



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

1	Introduzione	8
1.1	Scopo del documento	8
1.2	Scopo del prodotto	8
1.3	Glossario	8
1.4	Riferimenti	8
1.4.1	Riferimenti normativi	8
1.4.2	Riferimenti informativi	9
2	Descrizione generale	10
2.1	Obiettivi del prodotto	10
2.2	Caratteristiche del prodotto	10
2.3	Caratteristiche degli utenti	11
2.4	Vincoli generali	11
2.5	Macro architetture del progetto	12
2.5.1	Front end	12
2.5.2	Back end	12
3	Casi d'uso	12
3.1	Attori dei casi d'uso	12
3.1.1	Attori primari	12
3.1.2	Attori secondari	12
3.2	UC1 - Addestramento degli algoritmi di predizione interno a Grafana	13
3.2.1	UC1.1 - Inserimento del file in formato CSV contenente i dati per l'addestramento	14
3.2.2	UC1.5 - Visualizzazione grafico dei dati per l'addestramento	15
3.2.3	UC1.6 - Inserimento del file in formato JSON contenente una configurazione precedente	15
3.2.4	UC1.7 - Inserimento delle note per l'utente	16
3.2.5	UC1.2 - Selezione del modello di predizione su cui eseguire l'addestramento	16
3.2.6	UC1.9 - Selezione del modello di predizione SVM	17
3.2.7	UC1.10 - Selezione del modello di predizione RL	17
3.2.8	UC1.3 - Avvio dell'addestramento	18
3.2.9	UC1.4 - Arresto dell'addestramento	18
3.2.10	UC1.8 - Visualizzazione del messaggio di conferma della conclusione dell'addestramento	19
3.3	UC2 - Visualizzazione degli indici di qualità delle previsioni	20

3.3.1	UC2.1 - Visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni R^2	20
3.3.2	UC2.2 - Visualizzazione degli indici di qualità delle previsioni Precision	21
3.3.3	UC2.3 - Visualizzazione degli indici di qualità delle previsioni Recall	21
3.4	UC3 - Visualizzazione errore addestramento interno file CSV non valido	23
3.5	UC17 - Visualizzazione errore addestramento interno file JSON non valido	24
3.6	UC4 - Addestramento degli algoritmi di predizione con applicativo esterno	25
3.6.1	UC4.1 - Inserimento del file in formato CSV contenente i dati per l'addestramento	26
3.6.2	UC4.6 - Visualizzazione grafico dei dati per l'addestramento	26
3.6.3	UC4.7 - Inserimento del file in formato JSON contenente una configurazione precedente	27
3.6.4	UC4.8 - Inserimento delle note per l'utente	27
3.6.5	UC4.2 - Selezione del modello di predizione su cui eseguire l'addestramento	28
3.6.6	UC4.10 - Selezione del modello di predizione SVM	28
3.6.7	UC4.11 - Selezione del modello di predizione RL	29
3.6.8	UC4.3 - Avvio dell'addestramento	29
3.6.9	UC4.4 - Arresto dell'addestramento	29
3.6.10	UC4.9 - Visualizzazione del messaggio di conferma della conclusione dell'addestramento	30
3.6.11	UC4.5 - Ricezione del file JSON contenente i predittori	30
3.7	UC5 - Visualizzazione degli indici di qualità delle previsioni	32
3.7.1	UC5.1 - Visualizzazione dell'indice di qualità delle previsioni R^2	32
3.7.2	UC5.2 - Visualizzazione degli indici di qualità delle previsioni Precision	33
3.7.3	UC5.3 - Visualizzazione degli indici di qualità delle previsioni Recall	33
3.8	UC6 - Visualizzazione errore addestramento esterno file CSV non valido	34
3.9	UC18 - Visualizzazione errore addestramento esterno file JSON non valido	35
3.10	UC19 - Abilitazione del plug-in	36
3.11	UC7 - Avvio del plug-in	37

3.12	UC21 - Visualizzazione dashboard fornita dal plug-in	38
3.13	UC8 - Caricamento file JSON di addestramento	39
3.14	UC9 - Associazione dei nodi al flusso dati	40
3.14.1	UC9.1 - Selezione dei nodi	41
3.14.2	UC9.2 - Selezione del flusso dati	41
3.14.3	UC9.3 - Collegamenti dei nodi al flusso dati	42
3.14.4	UC9.4 - Visualizzazione conferma collegamento del nodo al flusso dati	42
3.15	UC10 - Visualizzazione errore collegamento del nodo al flusso dati	43
3.16	UC12 - Rimozione del pannello del plug-in dalla dashboard . .	44
3.17	UC20 - Disabilitazione del plug-in	45
3.18	UC13 - Definizione di un alert	46
3.18.1	UC13.2 - Definizione della regola di un alert	47
3.18.2	UC13.3 - Definizione delle condizioni di un alert	48
3.18.3	UC13.4 - Definizione dei casi speciali di un alert	48
3.19	UC14 - Visualizzazione del messaggio di errore causato da input non valido	50
3.20	UC15 - Sospensione di un alert	51
3.21	UC16 - Rimozione di un alert	52
4	Requisiti	53
4.1	Requisiti funzionali	54
4.2	Requisiti di vincolo	60
4.3	Requisiti qualitativi	62
4.4	Requisiti prestazionali	64
5	Tracciamento	65
5.1	Fonte - Requisiti	65
5.2	Requisito - Fonti	68
5.3	Considerazioni	72

Elenco delle tabelle

1	Requisiti funzionali	59
2	Requisiti vincolo	61
3	Requisiti qualitativi	63
4	Tracciamento Fonte-Requisito	68
5	Tracciamento Requisito-Fonti	71

Elenco delle figure

1	Diagramma degli use case di UC1	13
2	Diagramma degli use case di UC2	20
3	Diagramma degli use case di UC7	36
4	Diagramma degli use case di UC7	37
5	Diagramma degli use case di UC7	38
6	Diagramma degli use case di UC8	39
7	Diagramma degli use case di UC9	40
8	Diagramma degli use case di UC12	44
9	Diagramma degli use case di UC12	45
10	Diagramma degli use case di UC13	46
11	Diagramma degli use case di UC15	51
12	Diagramma degli use case di UC16	52

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

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

- un'analisi del capitolato_G C4 e della sua presentazione;
- uno studio di Grafana_G e di InfluxDB;
- da incontri con il proponente *Zucchetti*.

