

Carbon12 – Predire in Grafana

# Analisi dei Requisiti

## Informazioni sul documento

<b>Versione</b>	1.0.0
<b>Stato</b>	Approvato
<b>Data di creazione</b>	2019/11/29
<b>Data di approvazione</b>	2020/01/13
<b>Redazione</b>	Giacomo Callegari Manuel De Franceschi Andrea Longo Veronica Pederiva
<b>Verifica</b>	Alessandro Lovo Francesco Gobbo
<b>Approvazione</b>	Giacomo Callegari
<b>Uso</b>	Esterno
<b>Destinatari</b>	Carbon12 Zucchetti SPA Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin
<b>E-mail di riferimento</b>	carbon.dodici@gmail.com

## Scopo del documento

Analisi dei requisiti per la realizzazione del progetto Predire in Grafana.

# Indice

<b>1 INTRODUZIONE.....</b>	<b>1</b>
1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO.....	1
1.2 SCOPO DEL PRODOTTO.....	1
1.3 DOCUMENTI COMPLEMENTARI.....	1
1.4 RIFERIMENTI .....	1
1.4.1 NORMATIVI.....	1
1.4.2 INFORMATIVI .....	1
<b>2 DESCRIZIONE GENERALE.....</b>	<b>2</b>
2.1 OBIETTIVO DEL PRODOTTO.....	2
2.2 FUNZIONI DEL PRODOTTO .....	2
2.3 CARATTERISTICHE DEGLI UTENTI.....	2
2.4 TECNOLOGIE E ARCHITETTURE DEL PROGETTO .....	3
2.4.1 GRAFANA.....	3
2.4.2 ARCHITETTURA DEL PRODOTTO .....	3
2.4.2.1 PROGRAMMA DI ADDESTRAMENTO .....	3
2.4.2.2 Plug-in di previsione .....	3
2.5 VINCOLI GENERALI.....	3
<b>3 CASI D'USO.....</b>	<b>5</b>
3.1 ATTORI.....	5
3.1.1 ATTORI PRIMARI.....	5
3.1.2 ATTORI SECONDARI.....	5
3.2 ELENCO DEI CASI D'USO .....	5
3.2.1 UC1 – ADDESTRAMENTO DEL PREDITTORE ESTERNO A GRAFANA .....	5
3.2.1.1 UC1.1 – Inserimento dati allenamento.....	6
3.2.1.2 UC1.2 – Selezione modello.....	6
3.2.1.3 UC1.3 – Selezione della funzione da applicare ai dati.....	7
3.2.1.4 UC1.4 – Salvataggio risultati allenamento.....	7
3.2.2 UC2 – ATTIVAZIONE ADDESTRAMENTO CONTINUO.....	7
3.2.2.1 UC2.1 – Selezione tipologia di modello nell'addestramento continuo.....	8
3.2.2.2 UC2.2 – Disattivazione addestramento continuo .....	8
3.2.3 UC3 – ADDESTRAMENTO DEL PREDITTORE IN GRAFANA.....	8
3.2.3.1 UC3.1 – Selezione sorgente di dati .....	9
3.2.3.2 UC3.2 – Selezione modello.....	9
3.2.4 UC4 – CONFIGURAZIONE PLUG-IN DI PREDIZIONE .....	10
3.2.4.1 UC4.1 – Creazione del pannello .....	11
3.2.4.2 UC4.2 – Inserimento risultati addestramento.....	11
3.2.4.3 UC4.3 – Selezione nodi di predizione.....	11

3.2.4.4 UC4.4 – Selezione del tipo di visualizzazione .....	12
3.2.5 UC5 – AVVIO PLUG-IN DI PREDIZIONE .....	13
3.2.5.1 UC5.1 – Avvio predizione .....	14
3.2.5.2 UC5.2 – Interruzione plug-in di predizione .....	14
3.2.6 UC6 – IMPOSTAZIONE ALERT .....	15
3.2.6.1 UC6.1 – Aggiunta alert .....	15
3.2.6.2 UC6.2 – Definizione soglia .....	15
3.2.7 UC7 – RIMOZIONE PANNELLO .....	16
3.2.7.1 UC7.1 – Selezione pannello .....	16
3.2.6.2 UC7.2 – Eliminazione pannello .....	16
3.2.8 UC8 – VISUALIZZAZIONE DEI PANNELLI DI PREVISIONE ATTIVI .....	17
3.2.8.1 UC8.1 – Selezione del pannello di previsione di cui visualizzare le specifiche .....	17
3.2.9 UC9 – VISUALIZZAZIONE MESSAGGIO ERRORE DEI DATI NEL FILE PER L'ADDESTRAMENTO DEL PREDITTORE ESTERNO A GRAFANA .....	17
3.2.10 UC10 – VISUALIZZAZIONE MESSAGGIO ERRORE FILE DI ADDESTRAMENTO .....	18
3.2.11 UC11 – VISUALIZZAZIONE MESSAGGIO ERRORE NESSUN FILE DI ADDESTRAMENTO .....	18
3.2.12 UC12 – VISUALIZZAZIONE NOTIFICA AVVENUTO CARICAMENTO FILE DI ADDESTRAMENTO .....	18
3.2.13 UC13 – VISUALIZZAZIONE MESSAGGIO ERRORE COLLEGAMENTO NODO .....	18
3.2.14 UC14 – VISUALIZZAZIONE MESSAGGIO ERRORE NESSUN NODO COLLEGATO .....	19
3.2.15 UC15 – VISUALIZZAZIONE NOTIFICA AVVENUTO COLLEGAMENTO NODO .....	19
3.2.16 UC16 – VISUALIZZAZIONE MESSAGGIO ERRORE TIPO DI VISUALIZZAZIONE NON DEFINITO .....	19
3.2.17 UC17 – VISUALIZZAZIONE NOTIFICA AVVENUTA SELEZIONE TIPO DI VISUALIZZAZIONE .....	19
3.2.18 UC18 – VISUALIZZAZIONE NOTIFICA PLUG-IN DI PREDIZIONE AVVIATO .....	19
3.2.19 UC19 – VISUALIZZAZIONE NOTIFICA PLUG-IN DI PREDIZIONE INTERROTTO .....	20
3.2.20 UC20 – VISUALIZZAZIONE NOTIFICA DI DEFINIZIONE DELLA SOGLIA .....	20
3.2.21 UC21 – VISUALIZZAZIONE SUPERAMENTO SOGLIA .....	20
3.2.22 UC22 – VISUALIZZAZIONE MESSAGGIO DI ERRORE PLUG-IN DI PREDIZIONE NON INTERROTTO .....	20
<b><u>4 SPECIFICA DEI REQUISITI .....</u></b>	<b><u>21</u></b>
<b>4.1 INTRODUZIONE .....</b>	<b>21</b>
<b>4.2 REQUISITI FUNZIONALI .....</b>	<b>21</b>
<b>4.3 REQUISITI DI QUALITÀ .....</b>	<b>25</b>
<b>4.4 REQUISITI DI VINCOLO .....</b>	<b>26</b>
<b><u>REGISTRO DELLE MODIFICHE .....</u></b>	<b><u>27</u></b>

# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

Lo scopo di questo documento è quello di individuare in maniera dettagliata le funzionalità, i REQUISITIGE e i CASI D'USOGE legati alla realizzazione del prodotto richiesto dal progetto *Predire in Grafana*. Le informazioni riportate nel presente documento sono frutto dell'analisi approfondita del capitolato C4 – Predire in Grafana –, degli incontri con il proponente Zucchetti SPA e della corrispondenza telematica tra il gruppo Carbon12 e il rappresentante del proponente Gregorio Piccoli. Il team ha già messo in preventivo che il presente documento potrà essere in seguito integrato qualora ritenuto necessario per incontrare le esigenze del Cliente.

## 1.2 Scopo del prodotto

Il prodotto da realizzare è un PLUG-INGE per la piattaforma di GRAFANAGE che il proponente utilizza per monitorare l'utilizzo dei suoi servizi. Lo scopo del plug-in è quello di analizzare il flusso di dati proveniente da Grafana per fornire delle PREVISIONIGE riguardo i punti critici di utilizzo della linea di produzione del software. L'analisi dei dati e le previsioni saranno effettuate utilizzando i modelli di MACHINE LEARNINGGE SUPPORT VECTOR MACHINEGE e REGRESSIONE LINEAREGE. I risultati delle previsioni dovranno essere forniti in modo grafico agli utenti che monitorano il sistema e al superamento di determinati livelli soglia il sistema dovrà scatenare l'emissione di appositi ALLARMIGE.

Il plug-in dovrà essere accompagnato da un programma per l'ADDESTRAMENTOGE dei modelli di machine learning utilizzati per far sì che le previsioni abbiano una qualità migliore.

## 1.3 Documenti complementari

Il presente documento viene accompagnato dal documento *Glossario Esterno v.1.0.0* nel quale vengono specificati i termini che necessitano di una chiara definizione onde evitare il presentarsi di ambiguità e fraintendimenti. I termini che saranno specificati nel glossario vengono scritti in maiuscoletto con la dicitura GE a pedice.

## 1.4 Riferimenti

### 1.4.1 Normativi

- Norme di Progetto: *Norme di progetto v.1.0.0*
- Capitolato d'appalto C4 – Predire in Grafana  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2019/Progetto/C4.pdf>
- Verbale esterno dell'incontro con il proponente del 18 dicembre 2019: *VE\_2019-12-18*

### 1.4.2 Informativi

- Slide del corso di Ingegneria del Software relative all'analisi dei requisiti  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2019/Dispense/L08.pdf>
- Studio di fattibilità: *Studio di fattibilità v.1.0.0*
- Slide del corso di Ingegneria del Software relative ai diagrammi dei casi d'uso  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2019/Dispense/E03.pdf>
- Informazioni relative alla realizzazione dei plug-in in Grafana  
<https://grafana.com/docs/grafana/latest/plugins/>

## 2 Descrizione generale

### 2.1 Obiettivo del prodotto

Il prodotto richiesto è un PLUG-INGE per lo strumento di monitoraggio GRAFANAGE che viene utilizzato dal proponente per controllare le condizioni di utilizzo dei suoi servizi. Il plug-in deve essere in grado di applicare opportunamente SVM<sub>GE</sub> e RL<sub>GE</sub> al flusso di dati ricevuti dal monitoraggio per fornire delle PREVISIONI<sub>GE</sub> riguardo le possibili CRITICITÀ<sub>GE</sub> nella linea di produzione del software. Gli operatori devono poter analizzare le previsioni tramite dei grafici e ricevere degli ALLARMI<sub>GE</sub> se queste evidenziano una criticità importante. Il plug-in deve potersi adeguare a diversi flussi di dati, pertanto deve essere accompagnato da un programma per l'ADDESTRAMENTO<sub>GE</sub> dei MODELLI DI MACHINE LEARNING<sub>GE</sub> SVM e RL in modo che l'utente che installi questa estensione per Grafana possa adeguare le previsioni ai propri dati.

### 2.2 Funzioni del prodotto

L'interazione tra utente finale e prodotto realizzato si suddivide in due momenti: ADDESTRAMENTO<sub>GE</sub> delle SVM<sub>GE</sub> e RL<sub>GE</sub> attraverso una applicazione apposita e utilizzo del PLUG-INGE per le PREVISIONI<sub>GE</sub>.

Per la parte di addestramento dei modelli SVM e RL l'utente deve:

- Estrarre dal database di GRAFANAGE un file riassuntivo dei dati di monitoraggio utili e significativi in un file di formato JSON<sub>GE</sub>;
- Caricare il file coi dati di addestramento nell'applicazione di addestramento;
- Indicare se si vuole addestrare SVM o RL;
- Estrarre il file JSON contenente i risultati dell'addestramento e il MODELLO<sub>GE</sub> utilizzato.

Una volta effettuato l'addestramento, è possibile utilizzare il plug-in per ottenere delle previsioni sul flusso di dati monitorati da Grafana. L'utente deve:

- Indicare al plug-in il file JSON con la definizione dei calcoli da applicare (SVM o RL) e i risultati dell'addestramento, ovvero i PREDITTORI<sub>GE</sub> da utilizzare;
- Selezionare i nodi della rete del flusso di monitoraggio sui quali effettuare le previsioni.

