



VRAM SOFTWARE

Progetto "Predire in Grafana"

## Analisi dei Requisiti

07 gennaio 2020

Versione	1.1.1
Approvazione	Toffoletto Massimo
Redazione	Corrizzato Vittorio Dalla Libera Marco Toffoletto Massimo Schiavon Rebecca
Verifica	Santagiuliana Vittorio Spreafico Alessandro
Stato	Approvato
Uso	Esterno
Destinato a	Zucchetti Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin
Email di riferimento	vram.software@gmail.com

### Descrizione

Analisi dei requisiti del gruppo *VRAM Software*

## Registro delle modifiche

Versione	Data	Nominativo	Ruolo	Descrizione
1.2.2	2020-02-03	Corrizzato Vittorio e Toffoletto Massimo	<i>Analista e Verificatore</i>	Correzione della struttura dei casi d'uso, dei riferimenti, del posizionamento di alcuni requisiti e della loro spiegazione, dello stile tipografico, del registro delle modifiche e degli schemi generali tutto come segnalato dal committente.
1.1.1	2020-01-07	Toffoletto Massimo	<i>Responsabile di progetto di progetto</i>	Approvazione documento.
0.6.6	2020-01-06	Corrizzato Vittorio e Santagiuliana Vittorio	<i>Analista e Verificatore</i>	Stesura e verifica dei paragrafi §3.15-§3.18.
0.5.5	2020-01-05	Dalla Libera Marco e Spreafico Alessandro	<i>Analista e Verificatore</i>	Stesura e verifica dei paragrafi §4 e §5.
0.4.4	2020-01-05	Schiavon Rebecca e Spreafico Alessandro	<i>Analista e Verificatore</i>	Stesura e verifica dei paragrafi §3.19-§3.21.
0.3.3	2019-12-28	Schiavon Rebecca e Spreafico Alessandro	<i>Analista e Verificatore</i>	Stesura e verifica dei paragrafi §3.1 e §3.10-§3.14.

0.2.2	2019-12-27	Toffoletto Massimo e Spreafico Alessandro	<i>Analista e Verificatore</i>	Stesura e verifica dei paragrafi §2 e §3.6-§3.9.
0.1.1	2019-12-26	Dalla Libera Marco e San- tagiuliana Vittorio	<i>Analista e Verificatore</i>	Stesura e verifica dei paragrafi §1 e §3.2-§3.5.

## 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 . . . . .	9
1.4.1	Riferimenti normativi . . . . .	9
1.4.2	Riferimenti informativi . . . . .	10
<b>2</b>	<b>Descrizione generale</b>	<b>11</b>
2.1	Obiettivi del prodotto . . . . .	11
2.2	Caratteristiche del prodotto . . . . .	11
2.3	Caratteristiche degli utenti . . . . .	12
2.4	Vincoli generali . . . . .	12
2.5	Macro architetture del progetto . . . . .	13
2.5.1	Front end . . . . .	13
2.5.2	Back end . . . . .	13
<b>3</b>	<b>Casi d'uso</b>	<b>13</b>
3.1	Attori dei casi d'uso . . . . .	13
3.1.1	Attori primari . . . . .	13
3.1.2	Attori secondari . . . . .	13
3.2	UC1 - Addestramento degli algoritmi di predizione interno a Grafana . . . . .	14
3.2.1	UC1.1 - Inserimento del file in formato CSV contenente i dati per l'addestramento . . . . .	15
3.2.2	UC1.5 - Visualizzazione grafico dei dati per l'addestramento . . . . .	16
3.2.3	UC1.6 - Inserimento del file in formato JSON contenente una configurazione precedente . . . . .	16
3.2.4	UC1.7 - Inserimento delle note per l'utente . . . . .	17
3.2.5	UC1.2 - Selezione del modello di predizione su cui eseguire l'addestramento . . . . .	17
3.2.6	UC1.9 - Selezione del modello di predizione SVM . . . . .	18
3.2.7	UC1.10 - Selezione del modello di predizione RL . . . . .	19
3.2.8	UC1.11 - Selezione del modello di predizione reti neurali . . . . .	19
3.2.9	UC1.12 - Selezione del modello di predizione regressioni esponenziali . . . . .	20
3.2.10	UC1.13 - Selezione del modello di predizione regressioni logaritmiche . . . . .	20

3.2.11	UC1.14 - Selezione del modello di predizione SVM adattata alla Regressione . . . . .	21
3.2.12	UC1.3 - Avvio dell'addestramento . . . . .	21
3.2.13	UC1.4 - Arresto dell'addestramento . . . . .	22
3.2.14	UC1.8 - Visualizzazione del messaggio di conferma della conclusione dell'addestramento . . . . .	22
3.3	UC2 - Visualizzazione degli indici di qualità delle previsioni interna a Grafana . . . . .	23
3.3.1	UC2.1 - Visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni $R^2$ . . . . .	24
3.3.2	UC2.2 - Visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni Precision . . . . .	24
3.3.3	UC2.3 - Visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni Recall . . . . .	25
3.4	UC3 - Visualizzazione errore addestramento interno file CSV non valido . . . . .	26
3.5	UC17 - Visualizzazione errore addestramento interno file JSON non valido . . . . .	27
3.6	UC4 - Addestramento degli algoritmi di predizione con applicativo esterno . . . . .	28
3.6.1	UC4.1 - Inserimento del file in formato CSV contenente i dati per l'addestramento . . . . .	29
3.6.2	UC4.6 - Visualizzazione grafico dei dati per l'addestramento . . . . .	30
3.6.3	UC4.7 - Inserimento del file in formato JSON contenente una configurazione precedente . . . . .	30
3.6.4	UC4.8 - Inserimento delle note per l'utente . . . . .	31
3.6.5	UC4.2 - Selezione del modello di predizione su cui eseguire l'addestramento . . . . .	31
3.6.6	UC4.10 - Selezione del modello di predizione SVM . . . . .	32
3.6.7	UC4.11 - Selezione del modello di predizione RL . . . . .	32
3.6.8	UC4.12 - Selezione del modello di predizione reti neurali . . . . .	33
3.6.9	UC4.13 - Selezione del modello di predizione regressioni esponenziali . . . . .	33
3.6.10	UC4.14 - Selezione del modello di predizione regressioni logaritmiche . . . . .	34
3.6.11	UC4.15 - Selezione del modello di predizione SVM adattata alla Regressione . . . . .	34
3.6.12	UC4.3 - Avvio dell'addestramento . . . . .	35
3.6.13	UC4.4 - Arresto dell'addestramento . . . . .	35

3.6.14	UC4.9 - Visualizzazione del messaggio di conferma della conclusione dell'addestramento . . . . .	35
3.6.15	UC4.5 - Ricezione del file JSON contenente i predittori . . . . .	36
3.7	UC5 - Visualizzazione degli indici di qualità delle previsioni sull'applicativo esterno . . . . .	37
3.7.1	UC5.1 - Visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni $R^2$ . . . . .	38
3.7.2	UC5.2 - Visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni Precision . . . . .	38
3.7.3	UC5.3 - Visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni Recall . . . . .	39
3.8	UC6 - Visualizzazione errore addestramento esterno file CSV non valido . . . . .	40
3.9	UC18 - Visualizzazione errore addestramento esterno file JSON non valido . . . . .	41
3.10	UC19 - Abilitazione del plug-in . . . . .	42
3.11	UC7 - Avvio del plug-in . . . . .	42
3.12	UC21 - Visualizzazione dashboard fornita dal plug-in . . . . .	43
3.13	UC8 - Caricamento file JSON contenente i predittori . . . . .	44
3.14	UC9 - Associazione dei predittori al flusso dati . . . . .	45
3.14.1	UC9.1 - Selezione del predittore . . . . .	46
3.14.2	UC9.2 - Selezione del flusso dati . . . . .	46
3.14.3	UC9.3 - Collegamenti del predittore al flusso dati . . . . .	47
3.14.4	UC9.4 - Visualizzazione conferma collegamento del predittore al flusso dati . . . . .	47
3.15	UC10 - Visualizzazione errore collegamento del predittore al flusso dati . . . . .	49
3.16	UC12 - Rimozione del pannello del plug-in dalla dashboard . . . . .	50
3.17	UC20 - Disabilitazione del plug-in . . . . .	50
3.18	UC13 - Definizione di un alert . . . . .	51
3.18.1	UC13.2 - Definizione della regola di un alert . . . . .	52
3.18.2	UC13.3 - Definizione delle condizioni di un alert . . . . .	52
3.18.3	UC13.4 - Definizione dei casi speciali di un alert . . . . .	53
3.19	UC14 - Visualizzazione del messaggio di errore causato da input non valido . . . . .	54
3.20	UC15 - Sospensione di un alert . . . . .	55
3.21	UC16 - Rimozione di un alert . . . . .	56
<b>4</b>	<b>Requisiti</b>	<b>57</b>
4.1	Requisiti funzionali . . . . .	58
4.2	Requisiti qualitativi . . . . .	68

4.3	Requisiti di vincolo . . . . .	70
4.4	Requisiti prestazionali . . . . .	74
<b>5</b>	<b>Tracciamento</b>	<b>75</b>
5.1	Fonte - Requisiti . . . . .	75
5.2	Requisito - Fonti . . . . .	80
5.3	Considerazioni . . . . .	86

## Elenco delle tabelle

1	Requisiti funzionali . . . . .	67
2	Requisiti qualitativi . . . . .	69
3	Requisiti di vincolo . . . . .	73
4	Tracciamento Fonte-Requisito . . . . .	80
5	Tracciamento Requisito-Fonti . . . . .	86



## Elenco delle figure

1	Diagramma dello use case UC1 . . . . .	14
2	Diagramma dello use case UC2 . . . . .	23
3	Diagramma dello use case UC4 . . . . .	28
4	Diagramma dello use case UC5 . . . . .	37
5	Diagramma dello use case UC9 . . . . .	45
6	Diagramma dello use case UC13 . . . . .	51

# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

Questo documento contiene una descrizione dettagliata di tutti i requisiti impliciti ed espliciti che il prodotto<sub>G</sub> deve avere. Il nostro gruppo ha individuato questi requisiti dopo un'analisi delle esigenze e delle fonti realizzata mediante:

- un'analisi del capitolato<sub>G</sub> C4 e della sua presentazione;
- uno studio di Grafana<sub>G</sub> e di InfluxDB;
- incontri con il proponente *Zucchetti*.

## 1.2 Scopo del prodotto

Il prodotto<sub>G</sub> da sviluppare è costituito da un plug-in per Grafana<sub>G</sub> e da un'applicazione esterna per addestrare gli algoritmi di predizione e generare i predittori<sub>G</sub>. I dati inseriti dall'utente vengono caricati nell'applicazione esterna che genera i predittori<sub>G</sub> per la previsione. In seguito questi ultimi vengono mandati al plug-in che esegue la previsione sui dati inseriti dall'utente. Quindi, mediante Grafana<sub>G</sub>, viene creata una dashboard<sub>G</sub> contenente i grafici necessari alla rappresentazione dei dati. Viene inoltre data la possibilità all'utente di generare degli alert<sub>G</sub> che lo avvisino in caso di anomalie.

## 1.3 Glossario

Per facilitare la lettura dei documenti si è deciso di introdurre il documento: *Glossario v. 2.1.1* che contiene una spiegazione delle parole che potrebbero essere considerate ambigue. Queste vengono segnalate con una *G* maiuscola a pedice.

## 1.4 Riferimenti

### 1.4.1 Riferimenti normativi

1. **Norme di Progetto:** *Norme di Progetto v. 4.1.1*.
2. **Verbali esterni:**
  - (a) *Verbale esterno 2019-12-18*;
  - (b) *Verbale esterno 2020-01-09*;

- (c) *Verbale esterno 2020-02-19*;
- (d) *Verbale esterno 2020-03-02*.
- 3. **Capitolato<sub>G</sub> d'appalto:** *C4 - Zucchetti - Predire in Grafana<sub>G</sub>*  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2019/Progetto/C4.pdf>;
- 4. **Presentazione capitolato<sub>G</sub> d'appalto**  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2019/Dispense/C4a.pdf>;
- 5. **Studio di Fattibilità:** *Studio di Fattibilità v. 1.1.1*.