1.2 Scopo del prodotto

Il prodotto_G da sviluppare è costituito da un plug-in per Grafana_G e da un applicativo esterno per gestire i parametri di previsione. I dati inseriti da utente vengono mandati all'applicazione che genera i parametri necessari per la previsione. Questi ultimi verranno in seguito mandati al nostro plug-in e quindi applicati ai dati inseriti dall'utente. Mediante Grafana_G può quindi essere creata una dashboard_G contenente i grafici necessari per rappresentare i dati, viene inoltre data la possibilità di generare degli alert_G che avvisino l'utente in caso di anomalie.

1.3 Glossario

Per facilitare la lettura dei documenti si è deciso di introdurre il documento: *Glossario v. 1.1.1* 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. 1.1.1*.
2. **Verbali esterni:**
 - (a) *Verbale esterno 2019-12-18*;
 - (b) *Verbale esterno 2020-01-09*.

3. **Capitolato_G d'appalto:** *C4 - Zucchetti - Predire in Grafana_G*
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2019/Progetto/C4.pdf>;
4. **Presentazione capitolato_G 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_G:** *Lezione E3*
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2019/Dispense/E03.pdf>.

2. Grafana_G

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

2 Descrizione generale

2.1 Obiettivi del prodotto

L'obiettivo del progetto $_G$ *Predire in Grafana $_G$* 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 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 parametri 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 oppure 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 definisce, può capire 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 e Recall in caso di SVM e R^2 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_G 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_G che vogliono monitorare il proprio flusso di dati.

2.4 Vincoli generali

Il prodotto_G 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_G per le classificazioni oppure RL_G ;
- leggere la definizione del predittore_G dal file JSON;
- associare i predittori_G letti dal file JSON al flusso di dati statico che l'utente ha caricato su Grafana_G;
- applicare la previsione sui dati e fornire il risultati ottenuti al sistema di Grafana_G;
- rendere disponibili i dati al sistema di creazioni di grafici e dashboard_G, selezionati dall'utente, per la loro visualizzazione.

I vincoli opzionali sono i seguenti:

- permettere all'utente di definire alert_G in base ai livelli di soglia raggiunti dai nodi collegati alle previsioni;
- fornire dati sulla qualità dei modelli di previsione tramite meccanismi di Precision e Recall per le SVM_G e R^2 per la RL_G ;
- 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_G adatte alla regressione oppure piccole reti neurali_G per la classificazione.

2.5 Macro architetture del progetto

2.5.1 Front end

Il front end del progetto_G è affidato interamente a Grafana_G: l'utente per interagire con il plug-in deve accedere tramite browser all'interfaccia di Grafana_G nella quale è permesso creare le dashboard_G con i relativi pannelli personalizzati per la visualizzazione dei dati predetti.

2.5.2 Back end

Il back end del progetto_G 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_G.

3 Casi d'uso

3.1 Attori dei casi d'uso

3.1.1 Attori primari

- **Utente**: utente autenticato sulla piattaforma Grafana_G. Dato che il nostro prodotto_G è un plug-in da integrare al sistema Grafana_G, risulta impossibile accedere senza prima autenticarsi. Di conseguenza questa tipologia di utente è l'unica esistente nel nostro progetto_G.

3.1.2 Attori secondari

- **Grafana_G**: software che permette agli utenti autenticati di creare, esplorare e condividere una propria dashboard_G con pannelli personalizzabili e alert_G 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