Il plug-in dovrà quindi applicare i calcoli previsti e produrre dei dati di previsione che l'utente potrà visualizzare in un grafico riassuntivo sulla DASHBOARD<sub>GE</sub> di Grafana.

### 2.3 Caratteristiche degli utenti

Il prodotto richiesto è un PLUG-INGE per la piattaforma GRAFANAGE, pertanto l'utenza da considerare è ristretta a quei soggetti che già utilizzano il software per il monitoraggio dei propri servizi. Come evidenziato dal proponente, gli utenti che possono visualizzare i dati sulla DASHBOARD<sub>GE</sub> di monitoraggio di Grafana devono essersi autenticati sulla piattaforma. Per questo motivo, gli utenti che potranno accedere all'utilizzo del plug-in dovranno essersi precedentemente autenticati presso Grafana. Non è quindi possibile che esista un utente non autenticato che possa accedere all'utilizzo del plug-in in quanto questo non può esistere come entità a sé stante, ma costituirà un'estensione per Grafana.

## 2.4 Tecnologie e architetture del progetto

### 2.4.1 Grafana

Il funzionamento di GRAFANAGE è basato sulla presenza di alcuni AGENTIGE che collezionano i dati di utilizzo dei vari servizi e delle diverse macchine su cui è attivo il monitoraggio, quali le pagine servite, il numero di utenti attivi, l'utilizzo della CPU, della RAM e del disco fisso o lo stato della rete. I dati raccolti vengono inviati a una istanza di INFLUXDBGE, un TIME SERIES DATABASEGE open-source specializzato nell'archiviazione e nel recupero ad alta velocità e disponibilità di dati provenienti da serie temporali, come nel campo del monitoraggio in cui si inserisce Grafana. Grafana interroga il database e presenta sulla sua DASHBOARDGE diversi pannelli di grafici che descrivono l'andamento dei servizi monitorati oppure degli ALERTIGE in una sua sezione apposita per indicare che qualcosa è in condizioni critiche e richiede l'intervento del sistemista.

### 2.4.2 Architettura del prodotto

GRAFANAGE è sviluppato in modo che sia possibile estendere le sue funzionalità mediante dei PLUG-INGE. Per questo motivo il progetto richiede la fornitura di una estensione che possa aiutare il team di sviluppo a individuare i punti deboli del sistema attraverso delle PREVISIONIGE che suggeriscano quali siano le aree con maggiore priorità di intervento.

#### 2.4.2.1 Programma di addestramento

Il prodotto deve essere corredato da un programma di ADDESTRAMENTIGE che permetta di adeguare le PREVISIONIGE in base all'ambiente monitorato dall'utente che installa il PLUG-INGE. Sia le SVMGE che le RLGE hanno infatti bisogno di apprendere a partire da dei dati noti quale sia la correlazione tra i dati e il valore di previsione atteso. Per fare ciò è necessario disporre di una applicazione apposita che permetta all'utente di addestrare i due MODELLIGE a produrre previsioni di qualità sui propri dati secondo il funzionamento spiegato nella sezione 2.2 del presente documento.

#### 2.4.2.2 Plug-in di previsione

Il PLUG-INGE che effettua la previsione rappresenta il core del progetto da realizzare. Esso dovrà essere in grado di fornire all'utente delle PREVISIONIGE sullo stato dei servizi e delle macchine a breve-medio termine utilizzando i MODELLIGE di SVMGE e RLGE precedentemente addestrati. Si dovranno associare i PREDITTORIGE ottenuti DALL'ADDESTRAMENTIGE al flusso di dati monitorato da GRAFANAGE e visualizzare l'esito delle previsioni attraverso dei grafici. Inoltre, previsioni particolarmente negative dovrebbero far scattare un ALLARMEGE che il sistemista deve poter essere in grado di analizzare. Nello specifico sarà necessario che ogni previsione sia corredata da alcune motivazioni e dal livello di qualità del valore ottenuto affinché gli operatori possano valutare se sia veramente necessario intervenire o se si tratti di situazioni di CRITICITÀGE sovra-stimata.

## 2.5 Vincoli generali

Il prodotto da realizzare dovrà rispettare alcune richieste esplicitate dal proponente nel capitolato.

Requisiti obbligatori:

- Utilizzo di JAVASCRIPTGE per lo sviluppo del PLUG-INGE.
  - Il proponente consiglia l'utilizzo di due librerie scritte in JavaScript per l'implementazione delle SVMGE e delle RLGE disponibili agli indirizzi <https://github.com/karpathy/svmjs>

<https://github.com/Tom-Alexander/regression-js>

- L'ADDESTRAMENTOGE delle SVM e della RL devono essere fatti in una applicazione apposita a cui verranno forniti i dati di test.
  - L'esito dell'addestramento dovrà essere un file JSONGE con i parametri per le PREVISIONIGE con Support Vector Machine (SVM) per le classificazioni o Regressione Lineare (RL).
- Il plug-in dovrà svolgere i seguenti compiti:
  - Leggere la definizione del PREDITTOREGGE dal file in formato JSON;
  - Associare i predittori letti dal file JSON al flusso di dati presente in Grafana;
  - Applicare la previsione e fornire i nuovi dati ottenuti dalla previsione al sistema di Grafana;
  - Rendere disponibili i dati al sistema di creazione di grafici e DASHBOARDGE per la loro visualizzazione.

#### Requisiti opzionali

- Possibilità di definire ALERTGE in base a livelli di soglia raggiunti dai nodi collegati alle previsioni;
- Fornire i dati di bontà dei modelli di previsione: "Precision" e "Recall" per le SVM e "R^2" per la Regressione Lineare.
- Possibilità di applicare delle trasformazioni alle misure lette dal campo per ottenere delle regressioni esponenziali o logaritmiche e non solo lineari;
- Possibilità di addestrare la Support Vector Machine o la Regressione Lineare direttamente in Grafana;
- Implementare dei meccanismi di apprendimento di flusso, in modo da poter disporre di sistemi di previsione in costante adattamento ai dati rilevati sul campo;
- Utilizzare anche altri metodi di previsione, tra cui la versione delle SVM adattate alla Regressione o piccole Reti Neurali per la classificazione.