#### 1.4.2 Riferimenti informativi

##### 1. Materiale didattico:

- (a) **Analisi dei Requisiti:** *Lezione T8 e T9*  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2019/Dispense/L08.pdf>;
- (b) **Diagrammi dei casi d'uso<sub>G</sub>:** *Lezione E3*  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2019/Dispense/E03.pdf>.

##### 2. Grafana<sub>G</sub>

<https://grafana.com/docs/grafana/latest/>.

## 2 Descrizione generale

### 2.1 Obiettivi del prodotto

L'obiettivo del progetto  $_{G}$  *Predire in Grafana* è realizzare un plug-in per la piattaforma Grafana $_{G}$  che fornisce delle previsioni su un flusso dati ricevuto in input. Più in dettaglio, il plug-in riceve in input un insieme di dati da analizzare e fornisce in output informazioni sulle previsioni fatte su quei dati e visualizzate su grafici scelti dall'utente. Inoltre offre la possibilità di definire degli alert $_{G}$  che rappresentano segnalazioni configurabili dall'utente in caso di situazioni d'allarme, sulla base delle previsioni fatte.

### 2.2 Caratteristiche del prodotto

Il prodotto $_{G}$  dispone di molte caratteristiche e le due principali sono l'addestramento di algoritmi per le previsioni e l'esecuzione con la visualizzazione delle previsioni stesse. L'addestramento viene fatto da un programma esterno, possibilmente integrato al plug-in, il cui scopo è allenare uno tra gli algoritmi di machine learning $_{G}$  proposti: SVM $_{G}$ , SVM $_{G}$  adattata alla regressione, reti neurali $_{G}$  per la classificazione, RL $_{G}$  e altri algoritmi di regressione non lineari quali logaritmica ed esponenziale. L'utente fornisce in input un insieme di dati di test, seleziona l'algoritmo da allenare e avvia l'esecuzione. Al termine, il programma restituisce un file JSON con i predittori $_{G}$  per le previsioni. L'utente, solo dopo aver eseguito l'addestramento, può avviare il programma di previsione dei dati. Più in dettaglio, fornisce in input un flusso di dati da monitorare, che possono essere statici o in tempo reale, e un file JSON ottenuto dall'operazione precedente. Seleziona il pannello su cui visualizzare i dati, lo personalizza secondo le sue necessità e avvia l'attività di previsione. Quest'ultima attività consiste nei seguenti passi:

- leggere la definizione di uno o più predittori $_{G}$  presenti nel file JSON;
- associare i predittori $_{G}$  al flusso di dati caricato, sia esso statico o dinamico;
- applicare le previsioni;
- visualizzare il risultato su grafici e dashboard $_{G}$  definite dall'utente.

Dai grafici risultanti, l'utente monitora i dati e, tramite degli alert $_{G}$  che può definire, capisce se il suo sistema sta entrando in una situazione critica oppure se è stabile. Inoltre vengono forniti i dati di bontà del modello di previsione tramite i meccanismi di Precision $_{G}$  e Recall $_{G}$  in caso di SVM $_{G}$  e R<sup>2</sup> $_{G}$  per

$RL_G$ . Questi offrono una stima della qualità delle previsioni per garantirne una miglior coerenza.

## 2.3 Caratteristiche degli utenti

Il plug-in di Grafana<sub>G</sub> è contraddistinto da un ambito di utilizzo molto specifico e non presenta una caratterizzazione degli utenti. Esso infatti è rivolto agli utenti che hanno eseguito l'autenticazione presso la piattaforma Grafana<sub>G</sub> che vogliono monitorare il proprio flusso di dati.

## 2.4 Vincoli generali

Il prodotto<sub>G</sub> finale è sottoposto a vincoli, alcuni obbligatori, altri opzionali dati dall'azienda proponente. I vincoli obbligatori sono i seguenti:

- produrre un file JSON dai dati di addestramento contenente i parametri per le previsioni con SVM<sub>G</sub> per le classificazioni oppure RL<sub>G</sub>;
- fornire dati sulla qualità dei modelli di previsione tramite meccanismi di Precision<sub>G</sub> e Recall<sub>G</sub> per le SVM<sub>G</sub> e  $R^2_G$  per la RL<sub>G</sub>;
- leggere la definizione del predittore<sub>G</sub> dal file JSON;
- associare i predittori<sub>G</sub> letti dal file JSON al flusso di dati statico che l'utente ha caricato su Grafana<sub>G</sub>;
- applicare la previsione sui dati e fornire il risultati ottenuti al sistema di Grafana<sub>G</sub>;
- rendere disponibili i dati al sistema di creazioni di grafici e dashboard<sub>G</sub>, selezionati dall'utente, per la loro visualizzazione.

I vincoli opzionali sono i seguenti:

- permettere all'utente di definire alert<sub>G</sub> in base ai livelli di soglia raggiunti dai nodi collegati alle previsioni;
- permette all'utente di applicare algoritmi di regressione non lineare quali logaritmica ed esponenziale;
- implementare meccanismi di apprendimento di flusso per dati in tempo reale;
- usare metodi di previsione differenti e più complessi quali SVM<sub>G</sub> adattate alla regressione oppure piccole reti neurali<sub>G</sub> per la classificazione.

## 2.5 Macro architetture del progetto

### 2.5.1 Front end

Il front end del progetto<sub>G</sub> è affidato interamente a Grafana<sub>G</sub>: l'utente per interagire con il plug-in deve accedere tramite browser all'interfaccia di Grafana<sub>G</sub> nella quale è permesso creare le dashboard<sub>G</sub> con i relativi pannelli personalizzati per la visualizzazione dei dati predetti.

### 2.5.2 Back end

Il back end del progetto<sub>G</sub> è costituito da un plug-in capace di ricevere in input un flusso di dati e un file di configurazione in formato JSON e di restituire in output i dati predetti. Inoltre i risultati del monitoraggio andranno storicizzati su un database interno a Grafana<sub>G</sub>.

## 3 Casi d'uso

### 3.1 Attori dei casi d'uso

#### 3.1.1 Attori primari

- **Utente**: utente autenticato sulla piattaforma Grafana<sub>G</sub>. Dato che il nostro prodotto<sub>G</sub> è un plug-in da integrare al sistema Grafana<sub>G</sub>, risulta impossibile accedere senza prima autenticarsi. Di conseguenza questa tipologia di utente è l'unica esistente nel nostro progetto<sub>G</sub>.

#### 3.1.2 Attori secondari

- **Grafana<sub>G</sub>**: software che permette agli utenti autenticati di creare, esplorare e condividere una propria dashboard<sub>G</sub> con pannelli personalizzabili e alert<sub>G</sub> configurabili. Inoltre permette di aggiungere dei plug-in per analizzare flussi di dati e presentarli sotto forma di grafici di vario tipo.

### 3.2 UC1 - Addestramento degli algoritmi di predizione interno a Grafana

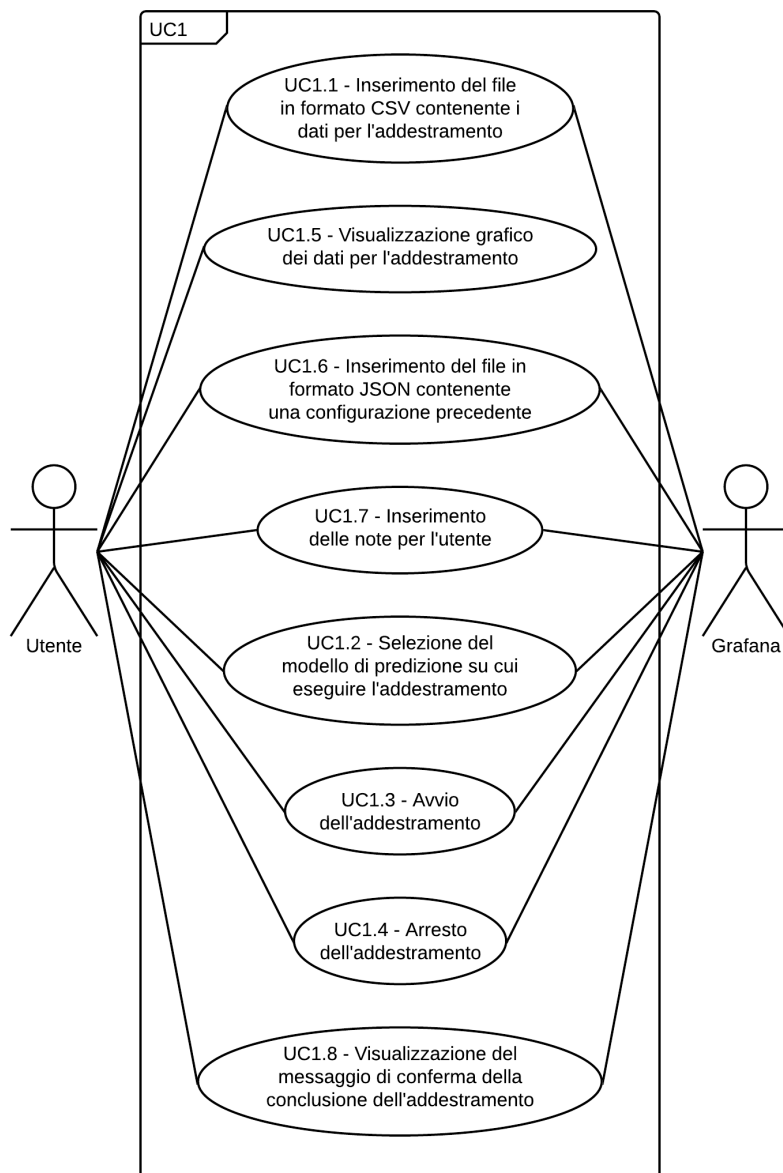


Figura 1: Diagramma dello use case UC1

- **Codice identificativo:** UC1;
- **Titolo:** addestramento degli algoritmi di predizione interno a Grafana<sub>G</sub>;

- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** attività di addestramento degli algoritmi di predizione interna a Grafana<sub>G</sub>, utilizzando dei dati inseriti da un utente autenticato;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub>;
- **Postcondizioni:** Grafana<sub>G</sub> riceve i dati generati dall'addestramento;
- **Scenario principale:**
  1. inserimento del file in formato CSV contenente i dati per l'addestramento (UC1.1);
  2. visualizzazione grafico dei dati per l'addestramento (UC1.5);
  3. inserimento del file in formato JSON contenente i dati di una configurazione precedente (UC1.6);
  4. inserimento delle note per l'utente (UC1.7);
  5. selezione del modello di predizione su cui eseguire l'addestramento (UC1.2);
  6. avvio dell'addestramento (UC1.3);
  7. arresto dell'addestramento (UC1.4);
  8. visualizzazione del messaggio di conferma della conclusione dell'addestramento (UC1.8).
- **Estensioni:**
  - se il caricamento del file CSV non è avvenuto con successo, viene visualizzato un messaggio di errore (UC17);
  - se il caricamento del file JSON non è avvenuto con successo, viene visualizzato un messaggio di errore (UC3).

### 3.2.1 UC1.1 - Inserimento del file in formato CSV contenente i dati per l'addestramento

- **Codice identificativo:** UC1.1;
- **Titolo:** inserimento del file in formato CSV contenente i dati per l'addestramento;



- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente inserisce nel sistema Grafana<sub>G</sub> il file in formato CSV che contiene dati per l'addestramento dell'algoritmo di predizione;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub>;
- **Postcondizioni:** il file in formato CSV contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente;
- **Scenario principale:** l'utente inserisce il file in formato CSV contenente i dati per l'addestramento.

### 3.2.2 UC1.5 - Visualizzazione grafico dei dati per l'addestramento

- **Codice identificativo:** UC1.5;
- **Titolo:** visualizzazione grafico dei dati per l'addestramento;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'utente visualizza il grafico a dispersione rappresentante i dati che ha inserito per l'addestramento;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> e il file CSV contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato il grafico a dispersione rappresentante i dati che ha inserito;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza il grafico a dispersione rappresentante i dati che ha inserito.

