizzate le informazioni inviate dal back end<sub>g</sub>;
- **Scenario principale:** il front end<sub>g</sub> richiede al back end<sub>g</sub> le informazioni relative all'istante di tempo passato specificato, il back end<sub>g</sub> invia le informazioni da visualizzare al front end<sub>g</sub>;
- **Precondizione:** l'utente esegue la modifica della data o dell'orario come definito rispettivamente nella descrizione di UC5.2 (sezione 3.1.2.11) e UC5.1 (sezione 3.1.2.10) selezionando un istante di tempo precedente a quello attuale;
- **Postcondizione:** il front end<sub>g</sub> visualizza e riceve le informazioni relative all'istante di tempo passato impostato.

### 3.2.2.3 UC8.2 - Visualizzazione dei dati in tempo reale

- **Attori primari:** sistema front end<sub>g</sub>;
- **Descrizione:** il front end<sub>g</sub> visualizza i dati reali più recentemente aggiunti;
- **Scenario principale:** il front end<sub>g</sub> richiede al back end<sub>g</sub> le informazioni più recentemente aggiunte, una volta ricevute il front end<sub>g</sub> le visualizza;



- **Precondizione:** viene eseguita la visualizzazione della mappa come definito nell'UC1 (sezione 3.1.2.1) o avviene il ripristino dei dati in tempo reale come definito in UC5.3 (sezione 3.1.2.12);
- **Postcondizione:** il front end<sub>g</sub> ha ricevuto e visualizzato i dati ed è pronto alla generazione della heat map<sub>g</sub>.

#### 3.2.2.4 UC8.3 - Visualizzazione dei dati futuri predetti

- **Attori primari:** sistema front end<sub>g</sub>;
- **Descrizione:** il front end<sub>g</sub> richiede i dati di previsione fino al giorno seguente. I dati sono ricavati dall'elaborazione, attraverso un modello di machine learning<sub>g</sub>, dei dati reali acquisti. Una volta ricevuti i dati il front end<sub>g</sub> li può visualizzare;
- **Scenario principale:** il front end<sub>g</sub> richiede al back end<sub>g</sub> i dati elaborati dal modello machine learning<sub>g</sub>. Completata la richiesta il front end<sub>g</sub> visualizzerà i dati inviati dal back end<sub>g</sub>;
- **Precondizione:** le informazioni vengono visualizzate sulla mappa come definito nell'UC1 (sezione 3.1.2.1), impostando un orario successivo a quello attuale come descritto nell'UC5.1 (sezione 3.1.2.10);
- **Postcondizione:** il front end<sub>g</sub> ha ricevuto e visualizzato i dati ed è pronto alla generazione della heat map<sub>g</sub>.

#### 3.2.2.5 UC9 - Visualizzazione mancanza dati dal back end

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

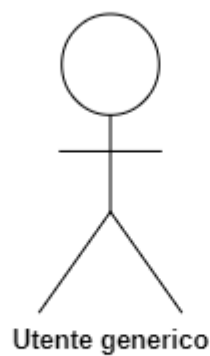


Figura 3.11: Attore: utente generico

##### 3.3.1.1 Attori Primari

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



### 3.3.2 Elenco casi d'uso

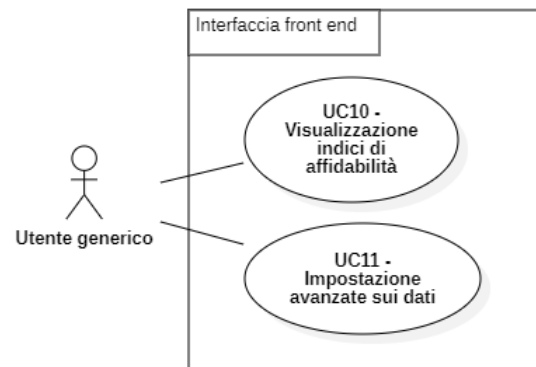


Figura 3.12: UC10 - Visualizzazione indici di affidabilità

#### 3.3.2.1 UC10 - 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<sub>c</sub>;
- **Scenario principale:** l'utente attraverso l'interfaccia seleziona un pulsante per visualizzare gli indici di affidabilità;
- **Precondizione:** il front end<sub>c</sub> 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 UC11 - Impostazioni avanzate sui dati

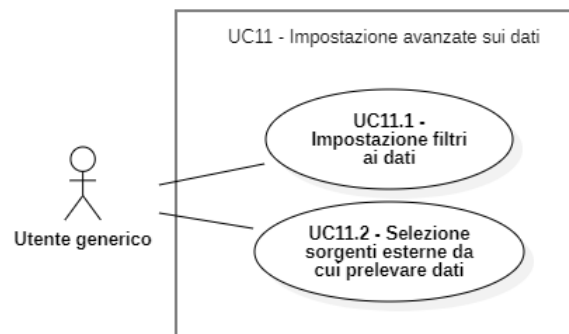


Figura 3.13: UC11 - Impostazioni avanzate sui dati

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente attraverso l'interfaccia del front end<sub>c</sub> 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 (UC11.1, sezione 3.3.2.3);
  - Modificare le sorgenti esterne da cui vengono prelevate le informazioni (UC11.2, sezione 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 UC11.1 - Applicazione filtri ai dati

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente attraverso l'interfaccia del front end<sub>c</sub> 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 UC11.2 - Selezione sorgenti esterne da cui prelevare i dati

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente attraverso l'interfaccia del front end<sub>c</sub> 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.