### 3 Casi d'uso

#### 3.1 Attori

##### 3.1.1 Attori Primari

Sono state individuate due tipologie di utenti autenticati presso GRAFANAGE che possono interagire con il PLUG-INGE:

- **Utente amministratore:** che può gestire le impostazioni del sistema sia per quanto riguarda il programma di ADDESTRAMENTOGE che la configurazione del plug-in sul flusso di dati monitorati da Grafana. Nei casi d'uso seguenti ci si riferisce a questo attore con la sola definizione di Amministratore.
- **Utente generico:** che potrà accedere alle FUNZIONALITÀGE di visualizzazione delle PREVISIONIGE e delle situazioni di potenziale CRITICITÀGE; questo attore può anche ricevere degli ALERTGE se le situazioni di rischio raggiungono livelli significativi. L'Utente generico è una generalizzazione dell'Utente amministratore. Nei casi d'uso seguenti ci si riferisce a questo attore con la sola definizione di Utente.

##### 3.1.2 Attori Secondari

- **Grafana:** piattaforma che offre un sistema di monitoraggio di un flusso di dati, le cui funzionalità possono essere aumentate mediante dei plug-in. Il prodotto deve necessariamente interagire con questo software per utilizzarne le funzionalità utili al soddisfacimento dei requisiti richiesti.

### 3.2 Elenco dei casi d'uso

#### 3.2.1 UC1 – Addestramento del predittore esterno a Grafana

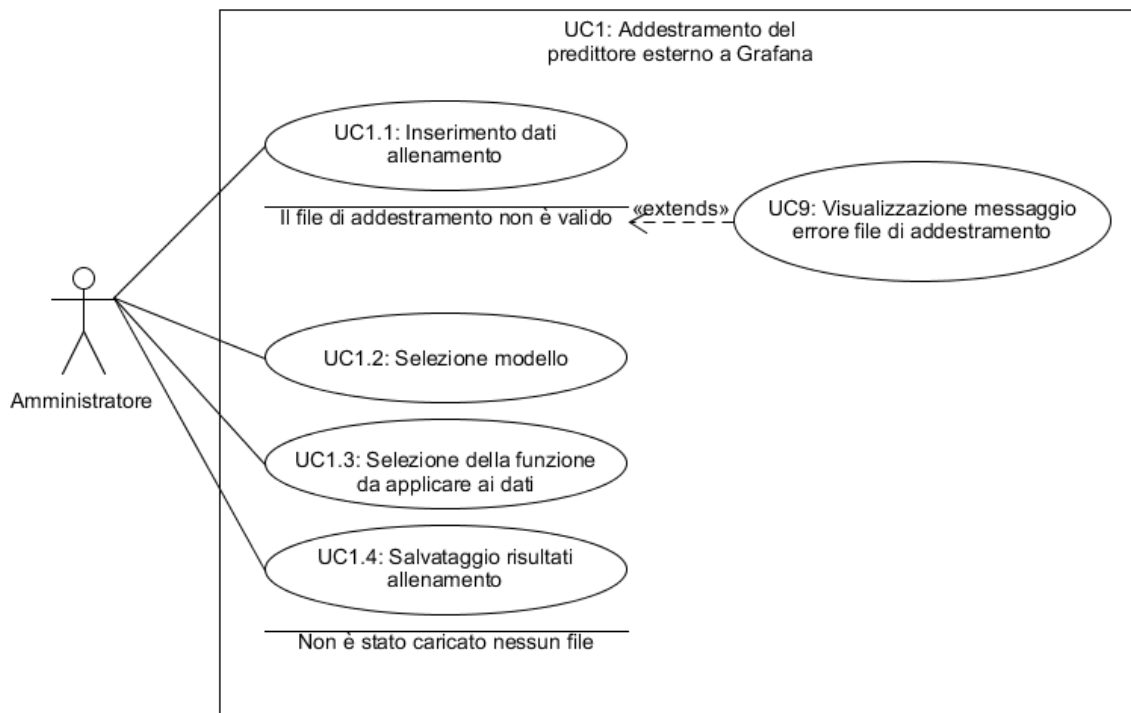


FIGURA 1 - UC1 - ADDESTRAMENTO DEL PREDITTORE ESTERNO A GRAFANA



- **Attori principali:** Amministratore
- **Descrizione:** l'Amministratore dovrà caricare un file contenente dei dati per permettere al sistema di generare un predittore basato su di essi. Il sistema dovrà quindi mettere a disposizione una pagina web che permetta il caricamento del file, la possibilità di selezionare la tipologia di modello da utilizzare ed eventualmente una funzione da applicare sui dati per effettuare delle trasformazioni. Il sistema genererà un file in formato JSON contenente il predittore ed informazioni sul modello usato e l'Amministratore dovrà poi salvare il file generato sulla sua macchina.
- **Precondizione:** l'Amministratore possiede un file con all'interno i dati necessari per l'allenamento e sa che tipo di modello va utilizzato.
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha ottenuto e salvato il file che contiene i dati del predittore e la tipologia di modello utilizzato.
- **Scenario principale:**
  1. L'Amministratore accede alla pagina web del servizio di generazione dei predittori, carica i dati richiesti selezionando il file JSON che li contiene.
  2. L'Amministratore seleziona il tipo di modello da utilizzare per generare il predittore.
  3. L'Amministratore sceglie se applicare una funzione ai dati prima dell'addestramento.
  4. Il sistema dovrà a questo punto generare il predittore della tipologia specificata e permetterne il download all'Amministratore.

### 3.2.1.1 UC1.1 – Inserimento dati allenamento

- **Attori principali:** Amministratore
- **Descrizione:** l'Amministratore effettua il caricamento dei dati per l'addestramento selezionando il file JSON che contiene li contiene.
- **Precondizione:** l'Amministratore possiede i dati necessari all'allenamento salvati in un file JSON in formato valido.
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha caricato nel sistema i dati necessari all'allenamento.
- **Scenario principale:**
  1. L'Amministratore carica i dati per l'addestramento selezionando il file JSON che contiene li contiene.
  2. I dati vengono caricati correttamente nel sistema.
- **Estensioni:** [UC9](#) estende UC1.1. Viene visualizzato un messaggio d'errore nel caso in cui venga fornito un file di addestramento non valido.