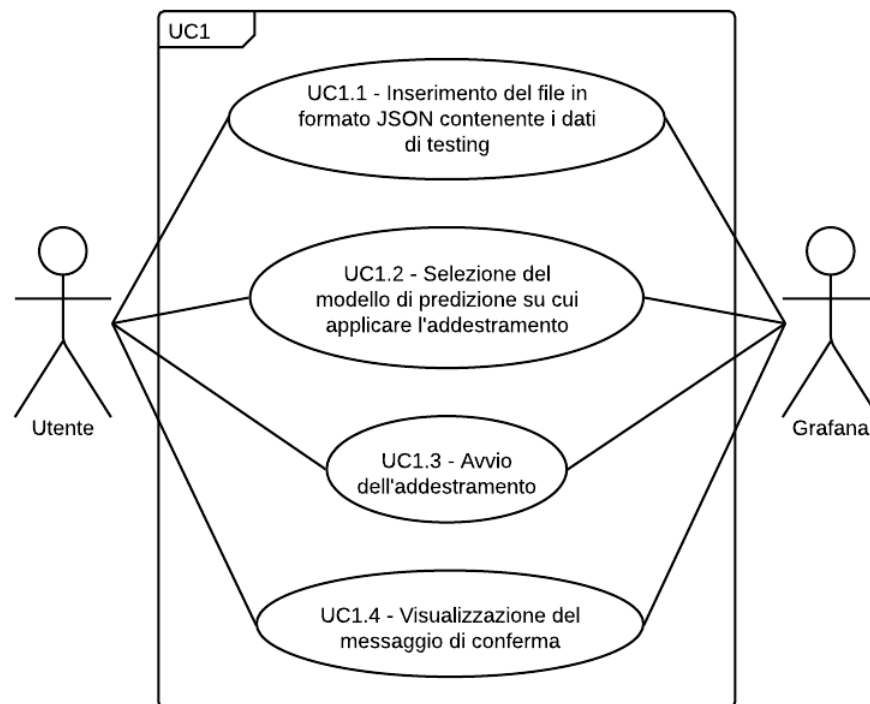


Figura 1: Diagramma degli use case di UC1

- **Codice identificativo:** UC1;
- **Titolo:** addestramento degli algoritmi di predizione interno a Grafana_G;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana_G;
- **Descrizione:** attività di addestramento degli algoritmi di predizione interna a Grafana_G, utilizzando dei dati inseriti da un utente autenticato;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana_G;
- **Postcondizioni:** Grafana_G 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. visualizzazione del messaggio di conferma della conclusione dell'addestramento (UC1.8).

- **Scenari alternativi:**

1. arresto dell'addestramento (UC1.4).

- **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_G;
- **Descrizione:** l'utente inserisce nel sistema Grafana_G il file in formato CSV che contiene dati per l'addestramento dell'algoritmo di predizione;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana_G;

- **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_G 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_G;
- **Descrizione:** l'utente inserisce nel sistema Grafana_G 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_G;

- **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;
- **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_G 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_G;
- **Descrizione:** l'utente seleziona il 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 correttamente il modello di predizione;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona un modello di predizione per eseguire l'addestramento tra SVM_G e RL_G ;
- **Specializzazione:**
 - selezione del modello di predizione SVM_G (UC1.7);
 - selezione del modello di predizione RL_G (UC1.8).

3.2.6 UC1.9 - Selezione del modello di predizione SVM

- **Codice identificativo:** UC1.9;
- **Titolo:** selezione del modello di predizione SVM_G ;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana_G;
- **Descrizione:** l'utente seleziona il modello di predizione SVM_G 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 SVM_G come modello di predizione da applicare;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il modello di predizione SVM_G su cui eseguire l'addestramento.

3.2.7 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 UC1.3 - Avvio dell'addestramento

- **Codice identificativo:** UC1.3;
- **Titolo:** avvio dell'addestramento;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana_G;
- **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.

3.2.9 UC1.4 - Arresto dell'addestramento

- **Codice identificativo:** UC1.4;
- **Titolo:** arresto dell'addestramento;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana_G;
- **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.

3.2.10 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_G;
- **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

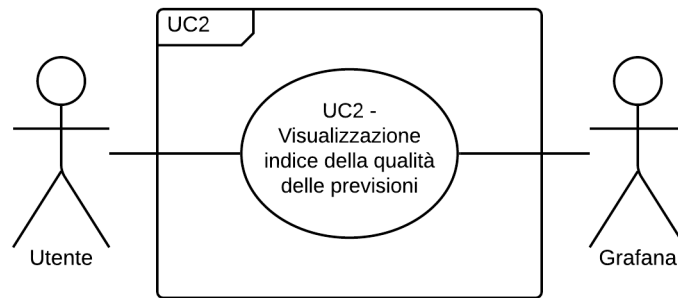


Figura 2: Diagramma degli use case di UC2

- **Codice identificativo:** UC2;
- **Titolo:** visualizzazione degli indici della qualità delle previsioni;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana_G;
- **Descrizione:** l'utente visualizza gli indici numerici che rappresentano la misura di qualità delle previsioni sui dati forniti;
- **Precondizioni:** l'addestramento nel plug-in interno a Grafana_G 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;

- **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_G 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 degli indici di qualità delle previsioni Precision

- **Codice identificativo:** UC2.2;
- **Titolo:** visualizzazione degli indici 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 nel plug-in interno a Grafana_G è stato eseguito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato l'indice di qualità delle previsioni Precision_G;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza l'indici di qualità delle previsioni Precision_G.

3.3.3 UC2.3 - Visualizzazione degli indici di qualità delle previsioni Recall

- **Codice identificativo:** UC2.3;
- **Titolo:** visualizzazione degli indici di qualità delle previsioni Recall_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 Recall_G ;
- **Precondizioni:** l'addestramento nel plug-in interno a Grafana $_G$ è stato eseguito correttamente;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato l'indici di qualità delle previsioni Recall_G ;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza l'indici di qualità delle previsioni Recall_G .

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_G;
- **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_G 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_G;
- **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_G 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

- **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_G utilizzando dei dati inseriti da un utente;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana_G;
- **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. ricezione del file JSON contenente i predittori (UC4.5);
 8. visualizzazione del messaggio di conferma della conclusione dell'addestramento (UC4.9).
- **Scenari alternativi:**
 1. arresto dell'addestramento (UC4.4).
- **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_G;
- **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_G;
- **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 UC4.3 - 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.

3.6.9 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.

3.6.10 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.

3.6.11 UC4.5 - Ricezione del file JSON contenente i predittori

- **Codice identificativo:** UC4.5;
- **Titolo:** ricezione del file JSON contenente i predittori;
- **Attori primari:** utente;
- **Descrizione:** l'applicazione restituisce un file JSON, risultato dal completamento dell'addestramento dei dati, contenente i predittori 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 per eseguire la predizione;
- **Scenario principale:** l'utente riceve il file JSON, risultato dall'addestramento, contenente i predittori per eseguire la predizione.

3.7 UC5 - Visualizzazione degli indici di qualità delle previsioni

- **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;
- **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 degli indici di qualità delle previsioni Precision

- **Codice identificativo:** UC5.2;
- **Titolo:** visualizzazione degli indici 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'indici di qualità delle previsioni Precision_G.