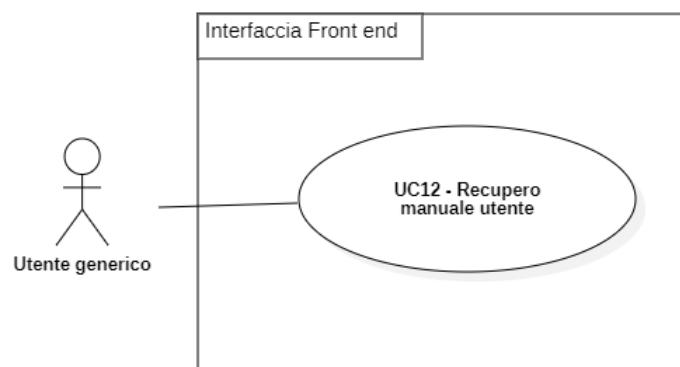


Figura 3.14: UC12 - Recupero manuale utente

### 3.3.2.5 UC12 - Recupero manuale utente

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente attraverso l'interfaccia del front end<sub>g</sub> 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<sub>g</sub> dispone del manuale utente;
- **Postcondizione:** l'utente dispone del manuale utente sul proprio dispositivo e lo può visualizzare.

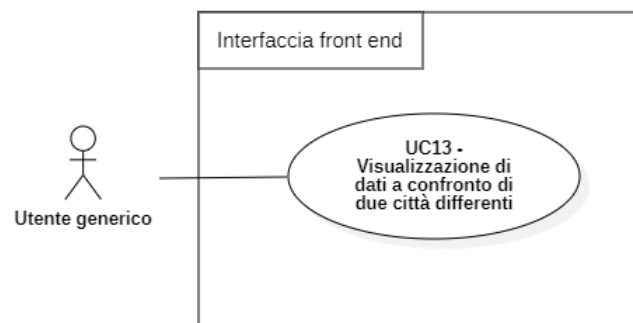


Figura 3.15: UC13 - Visualizzazione di dati a confronto di due città differenti

### 3.3.2.6 UC13 - Visualizzazione di dati a confronto di due città differenti

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente può selezionare due città per poter mettere a confronto i loro dati;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona le due città;
- **Precondizione:** il sistema dispone le informazioni riguardanti le città;
- **Postcondizione:** l'utente visualizza i dati di entrambe le città per poterli mettere a confronto.

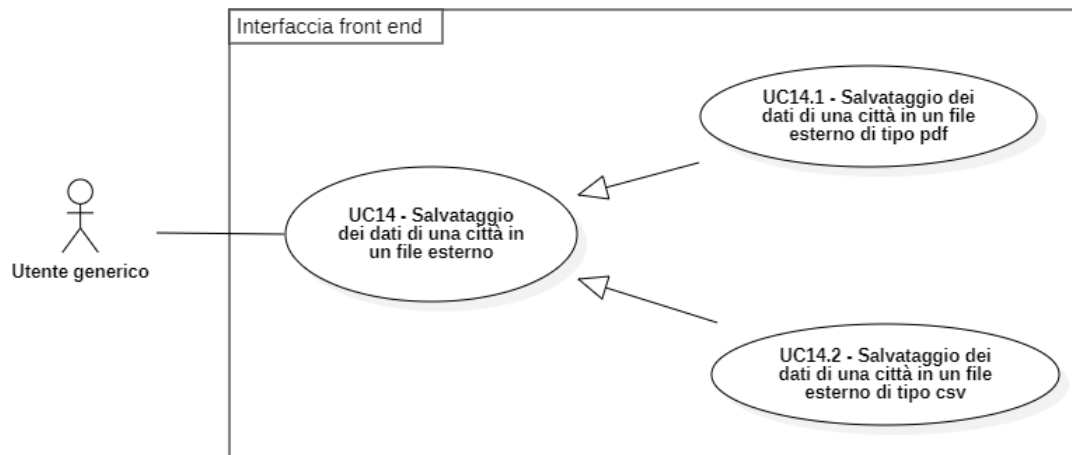


Figura 3.16: UC14 - Salvataggio dei dati di una città in un file esterno

### 3.3.2.7 UC14 - Salvataggio dei dati di una città in un file esterno

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente ha la possibilità di salvare localmente i dati relativi ad una città in un file;
- **Scenario principale:** l'utente salva localmente i dati della città che sta visualizzando;
- **Precondizione:** il sistema dispone delle informazioni riguardanti le città e l'utente sta visualizzando la heat map<sub>c</sub> di una città in particolare;
- **Postcondizione:** il sistema ha salvato localmente i dati della città che sta visualizzando.