### 3.2.1.2 UC1.2 – Selezione modello

- **Attori principali:** Amministratore
- **Descrizione:** l'Amministratore seleziona il tipo di modello da usare.
- **Precondizioni:**
  1. [UC1.1](#) è andato a buon fine.
  2. L'Amministratore non ha selezionato la tipologia di modello da allenare e sa quale deve selezionare.
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha selezionato la tipologia di modello da allenare.
- **Scenario principale:** l'Amministratore decide quale modello utilizzare e lo seleziona.

### 3.2.1.3 UC1.3 – Selezione della funzione da applicare ai dati

- **Attori principali:** Amministratore
- **Descrizione:** l'Amministratore sceglie se applicare una funzione ai dati.
- **Precondizioni:**
  1. L'Amministratore ha già inserito i dati necessari all'addestramento del modello nel sistema.
  2. L'Amministratore ha selezionato quale modello utilizzare.
- **Postcondizione:** è stato scelto se applicare o meno una funzione ai dati.
- **Scenario principale:** l'Amministratore può scegliere se applicare o meno una funzione ai dati. Se scegliesse di applicarne una, il sistema dovrà prendere i dati ed applicare la funzione scelta dall'Amministratore su di essi.

### 3.2.1.4 UC1.4 – Salvataggio risultati allenamento

- **Attori principali:** Amministratore
- **Descrizione:** l'Amministratore salva il file contenente il predittore e la tipologia di modello utilizzato sulla sua macchina.
- **Precondizioni:**
  1. L'Amministratore ha già inserito i dati necessari all'addestramento del modello nel sistema.
  2. L'Amministratore ha selezionato quale modello utilizzare.
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha salvato il file contenente il predittore e la tipologia di modello utilizzato sulla sua macchina.
- **Scenario principale:** al termine dell'allenamento, l'Amministratore salva il file creato dal sistema contenente il predittore e la tipologia di modello usato sulla sua macchina.

### 3.2.2 UC2 – Attivazione addestramento continuo

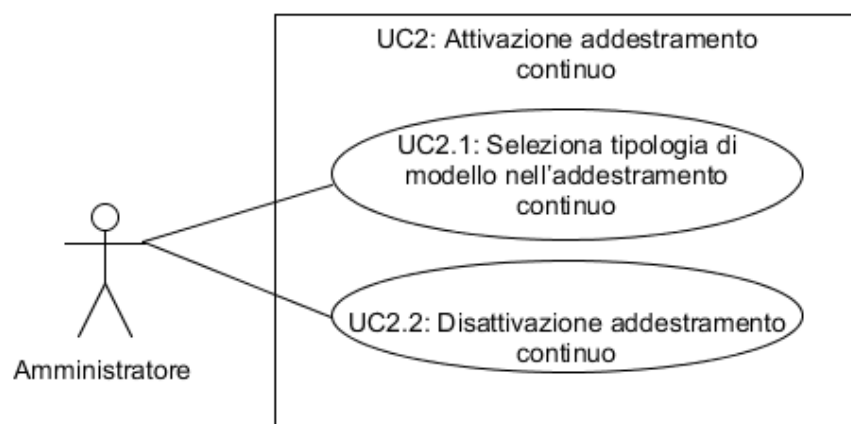


FIGURA 2 - UC2 - ATTIVAZIONE ADDESTRAMENTO CONTINUO

- **Attori principali:** Amministratore
- **Descrizione:** l'Amministratore abilita l'addestramento continuo del plug-in.

- **Precondizione:** l'Amministratore ha configurato il plug-in per monitorare una sorgente di dati.
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha abilitato la modalità di addestramento continuo del plug-in.
- **Scenario principale:** l'Amministratore accede alle opzioni del plug-in, seleziona il modello da addestrare e abilita l'addestramento continuo.

### 3.2.2.1 UC2.1 – Selezione tipologia di modello nell'addestramento continuo

- **Attori principali:** Amministratore
- **Descrizione:** l'Amministratore seleziona il modello per l'addestramento continuo del plug-in.
- **Precondizione:** l'Amministratore ha effettuato l'accesso alle opzioni del plug-in riguardanti l'addestramento continuo.
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha selezionato quale modello usare per l'addestramento continuo.
- **Scenario principale:** l'Amministratore seleziona il modello da utilizzare per il predittore da allenare con l'addestramento continuo che viene quindi abilitato.

### 3.2.2.2 UC2.2 – Disattivazione addestramento continuo

- **Attori principali:** Amministratore
- **Descrizione:** l'Amministratore abilita l'addestramento continuo del plug-in.
- **Precondizione:** l'Amministratore ha configurato il plug-in per monitorare una sorgente di dati ed ha attivato l'addestramento continuo.
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha disattivato la modalità di addestramento continuo del plug-in.
- **Scenario principale:**
  1. L'Amministratore accede alle opzioni del plug-in e disabilita l'addestramento continuo.
  2. Il plug-in continuerà a predire i dati usando il predittore allenato fino a quel momento.