### 3.2.3 UC1.6 - Inserimento del file in formato JSON contenente una configurazione precedente

- **Codice identificativo:** UC1.6;
- **Titolo:** inserimento del file in formato JSON contenente una configurazione precedente;
- **Attori primari:** utente;

- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente inserisce nel sistema Grafana<sub>G</sub> un file JSON che contiene i dati di una configurazione precedente per addestrare nuovamente l'algoritmo di predizione;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub>;
- **Postcondizioni:** il file in formato JSON contenente una configurazione precedente è stato inserito correttamente;
- **Scenario principale:** l'utente inserisce il file in formato JSON contenente una configurazione precedente.

#### 3.2.4 UC1.7 - Inserimento delle note per l'utente

- **Codice identificativo:** UC1.7;
- **Titolo:** inserimento delle note per l'utente;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente inserisce le note che compariranno nel file JSON risultante dall'addestramento dell'algoritmo;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> e il file CSV contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha inserito correttamente le note che compariranno nel file JSON risultante dall'addestramento dell'algoritmo;
- **Scenario principale:** l'utente inserisce le note che compariranno nel file JSON risultante dall'addestramento dell'algoritmo.

#### 3.2.5 UC1.2 - Selezione del modello di predizione su cui eseguire l'addestramento

- **Codice identificativo:** UC1.2;
- **Titolo:** selezione del modello di predizione su cui eseguire l'addestramento;
- **Attori primari:** utente;

- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente seleziona il modello di predizione da applicare durante l'addestramento;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> e il file CSV contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha selezionato correttamente il modello di predizione;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona un modello di predizione per eseguire l'addestramento tra SVM<sub>G</sub> e RL<sub>G</sub>;
- **Specializzazione:**
  - selezione del modello di predizione SVM<sub>G</sub> (UC1.9);
  - selezione del modello di predizione RL<sub>G</sub> (UC1.10).

### 3.2.6 UC1.9 - Selezione del modello di predizione SVM

- **Codice identificativo:** UC1.9;
- **Titolo:** selezione del modello di predizione SVM<sub>G</sub>;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente seleziona il modello di predizione SVM<sub>G</sub> da applicare durante l'addestramento;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> e il file CSV contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha selezionato SVM<sub>G</sub> come modello di predizione da applicare;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il modello di predizione SVM<sub>G</sub> su cui eseguire l'addestramento.

### 3.2.7 UC1.10 - Selezione del modello di predizione RL

- **Codice identificativo:** UC1.10;
- **Titolo:** selezione del modello di predizione  $RL_G$ ;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:**  $Grafana_G$ ;
- **Descrizione:** l'utente seleziona  $RL_G$  come modello di predizione da applicare durante l'addestramento;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software  $Grafana_G$  e il file CSV contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha selezionato  $RL_G$  come modello di predizione da applicare;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il modello di predizione  $RL_G$  su cui eseguire l'addestramento.

### 3.2.8 UC1.11 - Selezione del modello di predizione reti neurali

- **Codice identificativo:** UC1.11;
- **Titolo:** selezione del modello di predizione reti neurali  $G$ ;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:**  $Grafana_G$ ;
- **Descrizione:** l'utente seleziona reti neurali  $G$  come modello di predizione da applicare durante l'addestramento;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software  $Grafana_G$  e il file CSV contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha selezionato reti neurali  $G$  come modello di predizione da applicare;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il modello di predizione reti neurali  $G$  su cui eseguire l'addestramento.

### 3.2.9 UC1.12 - Selezione del modello di predizione regressioni esponenziali

- **Codice identificativo:** UC1.12;
- **Titolo:** selezione del modello di predizione regressioni esponenziali;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente seleziona regressioni esponenziali come modello di predizione da applicare durante l'addestramento;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> e il file contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha selezionato regressioni esponenziali come modello di predizione da applicare;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il modello di predizione regressioni esponenziali su cui eseguire l'addestramento.

### 3.2.10 UC1.13 - Selezione del modello di predizione regressioni logaritmiche

- **Codice identificativo:** UC1.13;
- **Titolo:** selezione del modello di predizione regressioni logaritmiche;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente seleziona regressioni logaritmiche come modello di predizione da applicare durante l'addestramento;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> e il file CSV contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha selezionato regressioni logaritmiche come modello di predizione da applicare;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il modello di predizione regressioni logaritmiche su cui eseguire l'addestramento.

### 3.2.11 UC1.14 - Selezione del modello di predizione SVM adattata alla Regressione

- **Codice identificativo:** UC1.14;
- **Titolo:** selezione del modello di predizione SVM<sub>G</sub> adattata alla Regressione;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente seleziona SVM<sub>G</sub> adattata alla Regressione come modello di predizione da applicare durante l'addestramento;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> e il file CSV contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha selezionato SVM<sub>G</sub> adattata alla Regressione come modello di predizione da applicare;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il modello di predizione SVM<sub>G</sub> adattata alla Regressione su cui eseguire l'addestramento.

### 3.2.12 UC1.3 - Avvio dell'addestramento

- **Codice identificativo:** UC1.3;
- **Titolo:** avvio dell'addestramento;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente avvia l'addestramento dell'algoritmo di predizione;
- **Precondizioni:** il file CSV è stato inserito correttamente e il modello di predizione è stato selezionato;
- **Postcondizioni:** l'addestramento è stato avviato con successo;
- **Scenario principale:** l'utente avvia l'addestramento.

### 3.2.13 UC1.4 - Arresto dell'addestramento

- **Codice identificativo:** UC1.4;
- **Titolo:** arresto dell'addestramento;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente arresta l'addestramento prima della sua normale conclusione;
- **Precondizioni:** l'addestramento è stato avviato con successo;
- **Postcondizioni:** l'addestramento è stato arrestato con successo;
- **Scenario principale:** l'utente arresta forzatamente l'addestramento.

### 3.2.14 UC1.8 - Visualizzazione del messaggio di conferma della conclusione dell'addestramento

- **Codice identificativo:** UC1.8;
- **Titolo:** visualizzazione del messaggio di conferma della conclusione dell'addestramento;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente visualizza un messaggio di conferma che l'addestramento è stato concluso ed eseguito correttamente;
- **Precondizioni:** l'addestramento è stato concluso con successo secondo il suo normale flusso di esecuzione;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato un messaggio di conferma che l'addestramento è stato concluso ed eseguito correttamente;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un messaggio di conferma che l'addestramento è stato concluso ed eseguito correttamente.

### 3.3 UC2 - Visualizzazione degli indici di qualità delle previsioni interna a Grafana

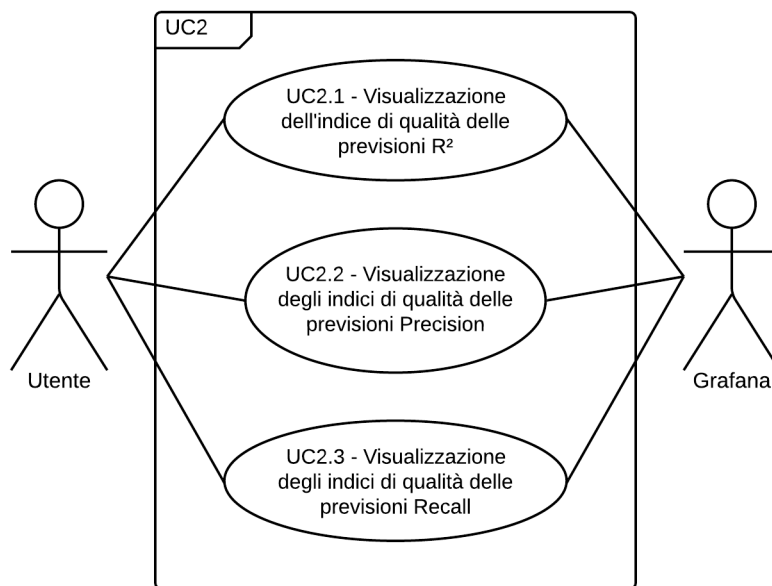


Figura 2: Diagramma dello use case UC2

- **Codice identificativo:** UC2;
- **Titolo:** visualizzazione degli indici di qualità delle previsioni interna a Grafana;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente visualizza gli indici numerici che rappresentano la misura di qualità delle previsioni sui dati forniti dall'addestramento;
- **Precondizioni:** l'addestramento nel plug-in interno a Grafana<sub>G</sub> è stato eseguito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato gli indici numerici della qualità delle previsioni;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza gli indici numerici della qualità delle previsioni.



### 3.3.1 UC2.1 - Visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni $R^2$

- **Codice identificativo:** UC2.1;
- **Titolo:** visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni  $R^2_G$ ;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente visualizza l'indice numerico che rappresenta la misura di qualità delle previsioni sui dati forniti attraverso il meccanismo  $R^2_G$ ;
- **Precondizioni:** l'addestramento nel plug-in interno a Grafana<sub>G</sub> è stato eseguito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato l'indice di qualità delle previsioni  $R^2_G$ ;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza l'indice di qualità delle previsioni  $R^2_G$ .

### 3.3.2 UC2.2 - Visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni Precision

- **Codice identificativo:** UC2.2;
- **Titolo:** visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni Precision<sub>G</sub>;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente visualizza l'indice numerico che rappresenta la misura di qualità delle previsioni sui dati forniti attraverso il meccanismo Precision<sub>G</sub>;
- **Precondizioni:** l'addestramento nel plug-in interno a Grafana<sub>G</sub> è stato eseguito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato l'indice di qualità delle previsioni Precision<sub>G</sub>;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza l'indice di qualità delle previsioni Precision<sub>G</sub>.

### 3.3.3 UC2.3 - Visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni Recall

- **Codice identificativo:** UC2.3;
- **Titolo:** visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni Recall<sub>G</sub>;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente visualizza l'indice numerico che rappresenta la misura di qualità delle previsioni sui dati forniti attraverso il meccanismo Recall<sub>G</sub>;
- **Precondizioni:** l'addestramento nel plug-in interno a Grafana<sub>G</sub> è stato eseguito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato l'indice di qualità delle previsioni Recall<sub>G</sub>;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza l'indice di qualità delle previsioni Recall<sub>G</sub>.

### 3.4 UC3 - Visualizzazione errore addestramento interno file CSV non valido

- **Codice identificativo:** UC3;
- **Titolo:** visualizzazione errore addestramento interno file CSV non valido;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore relativo al caricamento di un file CSV contenente i dati per l'addestramento non validi;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nella piattaforma Grafana<sub>G</sub> e carica un file CSV non valido;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato l'errore file CSV non valido;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza il messaggio di errore causato dal caricamento di un file CSV non valido.

### 3.5 UC17 - Visualizzazione errore addestramento interno file JSON non valido

- **Codice identificativo:** UC17;
- **Titolo:** visualizzazione errore addestramento interno file JSON non valido;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore relativo al caricamento di un file JSON contenente i dati per l'addestramento non validi;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nella piattaforma Grafana<sub>G</sub> e carica un file JSON non valido;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato l'errore file JSON non valido;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza il messaggio di errore file JSON non valido.