### 3.3.2.8 UC14.1 - Salvataggio dei dati di una città in un file esterno di tipo pdf

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente può selezionare l'estensione del file in pdf;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona l'estensione del file in pdf;
- **Precondizione:** il sistema dispone delle informazioni riguardanti le città e l'utente sta visualizzando la heat map<sub>c</sub> di una città in particolare;
- **Postcondizione:** il sistema ha salvato localmente i dati in formato pdf.

### 3.3.2.9 UC14.2 - Salvataggio dei dati di una città in un file esterno di tipo csv

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente può selezionare l'estensione del file in csv;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona l'estensione del file in csv;
- **Precondizione:** il sistema dispone delle informazioni riguardanti le città e l'utente sta visualizzando la heat map<sub>c</sub> di una città in particolare;
- **Postcondizione:** il sistema ha salvato localmente i dati in formato csv.

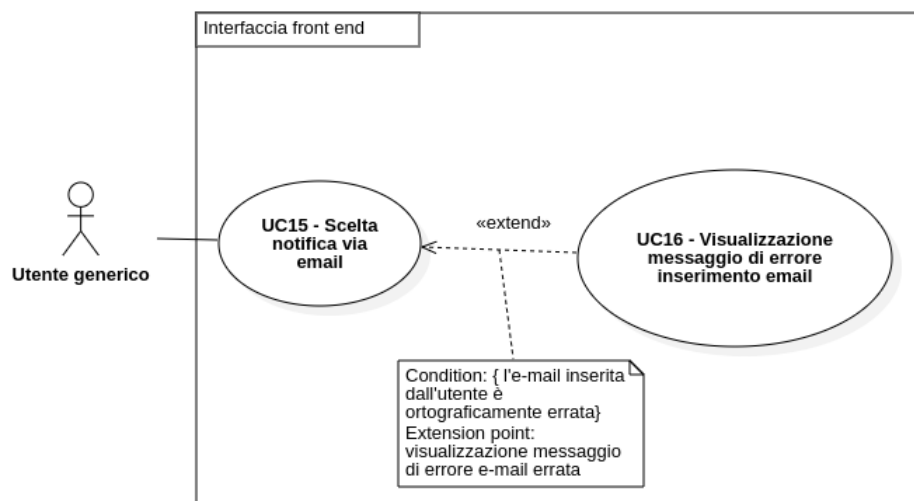


Figura 3.17: Schema generale sulla scelta di notifica via email di una città selezionata

### 3.3.2.10 UC15 - Scelta notifica via email

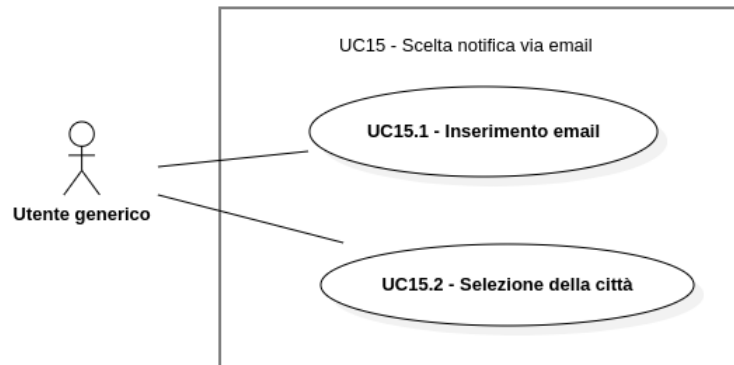


Figura 3.18: UC15 - Scelta notifica via email

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente decide di voler essere notificato via email riguardo gli aggiornamenti relativi ad una determinata città;
- **Scenario principale:**
  - inserisce la propria mail (UC15.1, sezione 3.3.2.11);
  - seleziona la città di interesse (UC15.2, sezione 3.3.2.12).
- **Precondizione:** l'utente sta visualizzando la heat map<sub>e</sub> e richiede la notifica via email;
- **Postcondizione:** il sistema aggiunge nel database l'email inserita dall'utente e la relativa città di interesse;
- **Estensioni:** il sistema determina che l'email inserita non è valida, di conseguenza viene visualizzato un messaggio d'errore (UC16, sezione 3.3.2.13).