### 3.2.3 UC3 – Addestramento del predittore in Grafana

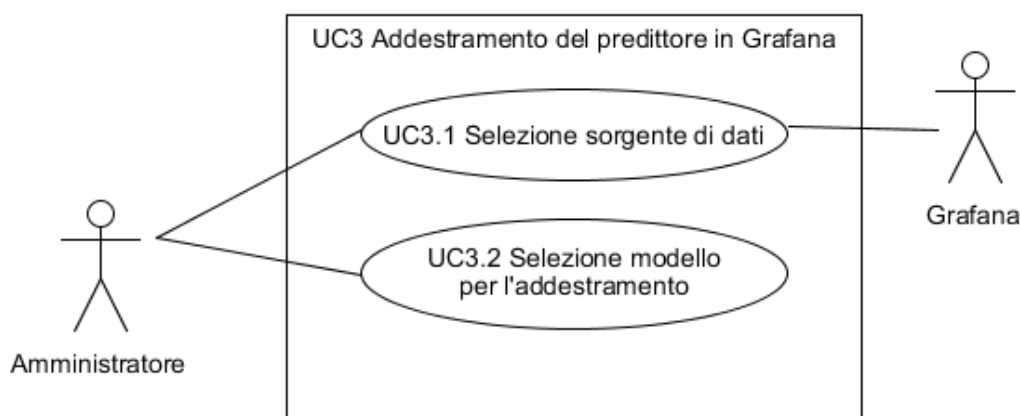


FIGURA 3 - UC3 - ADESTRAMENTO DEL PREDITTORE IN GRAFANA

- **Attori principali:** Amministratore
- **Attori secondari:** Grafana
- **Descrizione:** l'Amministratore seleziona una sorgente di dati in Grafana e il plug-in utilizzerà lo storico dei dati prodotti da quella sorgente per allenare un predittore utilizzando un modello scelto dall'Amministratore.
- **Precondizione:** l'Amministratore ha creato un pannello del plug-in e sa che tipo di modello va utilizzato.
- **Postcondizione:** il plug-in ha generato il predittore ed è pronto a predire i dati.
- **Scenario principale:**
  1. L'Amministratore visualizza il pannello del plug-in e seleziona l'opzione per addestrare il predittore.
  2. L'amministratore seleziona una sorgente dei dati.
  3. L'amministratore seleziona il modello da usare per l'addestramento.
  4. Il plug-in addestrerà quindi il predittore e lo utilizzerà per prevedere i dati della sorgente di dati selezionata.

#### 3.2.3.1 UC3.1 – Selezione sorgente di dati

- **Attori principali:** Amministratore
- **Attori secondari:** Grafana
- **Descrizione:** l'Amministratore seleziona una sorgente di dati tra quelle disponibili in Grafana.
- **Precondizione:** l'Amministratore ha creato un pannello del plug-in.
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha selezionato una sorgente di dati.
- **Scenario principale:** l'Amministratore visualizza le sorgenti di dati disponibili in Grafana e ne seleziona una tra quelle disponibili.

#### 3.2.3.2 UC3.2 – Selezione modello

- **Attori principali:** Amministratore
- **Descrizione:** l'Amministratore seleziona un modello tra quelli disponibili.
- **Precondizione:** l'Amministratore ha completato [UC3.1](#).
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha selezionato un modello.
- **Scenario principale:** l'Amministratore visualizza i modelli disponibili per l'addestramento e ne seleziona uno.