3.7.3 UC5.3 - Visualizzazione degli indici di qualità delle previsioni Recall

- **Codice identificativo:** UC5.3;
- **Titolo:** visualizzazione degli indici di qualità delle previsioni Recall_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 Recall_G;
- **Precondizioni:** l'addestramento è stato eseguito con l'applicazione esterna;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato l'indici di qualità delle previsioni Recall_G;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza l'indici di qualità delle previsioni Recall_G.

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

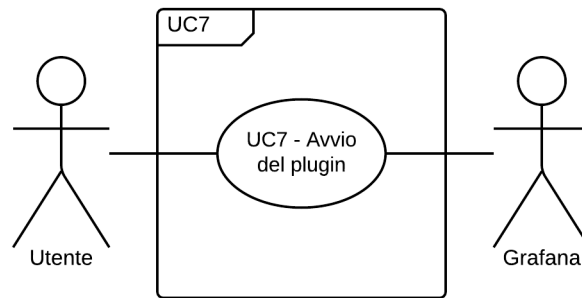


Figura 3: Diagramma degli use case di UC7

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

3.11 UC7 - Avvio del plug-in

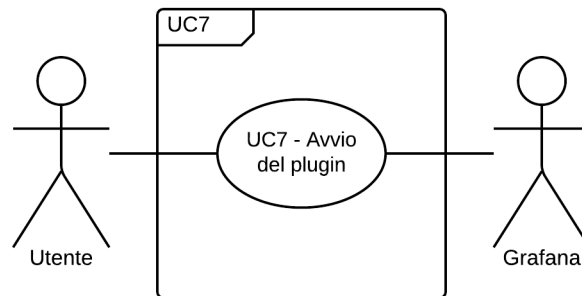


Figura 4: Diagramma degli use case di UC7

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

3.12 UC21 - Visualizzazione dashboard fornita dal plug-in

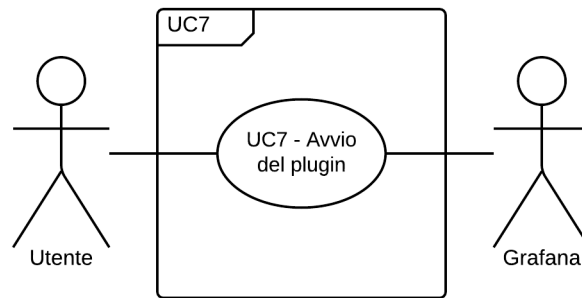


Figura 5: Diagramma degli use case di UC7

- **Codice identificativo:** UC21;
- **Titolo:** visualizzazione dashboard_G fornita dal plug-in;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana_G;
- **Descrizione:** l'utente visualizza la dashboard_G 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_G ed ha abilitato il plug-in;
- **Postcondizioni:** l'utente visualizza correttamente la dashboard_G predefinita fornita dal plug-in;
- **Scenario principale:** l'utente, utilizzando il menù di navigazione di Grafana_G, apre e visualizza la dashboard_G predefinita fornita dal plug-in.

3.13 UC8 - Caricamento file JSON di addestramento

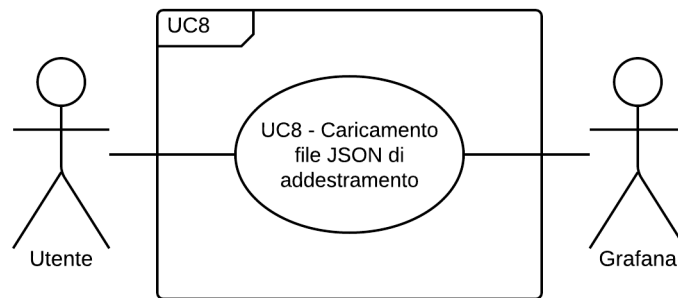


Figura 6: Diagramma degli use case di UC8

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

3.14 UC9 - Associazione dei nodi al flusso dati

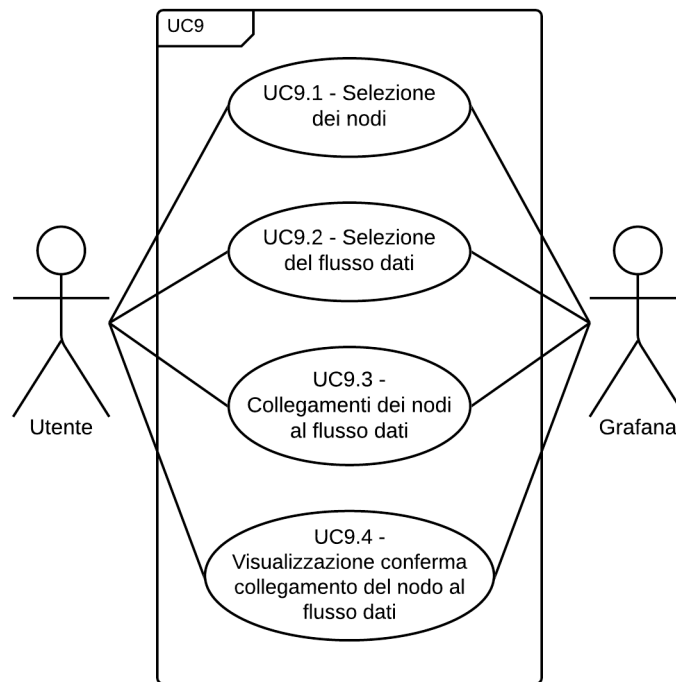


Figura 7: Diagramma degli use case di UC9

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

- selezione del nodo (UC9.1);
- selezione del flusso dati (UC9.2);
- collegamenti dei nodi al flusso dati (UC9.3);
- visualizzazione conferma collegamento del nodo al flusso dati (UC9.4).

- **Estensioni:**

- se l'utente crea un abbinamento non valido tra un nodo ed il flusso dati viene visualizzato un messaggio di errore (UC10).