### 3.6 UC4 - Addestramento degli algoritmi di predizione con applicativo esterno

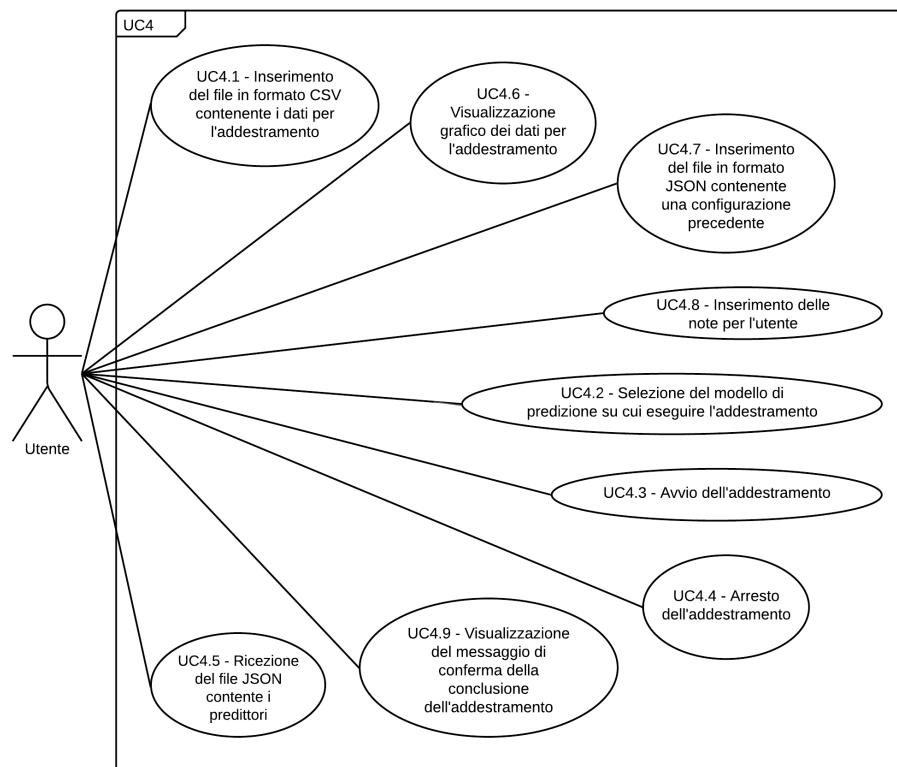


Figura 3: Diagramma dello use case UC4

- **Codice identificativo:** UC4;
- **Titolo:** addestramento degli algoritmi di predizione con applicativo esterno;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** attività di addestramento degli algoritmi di predizione eseguita nell'applicativo esterno a Grafana<sub>G</sub> utilizzando dei dati inseriti dall'utente;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub>;
- **Postcondizioni:** l'utente ha completato l'addestramento degli algoritmi di predizione;

- **Scenario principale:**

1. inserimento del file in formato CSV contenente i dati per l'addestramento (UC4.1);
2. visualizzazione grafico dei dati per l'addestramento (UC4.6);
3. inserimento del file in formato JSON contenente i dati di una configurazione precedente (UC4.7);
4. inserimento delle note per l'utente (UC4.8);
5. selezione del modello di predizione su cui eseguire l'addestramento (UC4.2);
6. avvio dell'addestramento (UC4.3);
7. arresto dell'addestramento (UC4.4);
8. ricezione del file JSON contenente i predittori (UC4.5);
9. visualizzazione del messaggio di conferma della conclusione dell'addestramento (UC4.9).

- **Estensioni:**

1. se il caricamento del file CSV non è avvenuto con successo viene visualizzato un messaggio di errore (UC18);
2. se il caricamento del file JSON non è avvenuto con successo viene visualizzato un messaggio di errore (UC6).

### 3.6.1 UC4.1 - Inserimento del file in formato CSV contenente i dati per l'addestramento

- **Codice identificativo:** UC4.1;
- **Titolo:** inserimento del file in formato CSV contenente i dati per l'addestramento;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'utente inserisce un file in formato CSV contenente i dati per l'addestramento nell'applicazione esterna;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub>;
- **Postcondizioni:** l'utente ha inserito correttamente il file in formato CSV contenente i dati per l'addestramento;
- **Scenario principale:** l'utente inserisce il file in formato CSV contenente i dati per l'addestramento.

### 3.6.2 UC4.6 - Visualizzazione grafico dei dati per l'addestramento

- **Codice identificativo:** UC4.6;
- **Titolo:** visualizzazione grafico dei dati per l'addestramento;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'utente visualizza il grafico a dispersione rappresentante i dati che ha inserito per l'addestramento;
- **Precondizioni:** il file CSV contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente nell'applicazione esterna;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato il grafico a dispersione rappresentante i dati che ha inserito;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza il grafico a dispersione rappresentante i dati che ha inserito.

### 3.6.3 UC4.7 - Inserimento del file in formato JSON contenente una configurazione precedente

- **Codice identificativo:** UC4.7;
- **Titolo:** inserimento del file in formato JSON contenente una configurazione precedente;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'utente inserisce nell'applicazione esterna un file in formato JSON che contiene i dati di una configurazione per addestrare nuovamente l'algoritmo di predizione partendo con una configurazione precedente;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub>;
- **Postcondizioni:** il file in formato JSON contenente una configurazione precedente è stato inserito correttamente;
- **Scenario principale:** l'utente inserisce il file in formato JSON contenente una configurazione precedente.

#### 3.6.4 UC4.8 - Inserimento delle note per l'utente

- **Codice identificativo:** UC4.8;
- **Titolo:** inserimento delle note per l'utente;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'utente inserisce le note che compariranno nel file JSON risultante dall'addestramento dell'algoritmo;
- **Precondizioni:** il file CSV contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente nell'applicazione esterna;
- **Postcondizioni:** l'utente ha inserito correttamente le note che compariranno nel file JSON risultante dall'addestramento dell'algoritmo;
- **Scenario principale:** l'utente inserisce le note che compariranno nel file JSON risultante dall'addestramento dell'algoritmo.

#### 3.6.5 UC4.2 - Selezione del modello di predizione su cui eseguire l'addestramento

- **Codice identificativo:** UC4.2;
- **Titolo:** selezione del modello di predizione su cui eseguire l'addestramento;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'utente seleziona il modello di predizione da applicare durante l'addestramento;
- **Precondizioni:** il file CSV contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente nell'applicazione esterna;
- **Postcondizioni:** il modello di predizione è stato selezionato correttamente;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona un modello di predizione su cui eseguire l'addestramento tra  $SVM_G$  e  $RL_G$ ;
- **Specializzazione:**
  - selezione del modello di predizione  $SVM_G$  (UC4.10);
  - selezione del modello di predizione  $RL_G$  (UC4.11).



### 3.6.6 UC4.10 - Selezione del modello di predizione SVM

- **Codice identificativo:** UC4.10;
- **Titolo:** selezione del modello di predizione  $SVM_G$ ;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'utente seleziona il modello di predizione  $SVM_G$  da applicare durante l'addestramento nell'applicazione esterna;
- **Precondizioni:** il file CSV contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente nell'applicazione esterna;
- **Postcondizioni:** l'utente ha selezionato  $SVM_G$  come modello di predizione da applicare;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il modello di predizione  $SVM_G$  su cui eseguire l'addestramento.

### 3.6.7 UC4.11 - Selezione del modello di predizione RL

- **Codice identificativo:** UC4.11;
- **Titolo:** selezione del modello di predizione  $RL_G$ ;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'utente seleziona il modello di predizione  $RL_G$  da applicare durante l'addestramento nell'applicazione esterna;
- **Precondizioni:** il file CSV contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente nell'applicazione esterna;
- **Postcondizioni:** l'utente ha selezionato  $RL_G$  come modello di predizione da applicare;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il modello di predizione  $RL_G$  su cui eseguire l'addestramento.

### 3.6.8 UC4.12 - Selezione del modello di predizione reti neurali

- **Codice identificativo:** UC4.12;
- **Titolo:** selezione del modello di predizione reti neurali<sub>G</sub>;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente seleziona reti neurali<sub>G</sub> come modello di predizione da applicare durante l'addestramento;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> e il file CSV contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha selezionato reti neurali<sub>G</sub> come modello di predizione da applicare;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il modello di predizione reti neurali<sub>G</sub> su cui eseguire l'addestramento.

### 3.6.9 UC4.13 - Selezione del modello di predizione regressioni esponenziali

- **Codice identificativo:** UC4.13;
- **Titolo:** selezione del modello di predizione regressioni esponenziali;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente seleziona regressioni esponenziali come modello di predizione da applicare durante l'addestramento;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> e il file CSV contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha selezionato regressioni esponenziali come modello di predizione da applicare;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il modello di predizione regressioni esponenziali su cui eseguire l'addestramento.

### 3.6.10 UC4.14 - Selezione del modello di predizione regressioni logaritmiche

- **Codice identificativo:** UC4.14;
- **Titolo:** selezione del modello di predizione regressioni logaritmiche;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente seleziona regressioni logaritmiche come modello di predizione da applicare durante l'addestramento;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> e il file CSV contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha selezionato regressioni logaritmiche come modello di predizione da applicare;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il modello di predizione regressioni logaritmiche su cui eseguire l'addestramento.

### 3.6.11 UC4.15 - Selezione del modello di predizione SVM adattata alla Regressione

- **Codice identificativo:** UC4.15;
- **Titolo:** selezione del modello di predizione SVM<sub>G</sub> adattata alla Regressione;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente seleziona SVM<sub>G</sub> adattata alla Regressione come modello di predizione da applicare durante l'addestramento;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> e il file CSV contenente i dati per l'addestramento è stato inserito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha selezionato SVM<sub>G</sub> adattata alla Regressione come modello di predizione da applicare;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il modello di predizione SVM<sub>G</sub> adattata alla Regressione su cui eseguire l'addestramento.

### 3.6.12 UC4.3 - Avvio dell'addestramento

- **Codice identificativo:** UC4.3;
- **Titolo:** avvio dell'addestramento;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'utente avvia l'addestramento dell'algoritmo di predizione;
- **Precondizioni:** il file CSV è stato inserito correttamente e il modello di predizione è stato selezionato;
- **Postcondizioni:** l'addestramento è stato avviato con successo;
- **Scenario principale:** l'utente avvia l'addestramento.

### 3.6.13 UC4.4 - Arresto dell'addestramento

- **Codice identificativo:** UC4.4;
- **Titolo:** arresto dell'addestramento;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'utente arresta l'addestramento prima della sua normale conclusione;
- **Precondizioni:** l'addestramento è stato avviato con successo;
- **Postcondizioni:** l'addestramento è stato arrestato con successo;
- **Scenario principale:** l'utente arresta forzatamente l'addestramento.

### 3.6.14 UC4.9 - Visualizzazione del messaggio di conferma della conclusione dell'addestramento

- **Codice identificativo:** UC4.9;
- **Titolo:** visualizzazione del messaggio di conferma della conclusione dell'addestramento;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'utente visualizza un messaggio di conferma che l'addestramento è stato concluso ed eseguito correttamente;

- **Precondizioni:** l'addestramento è stato avviato con successo;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato un messaggio di conferma che l'addestramento è stato concluso ed eseguito correttamente;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza un messaggio di conferma che l'addestramento è stato concluso ed eseguito correttamente.

#### 3.6.15 UC4.5 - Ricezione del file JSON contenente i predittori

- **Codice identificativo:** UC4.5;
- **Titolo:** ricezione del file JSON contenente i predittori<sub>G</sub>;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'applicazione restituisce un file JSON, risultato dal completamento dell'addestramento dei dati, contenente i predittori<sub>G</sub> per eseguire la predizione;
- **Precondizioni:** l'applicazione esterna ha concluso l'addestramento con successo secondo il suo normale flusso di esecuzione;
- **Postcondizioni:** l'utente ha ricevuto il file JSON, risultato dall'addestramento, contenente i predittori<sub>G</sub> per eseguire la predizione;
- **Scenario principale:** l'utente riceve il file JSON, risultato dall'addestramento, contenente i predittori<sub>G</sub> per eseguire la predizione.