#### 3.3.2.11 UC15.1 - Inserimento email

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente inserisce la propria email;
- **Scenario principale:** l'utente inserisce la propria email all'interno del form;
- **Precondizione:** l'utente ha richiesto la notificazione via email;
- **Postcondizione:** il sistema aggiunge nel database l'email inserita dall'utente;

### 3.3.2.12 UC15.2 - Selezione della città

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente seleziona la città di suo interesse;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona la città di suo interesse;
- **Precondizione:** l'utente ha richiesto la notificazione via email;
- **Postcondizione:** il sistema aggiunge nel database la città selezionata dall'utente per ricevere le notifiche su di essa;

### 3.3.2.13 UC16 - Visualizzazione messaggio di errore inserimento email

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** Il front end<sub>c</sub> mostra a video un messaggio di errore nell'inserimento della email;
- **Scenario principale:**
  - l'operazione di inserimento email fallisce;
  - l'utente visualizza il messaggio d'errore;
  - l'utente clicca il pulsante "ok" per chiudere il messaggio.
- **Precondizione:** l'email inserita non è valida;
- **Postcondizione:** l'utente visualizza un messaggio di errore.

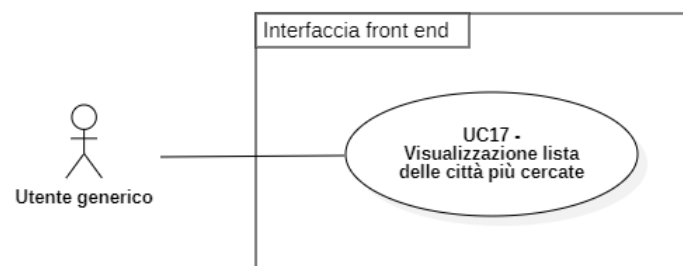


Figura 3.19: UC17 - Visualizzazione lista delle città più cercate



### 3.3.2.14 UC17 - Visualizzazione lista delle città più cercate

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente ha la possibilità di visionare la lista delle città più cercate all'interno del sito;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza la lista;
- **Precondizione:** il sistema è funzionante e possiede le informazioni riguardanti alle ricerche effettuate dagli utenti;
- **Postcondizione:** il back end<sub>g</sub> invia al front end<sub>g</sub> la lista delle città più cercate che verrà visualizzata dall'utente.

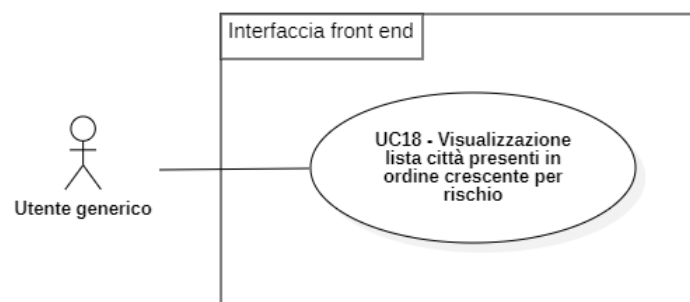


Figura 3.20: UC18 - Visualizzazione lista delle città presenti in ordine crescente per rischio

### 3.3.2.15 UC18 - Visualizzazione lista delle città presenti in ordine crescente per rischio

- **Attori primari:** utente generico;
- **Descrizione:** l'utente ha la possibilità di visionare la lista delle città presenti nel sito in ordine crescente per rischio;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza la lista;
- **Precondizione:** il sistema è funzionante e possiede le informazioni riguardanti le città;
- **Postcondizione:** il back end<sub>g</sub> invia al front end<sub>g</sub> la lista delle città in ordine crescente per rischio che verrà visualizzata dall'utente.

## 4 Requisiti

In questa sezione vengono illustrati attraverso una tabella tutti i requisiti<sub>c</sub> individuati dal proponente<sub>c</sub> 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 v3.0.0*. Nella sezione successiva viene illustrato attraverso una tabella il tracciamento dei requisiti alla loro fonte e viceversa.

I requisiti<sub>c</sub> sono stati individuati utilizzando la seguente codifica:

**RS[classificazione][tipo\_di\_requisito][codice\_requisito]**

La descrizione della classificazione è la seguente:

- **RS:** acronimo per Requisito<sub>c</sub> Specifico;
- **Classificazione:** individua la classificazione del requisito<sub>c</sub> che può essere:
  - Funzionale: indicato dalla lettera "F";
  - Di Qualità: indicato dalla lettera "Q";
  - Di Vincolo: indicato dalla lettera "V";
  - Prestazionale: indicato dalla lettera "P".
- **Tipo\_di\_requisito<sub>c</sub>:** individua la tipologia di requisito<sub>c</sub>:
  - Obbligatorio: indicato con la lettera "O" individua un requisito<sub>c</sub> essenziale allo sviluppo del progetto e necessario al suo completamento;
  - Desiderabile: indicato con la lettera "D" individua un requisito<sub>c</sub> utile al prodotto e che dà valore aggiunto ad esso, ma non essenziale al suo completamento;
  - Facoltativo: indicato con la lettera "F" individua un requisito<sub>c</sub> che può essere sviluppato, ma può anche non essere completato.
- **Codice\_requisito:** è rappresentato da un codice identificativo univoco nella forma gerarchica padre/figlio.