3.14.1 UC9.1 - Selezione dei nodi

- **Codice identificativo:** UC9.1;
- **Titolo:** selezioni del nodi;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana_G;
- **Descrizione:** l'utente seleziona i nodi tramite il plug-in;
- **Precondizioni:** l'utente ha avviato correttamente il plug-in;
- **Postcondizioni:** l'utente ha selezionato correttamente il nodo;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il nodo 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_G;
- **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 nodo.

3.14.3 UC9.3 - Collegamenti dei nodi al flusso dati

- **Codice identificativo:** UC9.3;
- **Titolo:** collegamenti dei nodi al flusso dati;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana_G;
- **Descrizione:** l'utente esegue il collegamento dei nodi al flusso dati;
- **Precondizioni:** l'utente ha avviato correttamente il plug-in, ha selezionato i nodi ed il flusso dati;
- **Postcondizioni:** l'utente ha collegato correttamente i nodi al flusso dati;
- **Scenario principale:** l'utente seleziona il flusso dati a cui viene associato il nodo.

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

- **Codice identificativo:** UC9.4;
- **Titolo:** visualizzazione conferma collegamento del nodo al flusso dati;
- **Attori primari:** utente;
- **Attori secondari:** Grafana_G;
- **Descrizione:** l'utente visualizza la conferma di collegamento del nodo al flusso dati avvenuta con successo;
- **Precondizioni:** l'utente ha avviato il plug-in e ha eseguito il collegamento dei nodi al flusso dati;
- **Postcondizioni:** l'utente ha visualizzato la conferma del collegamento dei nodi al flusso dati;
- **Scenario principale:** l'utente visualizza la conferma del collegamento dei nodi al flusso dati.