### 3.7 UC5 - Visualizzazione degli indici di qualità delle previsioni sull'applicativo esterno

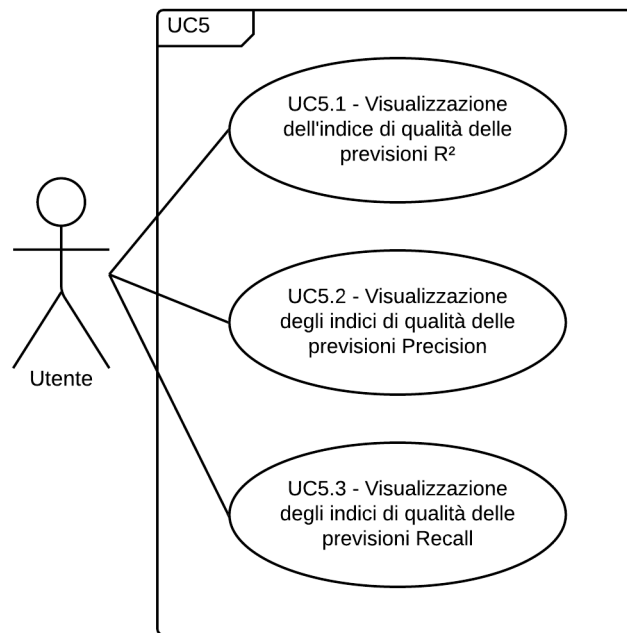


Figura 4: Diagramma dello use case UC5

- **Codice identificativo:** UC5;
- **Titolo:** visualizzazione degli indici di qualità delle previsioni;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'utente visualizza gli indici numerici che rappresentano la misura di qualità delle previsioni sui dati forniti dall'addestramento;
- **Precondizioni:** l'addestramento è stato eseguito correttamente con l'applicazione esterna;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato gli indici numerici di qualità delle previsioni;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza gli indici numerici di qualità delle previsioni.

### 3.7.1 UC5.1 - Visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni $R^2$

- **Codice identificativo:** UC5.1;
- **Titolo:** visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni  $R^2_G$ ;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'utente visualizza l'indice numerico che rappresenta la misura di qualità delle previsioni sui dati forniti attraverso il meccanismo  $R^2_G$ ;
- **Precondizioni:** l'addestramento è stato eseguito con l'applicazione esterna;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato l'indice di qualità delle previsioni  $R^2_G$ ;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza l'indice di qualità delle previsioni  $R^2_G$ .

### 3.7.2 UC5.2 - Visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni Precision

- **Codice identificativo:** UC5.2;
- **Titolo:** visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni  $Precision_G$ ;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'utente visualizza l'indice numerico che rappresenta la misura di qualità delle previsioni sui dati forniti attraverso il meccanismo  $Precision_G$ ;
- **Precondizioni:** l'addestramento è stato eseguito con l'applicazione esterna;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato l'indice di qualità delle previsioni  $Precision_G$ ;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza l'indice di qualità delle previsioni  $Precision_G$ .

### 3.7.3 UC5.3 - Visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni Recall

- **Codice identificativo:** UC5.3;
- **Titolo:** visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni Recall<sub>G</sub>;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'utente visualizza l'indice numerico che rappresenta la misura di qualità delle previsioni sui dati forniti attraverso il meccanismo Recall<sub>G</sub>;
- **Precondizioni:** l'addestramento è stato eseguito con l'applicazione esterna;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato l'indice di qualità delle previsioni Recall<sub>G</sub>;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza l'indice di qualità delle previsioni Recall<sub>G</sub>.



### 3.8 UC6 - Visualizzazione errore addestramento esterno file CSV non valido

- **Codice identificativo:** UC6;
- **Titolo:** visualizzazione errore addestramento esterno file CSV non valido;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore relativo al caricamento di un file CSV contenente i dati per l'addestramento non valido;
- **Precondizioni:** l'utente carica un file CSV non valido;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato l'errore file CSV non valido;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza il messaggio di errore causato dall'inserimento di un file JSON non valido.

### 3.9 UC18 - Visualizzazione errore addestramento esterno file JSON non valido

- **Codice identificativo:** UC18;
- **Titolo:** visualizzazione errore addestramento esterno file JSON non valido;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'utente visualizza un errore relativo al caricamento di un file JSON contenente i dati di una configurazione precedente non valido;
- **Precondizioni:** l'utente carica un file JSON non valido;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato l'errore file JSON non valido;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza il messaggio di errore file JSON non valido.

### 3.10 UC19 - Abilitazione del plug-in

- **Codice identificativo:** UC19;
- **Titolo:** abilitazione del plug-in;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente esegue l'attività di abilitazione del plug-in dalle impostazioni di Grafana<sub>G</sub>;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub>;
- **Postcondizioni:** il plug-in è stato abilitato correttamente;
- **Scenario principale:** l'utente accede alle impostazioni di Grafana<sub>G</sub> ed abilita il plug-in. In questo modo esso viene abilitato e sarà possibile utilizzarlo aggiungendo il suo pannello alle dashboard<sub>G</sub> di Grafana<sub>G</sub>.

### 3.11 UC7 - Avvio del plug-in

- **Codice identificativo:** UC7;
- **Titolo:** avvio del plug-in;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente esegue l'attività di avvio del plug-in che consiste nel collegamento del pannello da esso fornito ad una dashboard<sub>G</sub> configurata dall'utente;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub>, ha abilitato il plug-in ed ha creato e configurato una dashboard<sub>G</sub> per la visualizzazione del risultato;
- **Postcondizioni:** il plug-in è stato avviato correttamente;
- **Scenario principale:** l'utente accede alla dashboard<sub>G</sub> e collega il pannello fornito dal plug-in. In questo modo esso viene avviato.

### 3.12 UC21 - Visualizzazione dashboard fornita dal plug-in

- **Codice identificativo:** UC21;
- **Titolo:** visualizzazione dashboard<sub>G</sub> fornita dal plug-in;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente visualizza la dashboard<sub>G</sub> predefinita fornita dal plug-in contenente dei pannelli e delle impostazioni preconfigurate per introdurre le funzionalità fornite dal plug-in stesso;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> ed ha abilitato il plug-in;
- **Postcondizioni:** l'utente visualizza correttamente la dashboard<sub>G</sub> predefinita fornita dal plug-in;
- **Scenario principale:** l'utente, utilizzando il menù di navigazione di Grafana<sub>G</sub>, apre e visualizza la dashboard<sub>G</sub> predefinita fornita dal plug-in.

### 3.13 UC8 - Caricamento file JSON contenente i predittori

- **Codice identificativo:** UC8;
- **Titolo:** caricamento file JSON contenente i predittori<sub>G</sub>;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente esegue l'attività di caricamento del file JSON contenente i dati risultati dall'addestramento da utilizzare durante la previsione;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub>, ha configurato una dashboard<sub>G</sub> per la visualizzazione del risultato e ha avviato il plug-in;
- **Postcondizioni:** il file JSON contenente i dati risultati dall'addestramento è stato caricato correttamente;
- **Scenario principale:** l'utente carica il file JSON contenente i dati risultati dall'addestramento.

### 3.14 UC9 - Associazione dei predittori al flusso dati

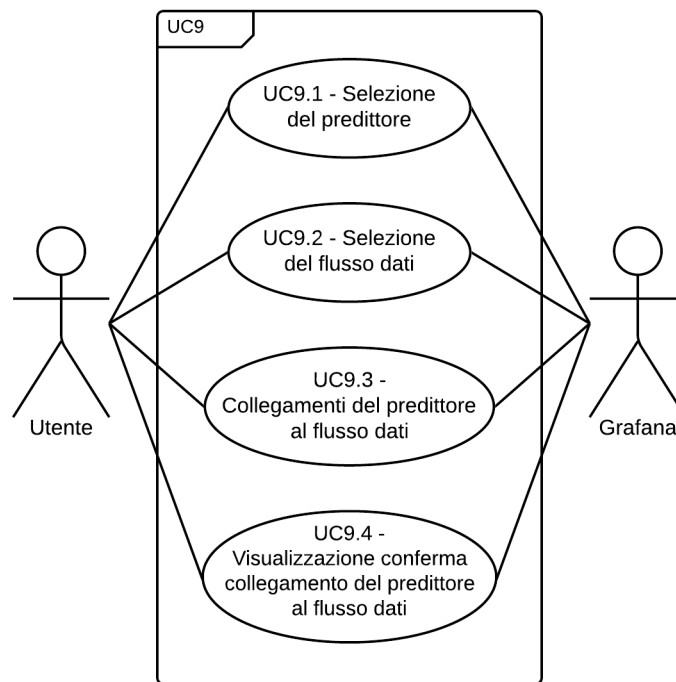


Figura 5: Diagramma dello use case UC9

- **Codice identificativo:** UC9;
- **Titolo:** associazione dei predittori<sub>G</sub> al flusso dati;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente esegue l'associazione dei predittori<sub>G</sub> individuati per l'attività di previsione;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub>, ha avviato il plug-in e ha caricato il file JSON con i dati di addestramento;
- **Postcondizioni:** i predittori<sub>G</sub> sono stati associati al flusso dati con successo;

- **Scenario principale:**
  - selezione del predittore<sub>G</sub> (UC9.1);
  - selezione del flusso dati (UC9.2);
  - collegamenti del predittore<sub>G</sub> al flusso dati (UC9.3);
  - visualizzazione conferma collegamento del predittore<sub>G</sub> al flusso dati (UC9.4).
- **Estensioni:**
  - se l'utente crea un abbinamento non valido tra un predittore<sub>G</sub> ed il flusso dati viene visualizzato un messaggio di errore (UC10).

#### 3.14.1 UC9.1 - Selezione del predittore

- **Codice identificativo:** UC9.1;
- **Titolo:** selezioni dei predittori<sub>G</sub>;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente seleziona il predittore<sub>G</sub> tramite il plug-in;
- **Precondizioni:** l'utente ha avviato correttamente il plug-in;
- **Postcondizioni:** l'utente ha selezionato correttamente il predittore<sub>G</sub>;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il predittore<sub>G</sub> da associare al flusso di dati.

#### 3.14.2 UC9.2 - Selezione del flusso dati

- **Codice identificativo:** UC9.2;
- **Titolo:** selezione del flusso dati;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente seleziona il flusso di dati tramite il plug-in;
- **Precondizioni:** l'utente ha avviato correttamente il plug-in;

- **Postcondizioni:** l'utente ha selezionato correttamente flusso dati;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il flusso dati a cui viene associato il predittore<sub>G</sub>.

### 3.14.3 UC9.3 - Collegamenti del predittore al flusso dati

- **Codice identificativo:** UC9.3;
- **Titolo:** collegamenti del predittore<sub>G</sub> al flusso dati;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente esegue il collegamento del predittore<sub>G</sub> al flusso dati;
- **Precondizioni:** l'utente ha avviato correttamente il plug-in, ha selezionato il predittore<sub>G</sub> ed il flusso dati;
- **Postcondizioni:** l'utente ha collegato correttamente il predittore<sub>G</sub> al flusso dati;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il flusso dati a cui viene associato il predittore<sub>G</sub>.

### 3.14.4 UC9.4 - Visualizzazione conferma collegamento del predittore al flusso dati

- **Codice identificativo:** UC9.4;
- **Titolo:** visualizzazione conferma collegamento del predittore<sub>G</sub> al flusso dati;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente visualizza la conferma di collegamento del predittore<sub>G</sub> al flusso dati avvenuta con successo;
- **Precondizioni:** l'utente ha avviato il plug-in e ha eseguito il collegamento del predittore<sub>G</sub> al flusso dati;



- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato la conferma del collegamento del predittore<sub>G</sub> al flusso dati;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza la conferma del collegamento del predittore<sub>G</sub> al flusso dati.

### 3.15 UC10 - Visualizzazione errore collegamento del predittore al flusso dati

- **Codice identificativo:** UC10;
- **Titolo:** visualizzazione errore collegamento del predittore<sub>G</sub> al flusso dati;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente visualizza il messaggio di errore causato da un collegamento tra un predittore<sub>G</sub> e il flusso dati non valido;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> e ha associato tra loro un predittore<sub>G</sub> e il flusso dati in maniera errata;
- **Postcondizioni:** l'utente visualizza il messaggio di errore causato da un abbinamento non valido tra un predittore<sub>G</sub> e il flusso dati;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza il messaggio di errore causato da un collegamento non valido tra un predittore<sub>G</sub> e il flusso dati.