## 4.1 Requisiti funzionali

| Codice RS | Descrizione   | Tipo di requisito | Fonte  |
|-----------|---|-------------------|--|
| RSFO1     | Utilizzo di motori software ‘contapersone’  | Obbligatorio      | Capitolato <sub>g</sub><br>V. esterno 2020-12-17 |
| RSFF2     | Realizzazione di simulatori di altre sorgenti dati sia dei dati storici/in monitoraggio che dati previsionali | Facoltativo       | Capitolato <sub>g</sub>                          |
| RSFO3     | Viene visualizzato un errore per la mancanza dati nella generazione della heat map <sub>g</sub>               | Obbligatorio      | UC2  |
| RSFO4     | Archiviazione di tutti i dati nel database  | Obbligatorio      | Capitolato <sub>g</sub><br>UC8                   |
| RSFO4.1   | Archiviazione di tutti i dati reali nel database  | Obbligatorio      | Capitolato <sub>g</sub><br>UC8.1<br>UC8.2        |
| RSFO4.2   | Archiviazione di tutti i dati elaborati dal modello ML nel database   | Obbligatorio      | Capitolato <sub>g</sub><br>UC8.3                 |
| RSFO5     | Elaborazione in tempo reale dei dati acquisiti da flussi esterni  | Obbligatorio      | Capitolato <sub>g</sub>                          |
| RSFD5.1   | Identificazione di eventi che portano alla variazione del flusso di utenti                                    | Desiderabile      | Capitolato <sub>g</sub>                          |
| RSFD6     | Previsione dell’insorgenza futura di variazioni significative di flussi di persone                            | Desiderabile      | Capitolato <sub>g</sub>                          |



|        |   |              |                                |
|--------|---|--------------|--------------------------------|
| RSFO7  | Visualizzazione dei dati elaborati attraverso heat map <sub>g</sub>   | Obbligatorio | Capitolato <sub>g</sub><br>UC1 |
| RSFO8  | Apache Kafka <sub>g</sub> 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 <sub>g</sub>                                  | Obbligatorio | Interno<br>UC1                 |
| RSFO10 | L'utente deve poter visualizzare i dati storici tramite heat map <sub>g</sub>   | Obbligatorio | Interno<br>UC1                 |
| RSFO11 | L'utente deve poter visualizzare una previsione tramite heat map <sub>g</sub>   | Obbligatorio | Interno<br>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<br>UC10                |
| RSFD14 | L'utente deve poter visualizzare un indice di affidabilità dei dati in tempo reale nella mappa                        | Desiderabile | Interno<br>UC10                |
| RSFF15 | L'utente deve poter applicare dei filtri ai dati (reali, simulati)  | Facoltativo  | Interno<br>UC11.1              |
| RSFF16 | L'utente ha la possibilità di scegliere le sorgenti dati da cui prelevare dati  | Facoltativo  | Interno<br>UC11.2              |



|          |   |              |                       |
|----------|---|--------------|-----------------------|
| RSFO17   | Il sistema deve aggiornare la mappa automaticamente ogni 10 minuti                                | Obbligatorio | Interno               |
| RSFO18   | Il modello di machine learning <sub>c</sub> deve poter salvare i pesi e le predizioni in un file  | Obbligatorio | V. esterno 2021-02-02 |
| RSFO18.1 | Il formato di file prodotto deve essere .h5   | Obbligatorio | V. esterno 2021-02-02 |
| RSFO19   | Viene inviato un errore al front end <sub>c</sub> , dal back end, se non ci sono i dati richiesti | Obbligatorio | Interno<br>UC9        |
| RSFO20   | L'utente può selezionare una città tra quelle disponibili   | Obbligatorio | Interno<br>UC4        |
| 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 | UC5.1                 |
| 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 | UC5.1                 |
| RSFO27 | L'utente deve poter selezionare la data del giorno di cui vuole visualizzare i dati                                       | Obbligatorio | UC5.2                 |
| RSFO28 | L'utente deve poter ripristinare la visione in tempo reale tramite un pulsante di ripristino                              | Obbligatorio | UC5.3                 |
| 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 2021-02-02 |
| RSFF31 | L'utente può reperire il manuale d'uso  | Facoltativo  | Interno<br>UC12       |