3.15 UC10 - Visualizzazione errore collegamento del nodo al flusso dati

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

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

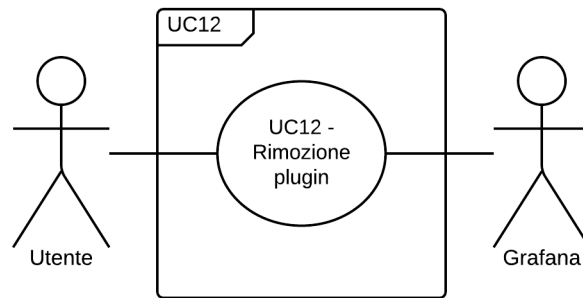


Figura 8: Diagramma degli use case di UC12

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

3.17 UC20 - Disabilitazione del plug-in

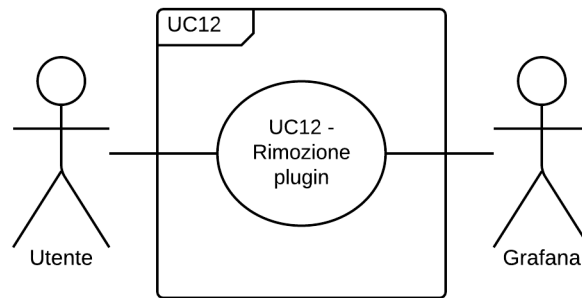


Figura 9: Diagramma degli use case di UC12

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

3.18 UC13 - Definizione di un alert

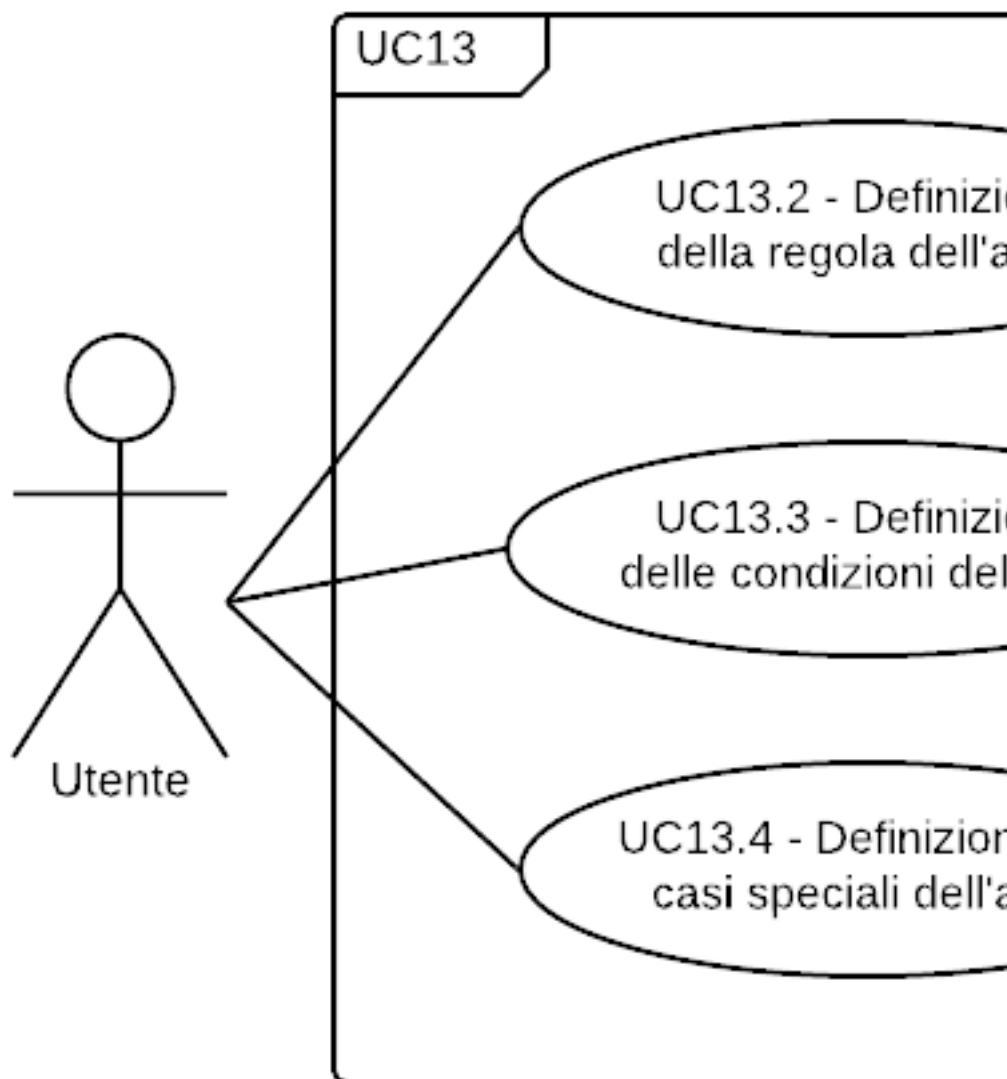


Figura 10: Diagramma degli use case di UC13

- **Codice identificativo:** UC13;
- **Titolo:** definizione di un alert_G;

- **Attore primario:** utente;
- **Attore secondario:** Grafana_G;
- **Descrizione:** l'utente definisce un alert_G ovvero un elemento caratteristico di Grafana_G che rappresenta l'effetto del superamento di una soglia;
- **Precondizione:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana_G 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_G nel pannello grafico scelto;
- **Scenario principale:**
 1. definizione della regola dell>alert_G (UC13.2);
 2. definizione delle condizioni dell>alert_G (UC13.3);
 3. definizione dei casi speciali dell>alert_G (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_G;
- **Attore primario:** utente;
- **Attore secondario:** Grafana_G;
- **Descrizione:** l'utente definisce la regola principale di funzionamento dell>alert_G 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_G ed è presente una istanza di Grafana_G 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_G;
- **Scenario principale:** l'utente definisce le regole di funzionamento dell'alert_G 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_G;
- **Attore primario:** utente;
- **Attore secondario:** Grafana_G;
- **Descrizione:** l'utente definisce le condizioni di funzionamento dell'alert_G, 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_G 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_G;
- **Scenario principale:** l'utente definisce le condizioni di funzionamento dell'alert_G 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_G;
- **Attore primario:** utente;
- **Attore secondario:** Grafana_G;
- **Descrizione:** l'utente definisce il comportamento dell'alert_G al verificarsi di situazioni particolari, come nel caso in cui 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_G 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_G ;
- **Scenario principale:** l'utente definisce i comportamenti speciali dell' alert_G nei casi particolari come assenza di dati o errori di esecuzione. Per farlo seleziona i comportamenti desiderati tramite il pannello fornito da Grafana_G .

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_G;
- **Descrizione:** l'utente visualizza il messaggio di errore causato da input non valido;
- **Precondizioni:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana_G ed ha inserito un alert_G 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

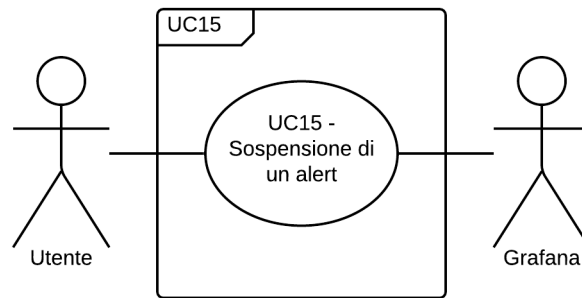


Figura 11: Diagramma degli use case di UC15

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

3.21 UC16 - Rimozione di un alert

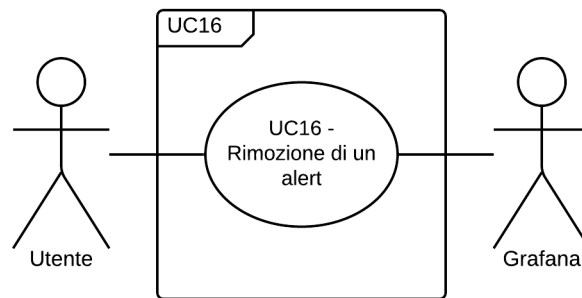


Figura 12: Diagramma degli use case di UC16

- **Codice identificativo:** UC16;
- **Titolo:** rimozione di un alert_G;
- **Attore primario:** utente;
- **Attore secondario:** Grafana_G;
- **Descrizione:** l'utente rimuove un alert_G da un pannello grafico;
- **Precondizione:** l'utente è autenticato nel sistema software Grafana_G ed ha inserito e selezionato almeno un alert_G;
- **Postcondizione:** l>alert_G selezionato dall'utente è eliminato;
- **Scenario principale:** utilizzando l'apposita funzione offerta da Grafana_G, l'utente elimina l>alert_G 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_G: il requisito è stato quindi individuato dalla lettura del capitolato_G;
- interno: il requisito è stato individuato ed aggiunto in seguito ad un'analisi interna;
- caso d'uso_G: il requisito è stato individuato dallo studio di un caso d'uso_G;
- proponente: il requisito è stato individuato in seguito ad un colloquio con il proponente.