### 3.16 UC12 - Rimozione del pannello del plug-in dalla dashboard

- **Codice identificativo:** UC12;
- **Titolo:** rimozione del pannello del plug-in dalla dashboard<sub>G</sub>;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente rimuove il pannello fornito dal plug-in dalla dashboard<sub>G</sub> di Grafana<sub>G</sub> in cui era stato inserito, provocandone l'arresto.
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> e ha avviato il plug-in;
- **Postcondizioni:** l'utente ha rimosso con successo il pannello del plug-in dalla dashboard<sub>G</sub> di Grafana<sub>G</sub> in cui era stato inserito;
- **Scenario principale:** l'utente utilizzando le funzionalità offerte da Grafana<sub>G</sub> rimuove il pannello fornito dal plug-in dalla dashboard<sub>G</sub> di Grafana<sub>G</sub> in cui era stato inserito, provocandone l'arresto.

### 3.17 UC20 - Disabilitazione del plug-in

- **Codice identificativo:** UC20;
- **Titolo:** disabilitazione del plug-in;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente esegue l'attività di disabilitazione del plugin dalle impostazioni di Grafana<sub>G</sub>;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> e ha abilitato il plug-in;
- **Postcondizioni:** l'utente ha disabilitato con successo il plug-in da Grafana<sub>G</sub>;
- **Scenario principale:** l'utente accede alle impostazioni di Grafana<sub>G</sub> e disabilita il plug-in.

### 3.18 UC13 - Definizione di un alert

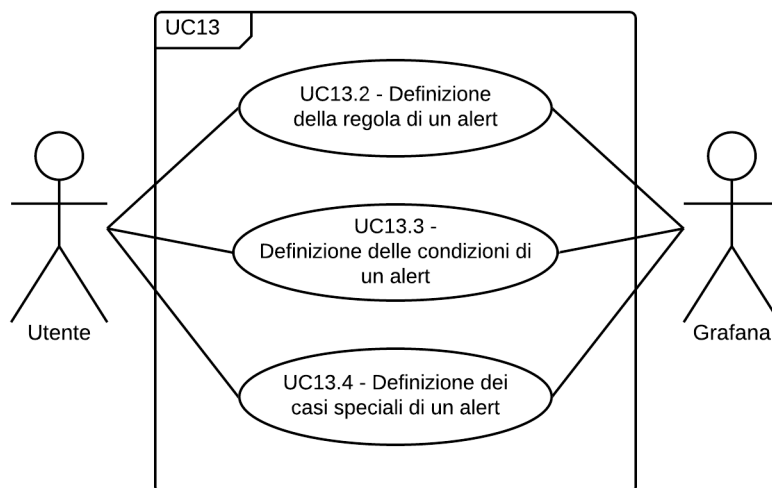


Figura 6: Diagramma dello use case UC13

- **Codice identificativo:** UC13;
- **Titolo:** definizione di un alert<sub>G</sub>;
- **Attore primario:** utente;
- **Attore secondario:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente definisce un alert<sub>G</sub> ovvero un elemento caratteristico di Grafana<sub>G</sub> che rappresenta l'effetto del superamento di una soglia;
- **Precondizione:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> ed è presente una sua istanza, cloud o locale, su cui è stato aggiunto un pannello grafico che monitora una serie di dati;
- **Postcondizione:** viene inserito e definito con successo un alert<sub>G</sub> nel pannello grafico scelto;
- **Scenario principale:**
  1. definizione della regola dell>alert<sub>G</sub> (UC13.2);
  2. definizione delle condizioni dell>alert<sub>G</sub> (UC13.3);

3. definizione dei casi speciali dell'alert<sub>G</sub> (UC13.4).

- **Estensioni:**

1. visualizzazione del messaggio di errore causato da input non valido (UC13).

### 3.18.1 UC13.2 - Definizione della regola di un alert

- **Codice identificativo:** UC13.2;
- **Titolo:** definizione della regola dell'alert<sub>G</sub>;
- **Attore primario:** utente;
- **Attore secondario:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente definisce la regola principale di funzionamento dell'alert<sub>G</sub> che comprende la scelta del nome, un valore che indica l'intervallo di tempo tra i controlli sui dati e un valore che indica per quanto tempo continuare il controllo;
- **Precondizione:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> ed è presente una istanza di Grafana<sub>G</sub> cloud o locale su cui è stato aggiunto un pannello grafico che monitora una serie di dati;
- **Postcondizione:** l'utente ha definito la regola di funzionamento dell'alert<sub>G</sub>;
- **Scenario principale:** l'utente definisce le regole di funzionamento dell'alert<sub>G</sub> inserendo nome e tempi di interrogazione.

### 3.18.2 UC13.3 - Definizione delle condizioni di un alert

- **Codice identificativo:** UC13.3;
- **Titolo:** definizione delle condizioni dell'alert<sub>G</sub>;
- **Attore primario:** utente;
- **Attore secondario:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente definisce le condizioni di funzionamento dell'alert<sub>G</sub>, cioè i limiti tali per cui, se superati, segnalano la presenza di dati oltre la soglia prestabilita nel pannello grafico;

- **Precondizione:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> ed è presente una sua istanza, cloud o locale, su cui è stato aggiunto un pannello grafico che monitora una serie di dati;
- **Postcondizione:** l'utente ha definito una o più condizioni dell'alert<sub>G</sub>;
- **Scenario principale:** l'utente definisce le condizioni di funzionamento dell'alert<sub>G</sub> selezionando la funzione di aggregazione dati ed il valore soglia che attiva l'allarme.

### 3.18.3 UC13.4 - Definizione dei casi speciali di un alert

- **Codice identificativo:** UC13.4;
- **Titolo:** definizione dei casi speciali dell'alert<sub>G</sub>;
- **Attore primario:** utente;
- **Attore secondario:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente definisce il comportamento dell'alert<sub>G</sub> al verificarsi di situazioni particolari, come nel caso non ci siano dati, siano tutti nulli, la richiesta va in timeout o c'è un errore di esecuzione;
- **Precondizione:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> ed è presente una sua istanza, cloud o locale, su cui è stato aggiunto un pannello grafico che monitora una serie di dati;
- **Postcondizione:** l'utente ha definito uno o più comportamenti speciali dell'alert<sub>G</sub>;
- **Scenario principale:** l'utente definisce i comportamenti speciali dell'alert<sub>G</sub> nei casi particolari come assenza di dati o errori di esecuzione. Per farlo seleziona i comportamenti desiderati tramite il pannello fornito da Grafana<sub>G</sub>.

### 3.19 UC14 - Visualizzazione del messaggio di errore causato da input non valido

- **Codice identificativo:** UC14;
- **Titolo:** visualizzazione del messaggio di errore causato da input non valido;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente visualizza il messaggio di errore causato da input non valido;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> ed ha inserito un alert<sub>G</sub> su cui ha compilato un campo numerico inserendo solo lettere o lasciandolo vuoto;
- **Postcondizioni:** l'utente visualizza il messaggio di errore causato da input non valido;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza il messaggio di errore causato da input non valido.

### 3.20 UC15 - Sospensione di un alert

- **Codice identificativo:** UC15;
- **Titolo:** sospensione di un alert<sub>G</sub>;
- **Attore primario:** utente;
- **Attore secondario:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente esegue la sospensione di un alert<sub>G</sub> , bloccandone temporaneamente l'esecuzione;
- **Precondizione:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> ed ha aperto il pannello di visualizzazione alert<sub>G</sub>;
- **Postcondizione:** l>alert<sub>G</sub> selezionato dall'utente è sospeso;
- **Scenario principale:** utilizzando l'apposita funzione offerta da Grafana<sub>G</sub> l'utente sospende l'esecuzione dell>alert<sub>G</sub> che ha selezionato.



### 3.21 UC16 - Rimozione di un alert

- **Codice identificativo:** UC16;
- **Titolo:** rimozione di un alert<sub>G</sub>;
- **Attore primario:** utente;
- **Attore secondario:** Grafana<sub>G</sub>;
- **Descrizione:** l'utente rimuove un alert<sub>G</sub> da un pannello grafico;
- **Precondizione:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana<sub>G</sub> ed ha inserito e selezionato almeno un alert<sub>G</sub>;
- **Postcondizione:** l>alert<sub>G</sub> selezionato dall'utente è eliminato;
- **Scenario principale:** utilizzando l'apposita funzione offerta da Grafana<sub>G</sub>, l'utente elimina l>alert<sub>G</sub> che ha selezionato.

## 4 Requisiti

Per descrivere un requisito viene utilizzata la seguente struttura:

- codice identificativo;
- classificazione;
- descrizione;
- fonti.

Il **Codice identificativo** sarà scritto in questo formato:

**R[Importanza][Tipologia][Codice]**

Dove:

- **Importanza** può assumere i seguenti valori:
  - 1: requisito obbligatorio;
  - 2: requisito desiderabile;
  - 3: requisito opzionale.
- **Tipologia** può assumere i seguenti valori:
  - F: funzionale;
  - Q: prestazionale;
  - P: qualitativo;
  - V: vincolo.
- **Codice**: numero progressivo identificativo strutturato nel formato:  
[codice\_padre].[codice\_figlio]

Le **Fonti** possono essere:

- capitolato<sub>G</sub>: il requisito è stato quindi individuato dalla lettura del capitolato<sub>G</sub>;
- interno: il requisito è stato individuato ed aggiunto in seguito ad un'analisi interna;
- caso d'uso<sub>G</sub>: il requisito è stato individuato dallo studio di un caso d'uso<sub>G</sub>;
- proponente: il requisito è stato individuato in seguito ad un colloquio con il proponente.

## 4.1 Requisiti funzionali

<b>Requisito</b>	<b>Classificazione</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Fonti</b>
R3F1	Opzionale	L'utente deve poter addestrare gli algoritmi di predizione su Grafana <sub>G</sub>	Capitolato UC1
R3F1.1	Opzionale	L'utente deve poter inserire un file in formato CSV contenente i dati per l'addestramento di un'algoritmo di predizione	Interno UC1.1
R3F1.1.1	Opzionale	L'utente deve poter selezionare il file in formato CSV dei dati per l'addestramento	Interno
R3F1.1.2	Opzionale	L'utente deve poter caricare il file in formato CSV dei dati per l'addestramento	Interno
R3F1.5	Opzionale	L'utente deve poter visualizzare il grafico a dispersione che contiene i dati per l'addestramento	Proponente UC1.5
R3F1.6	Opzionale	L'utente deve poter inserire il file in formato JSON che contiene la configurazione di un addestramento eseguito precedentemente	Capitolato UC1.6
R3F1.6.1	Opzionale	L'utente deve poter selezionare il file formato JSON di una configurazione precedente	Interno
R3F1.6.2	Opzionale	L'utente deve poter caricare il file formato JSON di una configurazione precedente	Interno

R3F1.7	Opzionale	L'utente deve poter inserire delle note che verranno scritte nel file JSON risultante dall'addestramento	Proponente UC1.7
R3F1.2	Opzionale	L'utente deve poter scegliere il modello di predizione su cui eseguire l'addestramento	Capitolato UC1.2
R3F1.9	Opzionale	L'utente deve poter scegliere il modello di predizione $SVM_G$ su cui eseguire l'addestramento	Capitolato UC1.9
R3F1.10	Opzionale	L'utente deve poter scegliere il modello di predizione $RL_G$ su cui eseguire l'addestramento	Capitolato UC1.10
R3F1.11	Opzionale	L'utente deve poter scegliere il modello di predizione reti neurali $G$ su cui eseguire l'addestramento	Capitolato UC1.11
R3F1.12	Opzionale	L'utente deve poter scegliere il modello di predizione regressioni esponenziali su cui eseguire l'addestramento	Capitolato UC1.12
R3F1.13	Opzionale	L'utente deve poter scegliere il modello di predizione regressioni logaritmiche su cui eseguire l'addestramento	Capitolato UC1.13