|            |  |              |         |
|------------|--|--------------|---------|
| RSFO32     | L'utente deve poter variare il livello di zoom della heat map <sub>g</sub>   | Obbligatorio | UC3     |
| RSFO32.1   | L'utente deve poter aumentare il livello di zoom della heat map <sub>g</sub>                                       | Obbligatorio | UC3.1   |
| RSFO32.1.1 | L'utente deve poter attuare il drag <sub>g</sub> della heat map <sub>g</sub>                                       | Obbligatorio | UC3.1.1 |
| RSFO32.1.2 | L'utente deve poter visualizzare il pop-up <sub>g</sub> legato ad un punto di interesse                            | Obbligatorio | UC3.1.2 |
| RSFO32.1.3 | L'utente deve poter chiudere il pop-up <sub>g</sub> legato ad un punto di interesse                                | Obbligatorio | UC3.1.2 |
| RSFO32.2   | L'utente deve poter diminuire il livello di zoom della heat map <sub>g</sub>                                       | Obbligatorio | UC3.2   |
| RSFD33     | L'utente deve poter ricercare in una barra di ricerca le città presenti nel database                               | Desiderabile | UC6     |
| RSFD33.1   | L'utente deve poter ricercare tramite nome in una barra di ricerca le città presenti nel database                  | Desiderabile | UC6.1   |
| RSFD33.2   | L'utente deve poter ricercare tramite codice identificativo in una barra di ricerca le città presenti nel database | Desiderabile | UC6.2   |



|          |  |              |        |
|----------|--|--------------|--------|
| RSFD34   | Viene visualizzato un errore all'utente che non sono presenti i dati richiesti nel database attraverso la barra di ricerca | Desiderabile | UC7    |
| RSFD35   | L'utente deve poter selezionare due città per poter mettere i loro dati a confronto  | Desiderabile | UC13   |
| RSFD36   | L'utente deve poter salvare in un file locale i dati della città della mappa che sta visualizzando                         | Desiderabile | UC14   |
| RSFD36.1 | L'utente deve poter salvare in un file locale di tipo pdf i dati della città della mappa che sta visualizzando             | Desiderabile | UC14.1 |
| RSFD36.2 | L'utente deve poter salvare in un file locale di tipo csv i dati della città della mappa che sta visualizzando             | Desiderabile | UC14.2 |
| RSFD37   | L'utente deve poter inserire l'e-mail per il ricevimento delle informazioni della città selezionata                        | Desiderabile | UC15   |
| RSFD37.1 | Viene visualizzato un errore all'utente dal frontend, se l'email inserita è scritta in modo errato                         | Desiderabile | UC16   |
| RSFD38   | Il sistema salva nel database l'e-mail e la città selezionata  | Desiderabile | UC15   |





|        |   |              |      |
|--------|---|--------------|------|
| RSFD39 | Il sistema invia l'email all'utente   | Desiderabile | UC15 |
| RSFD40 | L'utente deve poter visualizzare la lista delle città più cercate                 | Desiderabile | UC17 |
| RSFD41 | L'utente deve poter visualizzare la lista di tutte le città presenti nel database | Desiderabile | UC18 |

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 <sub>g</sub> |
| 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 3.0.0</i> | Obbligatorio      | Interno                 |
| RSQF2     | Il codice sorgente del software deve essere disponibile in una repository <sub>G</sub> pubblica su Github <sub>G</sub>                      | 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 <sub>G</sub> |
| RSQO6     | Dev'essere disponibile un manuale sviluppatore  | Obbligatorio      | Capitolato <sub>G</sub> |
| RSQO7     | Dev'essere disponibile un manuale utente  | Obbligatorio      | Capitolato <sub>G</sub> |

Tabella 4.3: Requisiti di qualità



## 4.4 Requisiti di vincolo

| Codice RS | Descrizione  | Tipo di requisito | Fonte                   |
|-----------|--|-------------------|-------------------------|
| RSVO1     | Il front-end <sub>g</sub> del prodotto viene sviluppato utilizzando tecnologie web                 | Obbligatorio      | Capitolato <sub>g</sub> |
| RSVF1.1   | Utilizzo di leaflet.js <sub>g</sub> per la creazione di heat map <sub>g</sub>                      | Facoltativo       | Capitolato <sub>g</sub> |
| RSVO1.2   | Utilizzo di vue.js <sub>g</sub> per la creazione della web-app <sub>g</sub>                        | Obbligatorio      | V. esterno 2021-02-02   |
| RSVF2     | Utilizzo di Pandas come strumento per la manipolazione dei dati                                    | Facoltativo       | V. esterno 2021-02-02   |
| RSVO3     | Il sistema deve far uso dell'ecosistema Apache Kafka <sub>g</sub>                                  | Obbligatorio      | Capitolato <sub>g</sub> |
| RSVO4     | Il back end <sub>g</sub> del prodotto viene sviluppato utilizzando il linguaggio Java <sub>g</sub> | Facoltativo       | Capitolato <sub>g</sub> |
| RSVO5     | Supporto browser Chrome, Firefox con versioni massimo di 3 anni                                    | Obbligatorio      | Interno                 |
| RSVF6     | Supporto browser Safari versione 14.0.3, Microsoft Edge versione 87.0.664                          | Facoltativo       | Interno                 |
| RSVO7     | La web application dev'essere disponibile in un ambiente locale, di sviluppo, e di produzione      | Obbligatorio      | Capitolato <sub>g</sub> |