4.1 Requisiti funzionali

Requisito	Classificazione	Descrizione	Fonti
R3F1	Opzionale	L'utente deve poter addestrare gli algoritmi di predizione su Grafana _G	Capitolato UC1
R3F1.1	Opzionale	L'utente deve poter selezionare un file JSON contenente i dati di testing per l'addestramento	Interno UC1.1
R3F1.1.1	Opzionale	L'utente deve poter selezionare il file JSON	Interno UC1.1.1
R3F1.1.2	Opzionale	L'utente deve poter caricare il file JSON	Interno UC1.1.2
R3F1.2	Opzionale	L'utente deve poter scegliere il modello di predizione	Capitolato UC1.2
R3F1.3	Opzionale	L'utente deve poter avviare l'addestramento dell'algoritmo	Interno UC1.3
R3F1.4	Opzionale	L'utente deve poter chiudere l'addestramento dell'algoritmo	Interno UC1.4
R3F1.4.1	Opzionale	Se l'addestramento va a buon fine l'utente deve visualizzare un messaggio di conferma	Interno UC1.4.1
R3F2	Opzionale	L'utente deve visualizzare l'indice della qualità delle previsioni	Capitolato UC2
R3F3	Opzionale	Se l'utente inserisce un file JSON non valido deve visualizzare un messaggio di errore	Interno UC3

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 JSON contenente i dati di testing per l'addestramento	Interno UC4.1
R1F4.1.1	Obbligatorio	L'utente deve poter selezionare un file JSON contenente i dati di testing per l'addestramento	Interno UC4.1.1
R1F4.1.2	Obbligatorio	L'utente deve poter caricare un file JSON contenente i dati di testing per l'addestramento	Interno UC4.1.2
R1F4.2	Obbligatorio	L'utente deve poter scegliere il modello di predizione tra SVM_G e RL_G su cui applicare l'addestramento	Capitolato UC4.2
R3F4.3	Opzionale	L'utente deve poter scegliere il modello di predizione da altri metodi tra cui la versione delle SVM adattate alla Regressione, piccole Reti Neurali per la classificazione e regressioni esponenziali o logaritmiche.	Capitolato UC4.2
R1F4.4	Obbligatorio	L'utente deve poter avviare l'addestramento dell'algoritmo	Interno UC4.3

R1F4.5	Obbligatorio	L'utente deve poter chiudere l'addestramento dell'algoritmo	Interno UC4.4
R1F4.5.1	Obbligatorio	Se l'addestramento va a buon fine l'utente deve visualizzare un messaggio di conferma	Interno UC4.4.1
R1F4.5.2	Obbligatorio	L'utente deve ricevere il file JSON con i parametri per le previsioni	Capitolato UC4.4.2
R1F5	Obbligatorio	L'utente deve visualizzare il grafico della qualità delle previsioni	Capitolato UC5
R2F6	Desiderabile	Se l'utente inserisce un file JSON non valido deve visualizzare un messaggio di errore	Interno UC6
R1F7	Obbligatorio	L'utente deve poter avviare il plug-in	Capitolato UC7
R1F8	Obbligatorio	L'utente deve poter caricare il file JSON di addestramento all'interno del plug-in	Capitolato UC8
R1F9	Obbligatorio	L'utente deve poter associare i nodi letti dal file JSON al flusso dati	Capitolato UC9
R1F9.1	Obbligatorio	L'utente deve poter selezionare i nodi	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 i nodi scelti al flusso dati	Capitolato UC9.3
R1F9.5	Obbligatorio	Se il collegamento dei nodi al flusso dati va a buon fine l'utente deve visualizzare un messaggio di conferma	Capitolato UC9.4
R2F10	Desiderabile	Se il collegamento dei nodi 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 _G configurata	Capitolato UC11
R1F12	Obbligatorio	L'utente deve poter fermare l'esecuzione del plug-in rimuovendolo	Capitolato UC12
R2F13	Desiderabile	L'utente deve poter definire un alert nel pannello grafico di una dashboard _G	Capitolato UC13
R2F13.1	Desiderabile	L'utente deve poter inserire un alert	Capitolato UC13.1
R2F13.2	Desiderabile	L'utente deve poter definire le regole di funzionamento di un alert _G	Interno UC13.2
R2F13.3	Desiderabile	L'utente deve poter definire le condizioni di funzionamento di un alert _G	Interno UC13.3

R2F13.4	Desiderabile	L'utente deve poter definire alcuni comportamenti speciali di un alert_G come assenza di dati	Interno UC13.4
R2F14	Desiderabile	Se l'utente inserisce un input errato nella definizione di un alert_G deve visualizzare un messaggio di errore	Interno UC14
R2F15	Desiderabile	L'utente deve poter sospendere un alert_G	Interno UC15
R2F16	Desiderabile	L'utente deve poter rimuovere un alert_G	Interno UC16

Tabella 1: Requisiti funzionali

4.2 Requisiti di vincolo

Requisito	Classificazione	Descrizione	Fonti
R1V1	Obbligatorio	Il plug-in deve funzionare per l'ultima versione di Grafana _G : 6.5	Interno
R1V1.5	Obbligatorio	I dati prodotti dovranno essere disponibili al sistema di Grafana _G per la creazione di grafici e dashboard _G	Capitolato
R1V2	Obbligatorio	Il plug-in deve essere sviluppato mediante tecnologie web	Capitolato
R1V2.1	Obbligatorio	Il linguaggio di programmazione per il plug-in di Grafana _G deve essere javascript e deve utilizzare lo standard <i>ECMAScript6</i> (<i>ES6</i>) dato l'utilizzo di Grafana _G dello stesso standard	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 _G 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 _G	Interno
R2V3	Desiderabile	Il codice sorgente deve essere gestito mediante un sistema di versionamento _G (Git) e di Continuous Integration (GitHub Actions)	Interno
R2V3.1	Desiderabile	Il codice sorgente deve essere analizzato staticamente mediante SonarJs _G	Interno
R2V3.2	Desiderabile	Il codice sorgente deve essere analizzato dinamicamente mediante GitHub Actions e JS Unit Testing	Interno
R2V3.3	Desiderabile	Devono essere eseguiti test funzionali mediante il framework: Selenium	Interno