R3F1.14	Opzionale	L'utente deve poter scegliere il modello di predizione $SVM_G$ adattata alla Regressione su cui eseguire l'addestramento	Capitolato UC1.14
R3F1.3	Opzionale	L'utente deve poter avviare l'addestramento dell'algoritmo di predizione	Interno UC1.3
R3F1.4	Opzionale	L'utente deve poter addestrare l'addestramento dell'algoritmo di predizione	Interno UC1.4
R3F1.8	Opzionale	Se l'addestramento va a buon fine, l'utente deve visualizzare un messaggio di conferma	Interno UC1.8
R3F2	Opzionale	L'utente deve visualizzare gli indici di qualità delle previsioni sul plug-in interno a Grafana <sub>G</sub>	Capitolato UC2
R3F2.1	Opzionale	L'utente deve visualizzare l'indice di qualità delle previsioni $R^2_G$	Capitolato UC2.1
R3F2.2	Opzionale	L'utente deve visualizzare gli indici di qualità delle previsioni Precision	Capitolato UC2.2
R3F2.3	Opzionale	L'utente deve visualizzare gli indici di qualità delle previsioni Recall	Capitolato UC2.3

R3F3	Opzionale	Se l'utente inserisce un file formato CSV non valido nel plugin per l'addestramento interno, deve visualizzare un messaggio di errore	Interno UC3
R3F17	Opzionale	Se l'utente inserisce un file formato JSON non valido nel plugin per l'addestramento interno, deve visualizzare un messaggio di errore	Interno UC17
R1F4	Obbligatorio	L'utente deve poter addestrare gli algoritmi di previsione su un'applicazione esterna	Capitolato UC4
R1F4.1	Obbligatorio	L'utente deve poter inserire un file in formato CSV contenente i dati per l'addestramento dell'algoritmo di predizione	Interno UC4.1
R1F4.1.1	Obbligatorio	L'utente deve poter selezionare un file CSV contenente i dati per l'addestramento	Interno
R1F4.1.2	Obbligatorio	L'utente deve poter caricare un file CSV contenente i dati per l'addestramento	Interno
R1F4.8	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare il grafico a dispersione che contiene i dati per l'addestramento	Proponente UC4.6

R1F4.9	Obbligatorio	L'utente deve poter inserire il file in formato JSON che contiene la configurazione di un addestramento eseguito precedentemente	Capitolato UC4.7
R1F4.9.1	Obbligatorio	L'utente deve poter selezionare il file formato JSON di una configurazione precedente	Interno
R1F4.9.2	Obbligatorio	L'utente deve poter caricare il file formato JSON di una configurazione precedente	Interno
R1F4.10	Obbligatorio	L'utente deve poter inserire delle note che verranno scritte nel file JSON risultante dall'addestramento	Proponente UC4.8
R1F4.2	Obbligatorio	L'utente deve poter scegliere il modello di predizione su cui applicare l'addestramento	Capitolato UC4.2
R1F4.11	Obbligatorio	L'utente deve poter scegliere il modello di predizione $SVM_G$ su cui eseguire l'addestramento	Capitolato UC4.10
R1F4.12	Obbligatorio	L'utente deve poter scegliere il modello di predizione $RL_G$ su cui eseguire l'addestramento	Capitolato UC4.11



R3F4.13	Opzionale	L'utente deve poter scegliere il modello di predizione reti neurali <sub>G</sub> su cui eseguire l'addestramento	Capitolato UC4.12
R3F4.14	Opzionale	L'utente deve poter scegliere il modello di predizione regressioni esponenziali su cui eseguire l'addestramento	Capitolato UC4.13
R3F4.15	Opzionale	L'utente deve poter scegliere il modello di predizione regressioni logaritmiche su cui eseguire l'addestramento	Capitolato UC4.14
R3F4.16	Opzionale	L'utente deve poter scegliere il modello di predizione SVM <sub>G</sub> adattata alla Regressione su cui eseguire l'addestramento	Capitolato UC4.15
R1F4.4	Obbligatorio	L'utente deve poter avviare l'addestramento dell'algoritmo di predizione	Interno UC4.3
R1F4.5	Obbligatorio	L'utente deve poter chiudere l'addestramento dell'algoritmo di predizione	Interno UC4.4
R2F4.6	Desiderabile	Se l'addestramento va a buon fine, l'utente deve visualizzare un messaggio di conferma	Interno UC4.9
R1F4.7	Obbligatorio	L'utente deve ricevere il file JSON con i predittori <sub>G</sub> per eseguire le previsioni	Capitolato UC4.5

R1F5	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare gli indici qualità delle previsioni eseguite sull'applicazione esterna	Capitolato UC5
R1F5.1	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare l'indice di qualità delle previsioni $R^2_G$	Capitolato UC5.1
R1F5.2	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare gli indici di qualità delle previsioni Precision	Capitolato UC5.2
R1F5.3	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare gli indici di qualità delle previsioni Recall	Capitolato UC5.3
R2F6	Desiderabile	Se l'utente inserisce un file CSV non valido deve visualizzare un messaggio di errore	Interno UC6
R2F18	Desiderabile	Se l'utente inserisce un file JSON non valido deve visualizzare un messaggio di errore	Interno UC18
R1F19	Obbligatorio	L'utente deve poter abilitare il plug-in	Interno UC19
R1F7	Obbligatorio	L'utente deve poter avviare il plug-in	Capitolato UC7
R1F21	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare la dashboard <sub>G</sub> fornita dal plug-in	Interno UC21
R1F8	Obbligatorio	L'utente deve poter caricare all'interno del plug-in il file JSON contenente i dati risultanti dall'addestramento	Capitolato UC8

R1F9	Obbligatorio	L'utente deve poter associare il predittore <sub>G</sub> letto dal file JSON al flusso dati	Capitolato UC9
R1F9.1	Obbligatorio	L'utente deve poter selezionare il predittore <sub>G</sub>	Capitolato UC9.1
R1F9.2	Obbligatorio	L'utente deve poter selezionare un flusso dati statico su cui eseguire le previsioni	Capitolato UC9.2
R3F9.3	Opzionale	L'utente deve poter selezionare un flusso dati continuo su cui eseguire le previsioni	Capitolato UC9.2
R1F9.4	Obbligatorio	L'utente deve poter collegare il predittore <sub>G</sub> scelto al flusso dati	Capitolato UC9.3
R2F9.5	Desiderabile	Se il collegamento del predittore <sub>G</sub> al flusso dati va a buon fine l'utente deve visualizzare un messaggio di conferma	Capitolato UC9.4
R2F10	Desiderabile	Se il collegamento del predittore <sub>G</sub> al flusso dati non va a buon fine l'utente deve visualizzare un messaggio di errore	Interno UC10
R1F11	Obbligatorio	L'utente deve poter visualizzare i risultati della previsione sotto forma di grafici all'interno di una dashboard <sub>G</sub> configurata	Capitolato

R1F12	Obbligatorio	L'utente deve poter rimuovere il pannello del plug-in dalla dashboard <sub>G</sub>	Capitolato UC12
R1F20	Obbligatorio	L'utente deve poter disabilitare il plug-in	Interno UC20
R2F13	Desiderabile	L'utente deve poter definire un alert nel pannello grafico di una dashboard <sub>G</sub>	Capitolato UC13
R2F13.2	Desiderabile	L'utente deve poter definire le regole di funzionamento di un alert <sub>G</sub>	Interno UC13.2
R2F13.3	Desiderabile	L'utente deve poter definire le condizioni di funzionamento di un alert <sub>G</sub>	Interno UC13.3
R2F13.4	Desiderabile	L'utente deve poter definire alcuni comportamenti di un alert <sub>G</sub> da seguire in casi speciali come l'assenza di dati	Interno UC13.4
R2F14	Desiderabile	Se l'utente inserisce un input errato nella definizione di un alert <sub>G</sub> deve visualizzare un messaggio di errore	Interno UC14
R2F15	Desiderabile	L'utente deve poter sospendere un alert <sub>G</sub> bloccandone temporaneamente l'esecuzione	Interno UC15
R2F16	Desiderabile	L'utente deve poter rimuovere un alert <sub>G</sub> dal pannello grafico	Interno UC16

Tabella 1: Requisiti funzionali

## 4.2 Requisiti qualitativi

Requisito	Classificazione	Descrizione	Fonti
R1Q1	Obbligatorio	La documentazione e il codice dovranno rispettare le norme indicate nelle <i>Norme di Progetto v. 2.1.1</i> e nel <i>Piano di Qualifica v. 2.1.1</i>	Capitolato
R1Q2	Obbligatorio	Lo sviluppo del codice per l'applicazione esterna deve seguire le indicazioni date dallo strumento di analisi statica del codice SonarJS <sub>G</sub>	Interno
R1Q10	Obbligatorio	Lo sviluppo del codice per il plug-in deve seguire le indicazioni date dallo strumento di analisi statica del codice SonarTS <sub>G</sub>	Interno
R1Q3	Obbligatorio	Deve essere stilato un manuale utente	Capitolato
R1Q4	Obbligatorio	Deve essere stilato un manuale manutentore	Capitolato
R1Q5	Obbligatorio	Il codice deve essere rilasciato con licenza Apache 2 <sub>G</sub>	Capitolato
R2Q6	Desiderabile	Il codice e la documentazione dovranno essere versionati attraverso una repository <sub>G</sub> GitHub	Capitolato
R1Q7	Obbligatorio	La documentazione è redatta in lingua italiana	Interno

R1Q8	Obbligatorio	Il progetto <sub>G</sub> deve essere caricato su un repository <sub>G</sub> pubblico disponibile sul sito github.com	Capitolato
R1Q9	Obbligatorio	Il codice sorgente del plug-in sviluppato deve essere open source e deve avere licenza Apache 2.0 <sub>G</sub>	Interno
R1Q11	Obbligatorio	Il codice sorgente dell'applicazione esterna deve essere open source e deve avere licenza Apache 2.0 <sub>G</sub>	Interno

Tabella 2: Requisiti qualitativi

### 4.3 Requisiti di vincolo

Requisito	Classificazione	Descrizione	Fonti
R1V1	Obbligatorio	Il plug-in deve funzionare per l'ultima versione di Grafana <sub>G</sub> : 6.5	Interno
R1V1.5	Obbligatorio	Tutti i dati prodotti dovranno essere disponibili al sistema di Grafana <sub>G</sub> per la creazione di grafici e dashboard <sub>G</sub>	Capitolato
R3V1.5.1	Opzionale	Tutti i dati prodotti dal plug-in di Grafana <sub>G</sub> dovranno essere disponibili al sistema stesso per la creazione di grafici e dashboard <sub>G</sub>	Interno
R1V1.5.2	Obbligatorio	Tutti i dati prodotti dall'applicazione esterna per l'addestramento degli algoritmi di predizione dovranno essere disponibili al sistema di Grafana <sub>G</sub> per la creazione di grafici e dashboard <sub>G</sub>	Interno
R1V2	Obbligatorio	Il plug-in deve essere sviluppato attraverso tecnologie web	Capitolato
R1V2.1	Obbligatorio	Il linguaggio di programmazione per il plug-in di Grafana <sub>G</sub> deve essere TypeScript	Interno
R1V2.2	Obbligatorio	Il sistema deve funzionare sui browser più recenti dato il supporto dello standard ES6	Interno
R1V2.2.1	Obbligatorio	Il plug-in funziona sul browser Chrome dalla versione 58 in poi	Interno

R1V2.2.2	Obbligatorio	Il plug-in funziona sul browser Microsoft Edge dalla versione 14 in poi	Interno
R1V2.2.3	Obbligatorio	Il plug-in funziona sul browser Firefox dalla versione 54 in poi	Interno
R1V2.2.4	Obbligatorio	Il plug-in funziona sul browser Safari dalla versione 10 in poi	Interno
R1V2.2.5	Obbligatorio	Il plug-in funziona sul browser Opera dalla versione 55 in poi	Interno
R1V2.3	Obbligatorio	Il plug-in deve utilizzare un build system <sub>G</sub> che supporti systemjs, un caricatore di moduli ES (ECMAScript)	Interno
R2V2.5	Desiderabile	La struttura dei file del plug-in deve essere simile alla struttura usata nella documentazione di Grafana <sub>G</sub>	Interno
R1V4	Obbligatorio	L'applicazione esterna deve essere sviluppata attraverso tecnologie web	Capitolato
R1V4.1	Obbligatorio	Il linguaggio di programmazione per l'applicazione esterna deve essere Javascript e deve utilizzare lo standard <i>ECMAScript6</i> ( <i>ES6</i> )	Interno
R1V4.2	Obbligatorio	Il linguaggio di markup per l'applicazione esterna deve essere HTML5 e deve seguire lo standard W3C	Interno
R1V4.3	Obbligatorio	Il linguaggio di presentazione per l'applicazione esterna deve essere CSS3 e deve seguire lo standard W3C	Interno