|       |   |              |                       |
|-------|---|--------------|-----------------------|
| RSVF8 | Utilizzo di Keras per lo sviluppo del modello machine learning <sub>c</sub> | Facoltativo  | V. esterno 2021-02-02 |
| RSVO9 | Il codice identificativo della città deve essere solo numerico              | Obbligatorio | Interno               |

Tabella 4.4: Requisiti di vincolo



## 4.5 Tracciamento dei requisiti

### 4.5.1 Requisito - fonte

#### 4.5.1.1 Requisiti funzionali

| Codice RS | Fonte  |
|-----------|--|
| RSFO1     | Capitolato <sub>g</sub><br>V. esterno 2020-12-17 |
| RSFF2     | Capitolato <sub>g</sub>                          |
| RSFO3     | UC2  |
| RSFO4     | Capitolato <sub>g</sub><br>UC8                   |
| RSFO4.1   | Capitolato <sub>g</sub><br>UC8.1<br>UC8.2        |
| RSFO4.2   | Capitolato <sub>g</sub><br>UC8.3                 |
| RSFO5     | Capitolato <sub>g</sub>                          |
| RSFD5.1   | Capitolato <sub>g</sub>                          |
| RSFD6     | Capitolato <sub>g</sub>                          |
| RSFO7     | Capitolato <sub>g</sub><br>UC1                   |
| RSFO8     | Interno  |
| RSFO9     | Interno<br>UC1                                   |
| RSFO10    | Interno<br>UC1                                   |
| RSFO11    | Interno<br>UC1                                   |
| RSFF12    | Interno  |
| RSFD13    | Interno<br>UC10                                  |



|            |                       |
|------------|-----------------------|
| RSFD14     | Interno<br>UC10       |
| RSFF15     | Interno<br>UC11.1     |
| RSFF16     | Interno<br>UC11.2     |
| RSFO17     | Interno               |
| RSFO18     | V. esterno 2021-02-02 |
| RSFO18.1   | V. esterno 2021-02-02 |
| RSFO19     | Interno<br>UC9        |
| RSFO20     | Interno<br>UC4        |
| RSFO21     | Interno               |
| RSFO22     | Interno               |
| RSFO22.1   | Interno               |
| RSFO22.2   | Interno               |
| RSFF23     | Interno               |
| RSFO24     | UC5.1                 |
| RSFO25     | Interno               |
| RSFO26     | UC5.1                 |
| RSFO27     | UC5.2                 |
| RSFO28     | UC5.3                 |
| RSFD29     | Interno               |
| RSFO30     | V. esterno 2021-02-02 |
| RSFF31     | Interno<br>UC12       |
| RSFO32     | UC3                   |
| RSFO32.1   | UC3.1                 |
| RSFO32.1.1 | UC3.1.1               |



|            |         |
|------------|---------|
| RSFO32.1.2 | UC3.1.2 |
| RSFO32.1.3 | UC3.1.2 |
| RSFO32.2   | UC3.2   |
| RSFD33     | UC6     |
| RSFD33.1   | UC6.1   |
| RSFD33.2   | UC6.2   |
| RSFD34     | UC7     |
| RSFD35     | UC13    |
| RSFD36     | UC14    |
| RSFD36.1   | UC14.1  |
| RSFD36.2   | UC14.2  |
| RSFD37     | UC15    |
| RSFD37.1   | UC16    |
| RSFD38     | UC15    |
| RSFD39     | UC15    |
| RSFD40     | UC17    |
| RSFD41     | UC18    |

Tabella 4.5: Tabella tracciamento requisito-fonte (Requisiti funzionali)



#### 4.5.1.2 Requisiti prestazionali

| Codice RS | Fonte                   |
|-----------|-------------------------|
| RSPO1     | Capitolato <sub>g</sub> |
| RSPO2     | Interno                 |
| RSPO3     | Interno                 |
| RSPO4     | Interno                 |
| RSPF5     | Interno                 |

Tabella 4.6: Tabella tracciamento requisito-fonte (Requisiti prestazionali)

#### 4.5.1.3 Requisiti di qualità

| Codice RS | Fonte                   |
|-----------|-------------------------|
| RSQO1     | Interno                 |
| RSQF2     | Interno                 |
| RSQF3     | Interno                 |
| RSQF4     | Interno                 |
| RSQO5     | Capitolato <sub>g</sub> |
| RSQO6     | Capitolato <sub>g</sub> |
| RSQO7     | Capitolato <sub>g</sub> |