### 3.2.4 UC4 – Configurazione plug-in di predizione

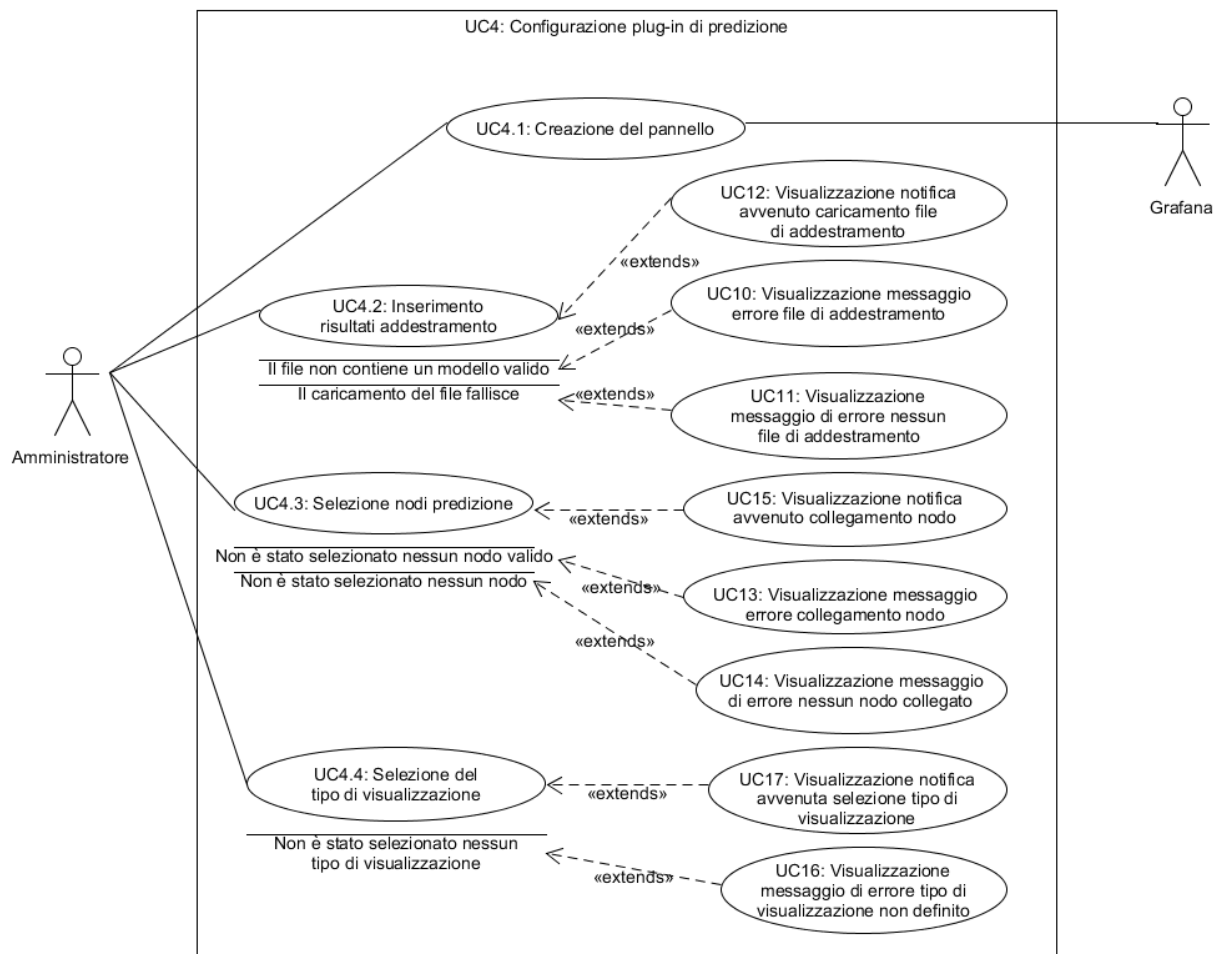


FIGURA 4 - UC4 - CONFIGURAZIONE PLUG-IN DI PREDIZIONE

- **Attore primario:** Amministratore
- **Attore secondario:** Grafana
- **Descrizione:** l'Amministratore configura il plug-in di predizione in Grafana.
- **Precondizioni:**
  1. L'Amministratore ha eseguito l'accesso sulla piattaforma Grafana
  2. L'Amministratore ha selezionato una dashboard.
- **Postcondizioni:**
  1. L'Amministratore ha creato il pannello.
  2. L'Amministratore ha caricato i dati di addestramento.
  3. L'Amministratore ha selezionato i nodi da monitorare.
  4. L'Amministratore ha selezionato il tipo di visualizzazione della previsione.
- **Scenario principale:**
  1. L'Amministratore si trova su una dashboard e aggiunge il pannello di predizione (UC4.1).
  2. L'amministratore carica i dati risultanti dall'addestramento e selezionando il file JSON che li contiene (UC4.2).

3. L'amministratore visualizza la lista dei nodi appena caricati ed ha la possibilità di selezionare quelli che desidera aggiungere alla previsione ([UC4.3](#)).
4. L'amministratore decide il tipo di visualizzazione ([UC4.4](#)).

#### 3.2.4.1 UC4.1 – Creazione del pannello

- **Attore primario:** Amministratore
- **Attore secondario:** Grafana
- **Descrizione:** l'Amministratore crea il pannello per la visualizzazione dei predittori su Grafana.
- **Precondizioni:**
  - L'Amministratore ha selezionato una dashboard.
  - L'Amministratore ha selezionato l'opzione per aggiungere un pannello.
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha creato il pannello per la visualizzazione delle previsioni.
- **Scenario principale:**
  1. L'Amministratore ha selezionato l'opzione per aggiungere un pannello presente in Grafana.
  2. Il pannello di visualizzazione delle previsioni viene aggiunto.

#### 3.2.4.2 UC4.2 – Inserimento risultati addestramento

- **Attore primario:** Amministratore
- **Descrizione:** l'Amministratore carica il file contenente i risultati dell'addestramento.
- **Precondizioni:**
  1. L'Amministratore ha generato il file con i risultati dell'addestramento ([UC1.4](#)).
  2. L'Amministratore ha creato il pannello di predizione ([UC4.1](#)).
  3. L'Amministratore ha selezionato l'opzione per caricare il file con i risultati dell'addestramento.
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha selezionato e caricato il file contenente il modello addestrato.
- **Scenario principale:**
  1. L'Amministratore seleziona l'opzione per caricare il file con i risultati dell'addestramento.
  2. L'Amministratore seleziona il file JSON da importare.
  3. Il file viene caricato nel plug-in.
- **Estensioni:**
  1. [UC10](#) estende UC4.2. Viene visualizzato un messaggio d'errore nel caso in cui venga fornito un file contenente il predittore non valido.
  2. [UC11](#) estende UC4.2. Viene visualizzato un messaggio di conferma nel caso in cui il file contenente il modello addestrato vada a buon fine.
  3. [UC12](#) estende UC4.2. Viene visualizzato un messaggio d'errore nel caso in cui il caricamento del file contenente il modello addestrato non vada a buon fine.

#### 3.2.4.3 UC4.3 – Selezione nodi di predizione

- **Attore primario:** Amministratore
- **Descrizione:** l'Amministratore seleziona i nodi su cui effettuare la predizione.

- **Precondizione:** l'Amministratore ha caricato correttamente il file di addestramento ([UC4.2](#)).
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha selezionato la lista di nodi da aggiungere alla predizione.
- **Scenario principale:**
  1. L'Amministratore visualizza la lista dei nodi caricati dal file di addestramento ([UC4.2](#)).
  2. L'Amministratore seleziona i nodi che desidera aggiungere alla predizione.
  3. L'Amministratore conferma la selezione dei nodi.
- **Estensioni:**
  1. [UC13](#) estende UC4.3. Viene visualizzato un messaggio d'errore nel caso in cui non sia stato selezionato alcun nodo valido.
  2. [UC14](#) estende UC4.3. Viene visualizzato un messaggio d'errore nel caso in cui non sia stato selezionato alcun nodo.
  3. [UC15](#) estende UC4.3. Viene visualizzato un messaggio di conferma nel caso in cui il collegamento dei nodi selezionati vada a buon fine.

#### 3.2.4.4 UC4.4 – Selezione del tipo di visualizzazione

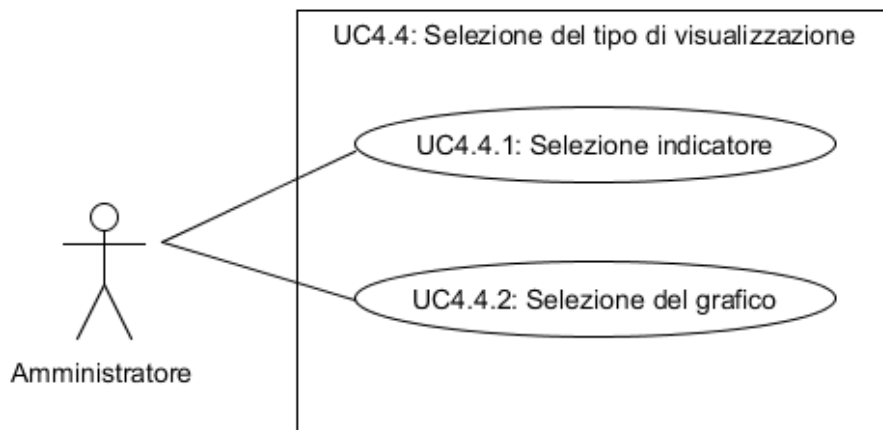


FIGURA 5 - UC4.4 - SELEZIONE DEL TIPO DI VISUALIZZAZIONE

- **Attore primario:** Amministratore
- **Descrizione:** l'Amministratore seleziona il tipo di visualizzazione della previsione.
- **Precondizioni:**
  - L'Amministratore ha aggiunto dei nodi al flusso di monitoraggio per la previsione ([UC4.3](#)).
  - L'Amministratore ha selezionato l'opzione per scegliere il tipo di visualizzazione.
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha selezionato il tipo di visualizzazione della previsione.
- **Scenario principale:**
  1. L'Amministratore seleziona l'opzione per scegliere il tipo di visualizzazione.
  2. L'Amministratore seleziona il tipo di visualizzazione desiderato.
  3. L'Amministratore conferma la selezione del tipo di visualizzazione.