R1V4.4	Obbligatorio	L'interfaccia utente dell'applicazione esterna deve essere sviluppata tramite il framework Javascript React	Interno
R1V4.5	Obbligatorio	La logica dell'applicazione, ovvero l'interazione tra il sistema operativo e l'applicazione, deve essere sviluppata mediante codice NodeJs	Interno
R1V4.6	Obbligatorio	Per sviluppare l'applicazione esterna deve essere utilizzato il framework Javascript Electron che permette di gestire il rendering e la logica del prodotto	Interno
R1V5	Obbligatorio	L'applicazione esterna deve funzionare nei sistemi operativi più recenti data la caratteristica di Electron di essere multi-piattaforma	Interno
R1V5.1	Obbligatorio	L'applicazione esterna deve funzionare per il sistema operativo Windows 10	Interno
R1V5.2	Desiderabile	L'applicazione esterna deve funzionare per una qualsiasi distribuzione recente di Linux	Interno
R1V5.3	Desiderabile	L'applicazione esterna deve funzionare per il sistema operativo MacOS Catalina	Interno
R2V3	Desiderabile	Il codice sorgente deve essere gestito mediante un sistema di versionamento <sub>G</sub> (Git) e di Continuous Integration (GitHub Actions)	Interno
R2V3.1	Desiderabile	Il codice sorgente dell'applicazione esterna deve essere analizzato staticamente mediante SonarJs <sub>G</sub>	Interno

R2V3.5	Desiderabile	Il codice sorgente del plugin deve essere analizzato staticamente mediante SonarTs <sub>G</sub>	Interno
R2V3.2	Desiderabile	Il codice sorgente deve essere analizzato dinamicamente mediante GitHub Actions	Interno
R2V3.3	Desiderabile	Devono essere eseguiti test funzionali mediante il framework: Selenium	Interno
R1V3.4	Obbligatorio	Il codice sorgente deve essere testato mediante lo strumento Jest	Interno

Tabella 3: Requisiti di vincolo

## 4.4 Requisiti prestazionali

In accordo col proponente *Zucchetti* (*Verbale Esterno 2020-01-09*) non abbiamo identificato requisiti prestazionali in quanto gli elementi del nostro progetto<sub>G</sub> saranno sviluppati in Grafana<sub>G</sub> utilizzando algoritmi di SVM<sub>G</sub> ed RL<sub>G</sub> già esistenti. L'efficienza e le prestazioni di gestione dei dati sono quindi affidati a Grafana<sub>G</sub> e ai suoi strumenti, mentre l'efficienza degli algoritmi di previsione forniti è dipendente dalle implementazioni già esistenti degli stessi. Le prestazioni generali del sistema saranno quindi influenzate dal carico di lavoro del servizio Grafana<sub>G</sub>, dal tipo di sorgente dati selezionata, dall'algoritmo di previsione selezionato e dalla quantità di dati in uso.

## 5 Tracciamento

### 5.1 Fonte - Requisiti

Fonte	Requisiti
capitolato	R3F1
	R3F1.6
	R3F1.2
	R3F1.9
	R3F1.10
	R3F1.11
	R3F1.12
	R3F1.13
	R3F1.14
	R3F2
	R3F2.1
	R3F2.2
	R3F2.3
	R1F4
	R1F4.9
	R1F4.2
	R1F4.11
	R1F4.12
	R3F4.13
	R3F4.14
	R3F4.15
	R3F4.16
	R1F4.7
	R1F5
	R1F5.1
	R1F5.2
	R1F5.3
	R1F7
	R1F8
	R1F9
	R1F9.1
	R1F9.2
	R3F9.3
	R1F9.4
	R2F9.5

capitolato	R1F11
	R1F12
	R2F13
	R1Q1
	R1Q3
	R1Q4
	R1Q5
	R2Q6
	R1Q8
	R1V1.5
	R1V2
	R1V4
interno	R3F1.1
	R3F1.1.1
	R3F1.1.2
	R3F1.6.1
	R3F1.6.2
	R3F1.3
	R3F1.4
	R3F1.8
	R3F3
	R3F17
	R1F4.1
	R1F4.1.1
	R1F4.1.2
	R1F4.9.1
	R1F4.9.2
	R1F4.4
	R1F4.5
	R2F4.6
	R2F6
	R2F18
	R1F19
	R1F21
	R2F10
	R1F20
	R2F13.2
	R2F13.3
	F2F13.4
	R2F14
	R2F15

interno	R2F16
	R1Q2
	R1Q10
	R1Q7
	R1Q9
	R1Q11
	R1V1
	R3V1.5.1
	R1V1.5.2
	R1V2.1
	R1V2.2
	R1V2.2.1
	R1V2.2.2
	R1V2.2.3
	R1V2.2.4
	R1V2.2.5
	R1V2.3
	R2V2.5
	R1V4.1
	R1V4.2
	R1V4.3
	R1V4.4
	R1V4.5
	R1V4.6
	R1V5
	R1V5.1
	R1V5.2
	R1V5.3
	R2V3
	R2V3.1
	R2V3.2
	R2V3.3
	R1V3.4
	R2V3.5
proponente	R3F1.5
	R3F1.7
	R1F4.8
	R1F4.10
UC1	R3F1

UC1.1	R3F1.1
UC1.2	R3F1.2
UC1.3	R3F1.3
UC1.4	R3F1.4
UC1.5	R3F1.5
UC1.6	R3F1.6
UC1.7	R3F1.7
UC1.8	R3F1.8
UC1.9	R3F1.9
UC1.10	R3F1.10
UC1.11	R3F1.11
UC1.12	R3F1.12
UC1.13	R3F1.13
UC1.14	R3F1.14
UC2	R3F2
UC2.1	R3F2.1
UC2.2	R3F2.2
UC2.3	R3F2.3
UC3	R3F3
UC4	R1F4
UC4.1	R1F4.1
UC4.2	R1F4.2
UC4.3	R1F4.4
UC4.4	R1F4.5
UC4.5	R1F4.7

UC4.6	R1F4.8
UC4.7	R1F4.9
UC4.8	R1F4.10
UC4.9	R2F4.6
UC4.10	R1F4.11
UC4.11	R1F4.12
UC4.12	R3F4.13
UC4.13	R3F4.14
UC4.14	R3F4.15
UC4.15	R3F4.16
UC5	R1F5
UC5.1	R1F5.1
UC5.2	R1F5.2
UC5.3	R1F5.3
UC6	R2F6
UC7	R1F7
UC8	R1F8
UC9	R1F9
UC9.1	R1F9.1
UC9.2	R1F9.2 R3F9.3
UC9.3	R1F9.4
UC9.4	R1F9.5
UC10	R2F10
UC12	R1F12
UC13	R2F13



UC13.2	R2F13.2
UC13.3	R2F13.3
UC13.4	R2F13.4
UC14	R2F14
UC15	R2F15
UC16	R2F16
UC17	R3F17
UC18	R2F18
UC19	R1F19
UC20	R1F20
UC21	R1F21

Tabella 4: Tracciamento Fonte-Requisito

## 5.2 Requisito - Fonti

<b>Requisito</b>	<b>Fonti</b>
R3F1	Capitolato UC1
R3F1.1	Interno UC1.1
R3F1.1.1	Interno
R3F1.1.2	Interno
R3F1.2	Capitolato UC1.2
R3F1.3	Interno UC1.3
R3F1.4	Interno UC1.4
R3F1.5	Proponente UC1.5

R3F1.6	Capitolato UC1.6
R3F1.6.1	Interno
R3F1.6.2	Interno
R3F1.7	Proponente UC1.7
R3F1.8	Interno UC1.8
R3F1.9	Capitolato UC1.9
R3F1.10	Capitolato UC1.10
R3F1.11	Capitolato UC1.11
R3F1.12	Capitolato UC1.12
R3F1.13	Capitolato UC1.13
R3F1.14	Capitolato UC1.14
R3F2	Capitolato UC2
R3F2.1	Capitolato UC2.1
R3F2.2	Capitolato UC2.2
R3F2.3	Capitolato UC2.3
R3F3	Interno UC3
R1F4	Capitolato UC4
R1F4.1	Interno UC4.1
R1F4.1.1	Interno
R1F4.1.2	Interno

R1F4.2	Capitolato UC4.2
R1F4.4	Interno UC4.3
R1F4.5	Interno UC4.4
R2F4.6	Interno UC4.9
R1F4.7	Capitolato UC4.5
R1F4.8	Proponente UC4.6
R1F4.9	Capitolato UC4.7
R1F4.9.1	Interno
R1F4.9.2	Interno
R1F4.10	Proponente UC4.8
R1F4.11	Capitolato UC4.10
R1F4.12	Capitolato UC4.11
R3F4.13	Capitolato UC4.12
R3F4.14	Capitolato UC4.13
R3F4.15	Capitolato UC4.14
R3F4.16	Capitolato UC4.15
R1F5	Capitolato UC5
R1F5.1	Capitolato UC5.1
R1F5.2	Capitolato UC5.2

R1F5.3	Capitolato UC5.3
R2F6	Interno UC6
R1F7	Capitolato UC7
R1F8	Capitolato UC8
R1F9	Capitolato UC9
R1F9.1	Capitolato UC9.1
R1F9.2	Capitolato UC9.2
R3F9.3	Capitolato UC9.2
R1F9.4	Capitolato UC9.3
R2F9.5	Capitolato UC9.4
R2F10	Interno UC10
R1F11	Capitolato
R1F12	Capitolato UC12
R2F13	Capitolato UC13
R2F13.2	Interno UC13.2
R2F13.3	Interno UC13.3
R2F13.4	Interno UC13.4
R2F14	Interno UC14
R2F15	Interno UC15

R2F16	Interno UC16
R3F17	Interno UC17
R2F18	Interno UC18
R1F19	Interno UC19
R1F20	Interno UC20
R1F21	Interno UC21
R1Q1	Capitolato
R1Q2	Interno
R1Q3	Capitolato
R1Q4	Capitolato
R1Q5	Capitolato
R2Q6	Capitolato
R1Q7	Interno
R1Q8	Capitolato
R1Q9	Interno
R1Q10	Interno
R1Q11	Interno
R1V1	Interno
R1V1.5	Capitolato
R3V1.5.1	Interno
R1V1.5.2	Interno
R1V2	Capitolato
R1V2.1	Interno

R1V2.2	Interno
R1V2.2.1	Interno
R1V2.2.2	Interno
R1V2.2.3	Interno
R1V2.2.4	Interno
R1V2.2.5	Interno
R1V2.3	Interno
R2V2.5	Interno
R2V3	Interno
R2V3.1	Interno
R2V3.2	Interno
R2V3.3	Interno
R1V3.4	Interno
R2V3.5	Interno
R1V4	Capitolato
R1V4.1	Interno
R1V4.2	Interno
R1V4.3	Interno
R1V4.4	Interno
R1V4.5	Interno
R1V4.6	Interno
R1V5	Interno
R1V5.1	Interno
R1V5.2	Interno
R1V5.3	Interno

Tabella 5: Tracciamento Requisito-Fonti

### 5.3 Considerazioni

Nelle prossime revisioni potranno esserci cambiamenti ai requisiti dovuti all'avanzamento dello sviluppo e a una migliore comprensione delle richieste del proponente. Nel caso in cui il carico di lavoro relativo ai requisiti obbligatori venga esaurito prima del previsto, il gruppo si riserva la possibilità di sviluppare i requisiti desiderabili e opzionali.