Tabella 2: Requisiti vincolo

4.3 Requisiti qualitativi

Requisito	Classificazione	Descrizione	Fonti
R1Q1	Obbligatorio	La documentazione e il codice dovranno rispettare le norme indicate nelle <i>Norme di Progetto v. 1.1.1</i> e nel <i>Piano di Qualifica v. 1.1.1</i>	Capitolato
R1Q2	Obbligatorio	Lo sviluppo del codice dovrà seguire le indicazioni date dallo strumento di analisi statica del codice SonarJS _G	Interno
R1Q3	Obbligatorio	Deve essere stilato un manuale utente	Capitolato
R1Q4	Obbligatorio	Deve essere stilato un manuale manutentore	Capitolato
R1Q5	Obbligatorio	Il codice dovrà essere rilasciato con licenza Apache 2 _G	Capitolato
R2Q6	Desiderabile	Il codice e la documentazione dovranno essere versionati attraverso una repository _G GitHub	Capitolato
R1Q7	Obbligatorio	La documentazione sarà redatta in lingua italiana	Interno
R1Q8	Obbligatorio	Il progetto _G deve essere caricato su un repository _G 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 _G	Interno
------	--------------	--	---------

Tabella 3: Requisiti qualitativi

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_G saranno sviluppati in Grafana_G utilizzando algoritmi di SVM_G ed RL_G già esistenti. L'efficienza e le prestazioni di gestione dei dati sono quindi affidati a Grafana_G 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_G, 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
	R3F1.2
	R3F2
	R1F4
	R1F4.2
	R3F4.3
	R1F4.5.2
	R1F5
	R1F7
	R1F8
	R1F9
	R1F9.1
	R1F9.2
	R3F9.3
	R1F9.4
	R1F9.5
	R1F11
	R1F12
	R2F13
	R2F13.1
	R1Q1
	R1Q3
	R1Q4
	R1Q5
	R2Q6
	R1Q8
	R1V1.5
	R1V2

interno	R3F1.1
	R3F1.1.1
	R3F1.1.2
	R3F1.3
	R3F1.4
	R3F1.4.1
	R3F3
	R1F4.1
	R1F4.1.1
	R1F4.1.2
	R1F4.4
	R1F4.5
	R1F4.5.1
	R2F6
	R2F10
	R2F13.2
	R2F13.3
	F2F13.4
	R2F14
	R2F15
	R2F16
	R1Q2
	R1Q7
	R1Q9
	R1V1
	R1V2.1
	R1V2.2
	R1V2.2.1
	R1V2.2.2
	R1V2.2.3
	R1V2.2.4
	R1V2.2.5
	R1V2.3
	R2V2.5
	R2V3
	R2V3.1
	R2V3.2
	R2V3.3
UC1	R3F1

UC1.1	R3F1.1
UC1.1.1	R3F1.1.1
UC1.1.2	R3F1.1.2
UC1.2	R3F1.2
UC1.3	R3F1.3
UC1.4	R3F1.4
UC1.4.1	R3F1.4.1
UC2	R3F2
UC3	R3F3
UC4	R1F4
UC4.1	R1F4.1
UC4.1.1	R1F4.1.1
UC4.1.2	R1F4.1.2
UC4.2	R1F4.2 R3F4.3
UC4.3	R1F4.4
UC4.4	R1F4.5
UC4.4.1	R1F4.5.1
UC4.4.2	R1F4.5.2
UC5	R1F5
UC6	R2F6
UC7	R1F7
UC8	R1F8
UC9	R1F9
UC9.1	R1F9.1

UC9.2	R1F9.2 R1F9.3
UC9.3	R1F9.4
UC9.4	R1F9.5
UC10	R2F10
UC11	R1F11
UC12	R1F12
UC13	R2F13
UC13.1	R2F13.1
UC13.2	R2F13.2
UC13.3	R2F13.3
UC13.4	R2F13.4
UC14	R2F14
UC15	R2F15
UC16	R2F16

Tabella 4: Tracciamento Fonte-Requisito

5.2 Requisito - Fonti

Requisito	Fonti
R3F1	Capitolato UC1
R3F1.1	Interno UC1.1
R3F1.1.1	Interno UC1.1.1
R3F1.1.2	Interno UC1.1.2
R3F1.2	Capitolato UC1.2

R3F1.3	Interno UC1.3
R3F1.4	Interno UC1.4
R3F1.4.1	Interno UC1.4.1
R3F2	Capitolato UC2
R3F3	Interno UC3
R1F4	Capitolato UC4
R1F4.1	Interno UC4.1
R1F4.1.1	Interno UC4.1.1
R1F4.1.2	Interno UC4.1.2
R1F4.2	Capitolato UC4.2
R3F4.3	Capitolato UC4.2
R1F4.4	Interno UC4.3
R1F4.5	Interno UC4.4
R1F4.5.1	Interno UC4.4.1
R1F4.5.2	Capitolato UC4.4.2
R1F5	Capitolato UC5
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
R1F9.5	Capitolato UC9.4
R2F10	Interno UC10
R1F11	Capitolato UC11
R1F12	Capitolato UC12
R2F13	Capitolato UC13
R1F13.1	Capitolato UC13.1
R2F13.2	Interno UC13.2
R2F13.3	Interno UC13.3
R2F13.4	Interno UC13.4
R2F14	Interno UC14
R2F15	Interno UC15
R2F16	Interno UC16
R1Q1	Capitolato
R1Q2	Interno
R1Q3	Capitolato

R1Q4	Capitolato
R1Q5	Capitolato
R2Q6	Capitolato
R1Q7	Interno
R1Q8	Capitolato
R1Q9	Interno
R1V1	Interno
R1V1.5	Capitolato
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
R1V2.4	Interno
R2V2.5	Interno
R2V3	Interno
R2V3.1	Interno
R2V3.2	Interno
R2V3.3	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.