Tabella 4.7: Tabella tracciamento requisito-fonte (Requisiti di qualità)



#### 4.5.1.4 Requisiti di vincolo

| Codice RS | Fonte                   |
|-----------|-------------------------|
| RSVO1     | Capitolato <sub>g</sub> |
| RSVO1.1   | Capitolato <sub>g</sub> |
| RSVO1.2   | V. esterno 2021-02-02   |
| RSVF2     | V. esterno 2021-02-02   |
| RSVO3     | Capitolato <sub>g</sub> |
| RSVO4     | Capitolato <sub>g</sub> |
| RSVO5     | Interno                 |
| RSVF6     | Interno                 |
| RSVO7     | Capitolato <sub>g</sub> |
| RSVF8     | V. esterno 2021-02-02   |
| RSVO9     | Interno                 |

Tabella 4.8: Tabella tracciamento requisito-fonte (Requisiti di vincolo)



#### 4.5.2 Fonte - requisito

| Fonte                      | Codice RS |
|----------------------------|-----------|
| Capitolato <sub>c</sub>    | RSFO1     |
|                            | RSFF2     |
|                            | RSFO4     |
|                            | RSFO4.1   |
|                            | RSFO4.2   |
|                            | RSFO5     |
|                            | RSFD5.1   |
|                            | RSFD6     |
|                            | RSFO7     |
|                            | RSP01     |
|                            | RSQ05     |
|                            | RSQ06     |
|                            | RSQ07     |
|                            | RSVO1     |
|                            | RSVF1.1   |
|                            | RSVO3     |
|                            | RSVO4     |
|                            | RSVO7     |
| Verbale esterno 2020-12-17 | RSFO1     |
| Verbale esterno 2021-02-02 | RSFO18    |
|                            | RSFO18.1  |
|                            | RSFO30    |
|                            | RSVO1.2   |
|                            | RSVF2     |
|                            | RSVF8     |



|         |   |
|---------|---|
| Interno | RSFO8<br>RSFO9<br>RSFO10<br>RSFO11<br>RSFF12<br>RSFD13<br>RSFD14<br>RSFF15<br>RSFF16<br>RSFO17<br>RSFO19<br>RSFO20<br>RSFO21<br>RSFO22<br>RSFO22.1<br>RSFO22.2<br>RSFF23<br>RSFO25<br>RSFD29<br>RSFF31<br>RSPO2<br>RSPO3<br>RSPO4<br>RSPF5<br>RSQO1<br>RSQF2<br>RSQF3<br>RSQF4<br>RSVO5<br>RSVF6<br>RSVO9 |
| UC1     | RSFO7<br>RSFO9<br>RSFO10<br>RSFO11  |
| UC2     | RSFO3   |
| UC3     | RSFO32  |
| UC3.1   | RSFO32.1  |



|         |                            |
|---------|----------------------------|
| UC3.1.1 | RSFO32.1.1                 |
| UC3.1.2 | RSFO32.1.2<br>RSFO32.1.3   |
| UC3.2   | RSFO32.2                   |
| UC4     | RSFO20                     |
| UC5.1   | RSFO24<br>RSFO26           |
| UC5.2   | RSFO27                     |
| UC5.3   | RSFO28                     |
| UC6     | RSFD33                     |
| UC6.1   | RSFD33.1                   |
| UC6.2   | RSFD33.2                   |
| UC7     | RSFD34                     |
| UC8     | RSFO4                      |
| UC8.1   | RSFO4.1                    |
| UC8.2   | RSFO4.1                    |
| UC8.3   | RSFO4.2                    |
| UC9     | RSFO19                     |
| UC10    | RSFD13<br>RSFD14           |
| UC11.1  | RSFF15                     |
| UC11.2  | RSFF16                     |
| UC12    | RSFF31                     |
| UC13    | RSFD35                     |
| UC14    | RSFD36                     |
| UC14.1  | RSFD36.1                   |
| UC14.2  | RSFD36.2                   |
| UC15    | RSFD37<br>RSFD38<br>RSFD39 |



|      |          |
|------|----------|
| UC16 | RSFD37.1 |
| UC17 | RSFD40   |
| UC18 | RSFD41   |

Tabella 4.9: Tabella tracciamento fonte-requisito

## 4.6 Riepilogo

| Tipologia     | Obbligatorio | Facoltativo | Desiderabile | Totale |
|---------------|--------------|-------------|--------------|--------|
| Funzionali    | 32           | 6           | 19           | 57     |
| Prestazionali | 4            | 1           | 0            | 5      |
| Di qualità    | 4            | 3           | 0            | 7      |
| Di vincolo    | 6            | 5           | 0            | 11     |

Tabella 4.10: Tabella di riepilogo dei requisiti

## 4.7 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.