- **Estensioni:**

1. [UC16](#) estende UC4.4. Viene visualizzato un messaggio d'errore nel caso in cui non venga selezionato alcun tipo di visualizzazione.
2. [UC17](#) estende UC4.4. Viene visualizzato un messaggio di conferma nel caso in cui la selezione del tipo di visualizzazione vada a buon fine.

#### 3.2.4.4.1 UC4.4.1 – Selezione indicatore

- **Attore primario:** Amministratore
- **Descrizione:** l'Amministratore seleziona un indicatore come tipo di visualizzazione della previsione.
- **Precondizione:** l'Amministratore ha selezionato l'opzione per scegliere il tipo di visualizzazione ([UC4.4](#)).
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha selezionato un indicatore come tipo di visualizzazione della previsione.
- **Scenario principale:**
  1. L'Amministratore seleziona l'opzione di visualizzazione della previsione mediante indicatore.
  2. L'Amministratore conferma la selezione dell'indicatore come tipo di visualizzazione.

#### 3.2.4.4.2 UC4.4.2 – Selezione del grafico

- **Attore primario:** Amministratore
- **Descrizione:** l'Amministratore seleziona un grafico come tipo per la visualizzazione della previsione.
- **Precondizione:** l'Amministratore ha selezionato l'opzione per scegliere il tipo di visualizzazione ([UC4.4](#)).
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha selezionato un grafico come tipo di visualizzazione della previsione.
- **Scenario principale:**
  1. L'Amministratore seleziona l'opzione di visualizzazione della previsione mediante grafico.
  2. L'Amministratore conferma la selezione del grafico come tipo di visualizzazione per la previsione.

### 3.2.5 UC5 – Avvio plug-in di predizione

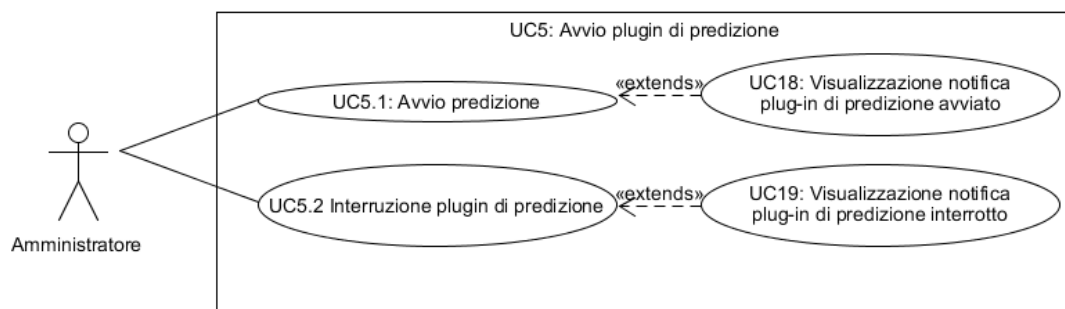


FIGURA 6 - UC5 - AVVIO PLUG-IN DI PREDIZIONE



- **Attore primario:** Amministratore
- **Attore secondario:** Grafana
- **Descrizione:** Avvio della predizione sui nodi selezionati.
- **Precondizioni:**
  1. L'Amministratore si trova sulla dashboard del plug-in di predizione.
  2. La configurazione del plug-in di predizione è stata eseguita correttamente ([UC4](#)).
  3. L'Amministratore ha selezionato l'opzione per avviare la predizione o interromperla.
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha avviato la previsione sui nodi selezionati.
- **Scenario principale:**
  1. L'Amministratore ha selezionato l'opzione per avviare o interrompere la predizione sui nodi selezionati.
    - 1.1 Se l'Amministratore ha selezionato l'opzione di avvio, viene avviata la previsione sui nodi selezionati.
    - 1.2 Se l'Amministratore ha selezionato l'opzione di interruzione, viene interrotta la previsione sui nodi selezionati.

#### 3.2.5.1 UC5.1 – Avvio predizione

- **Attore primario:** Amministratore
- **Descrizione:** l'Amministratore avvia la predizione sui nodi selezionati.
- **Precondizioni:**
  1. L'Amministratore si trova sulla dashboard del plug-in di predizione.
  2. La configurazione del plug-in di predizione è stata eseguita correttamente ([UC4](#)).
  3. L'Amministratore ha selezionato l'opzione di avvio della predizione.
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha avviato la predizione.
- **Scenario principale:**
  1. L'Amministratore seleziona l'opzione di avvio della predizione.
  2. La predizione viene avviata.
- **Estensioni:** [UC18](#) estende UC5.1. Viene visualizzato un messaggio di conferma quando la predizione viene avviata.

#### 3.2.5.2 UC5.2 – Interruzione plug-in di predizione

- **Attore primario:** Amministratore
- **Descrizione:** l'Amministratore interrompe la predizione sui nodi selezionati.
- **Precondizioni:**
  1. L'Amministratore si trova sulla dashboard del plug-in di predizione.
  2. La predizione è attiva ([UC5.1](#)).
  3. L'Amministratore ha selezionato l'opzione di interruzione della predizione.
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha interrotto la predizione.
- **Scenario principale:**
  1. L'Amministratore seleziona l'opzione di interruzione della predizione.
  2. La predizione si interrompe.
- **Estensioni:** [UC19](#) estende UC5.2. Viene visualizzato un messaggio di conferma quando la predizione viene interrotta.

### 3.2.6 UC6 – Impostazione alert

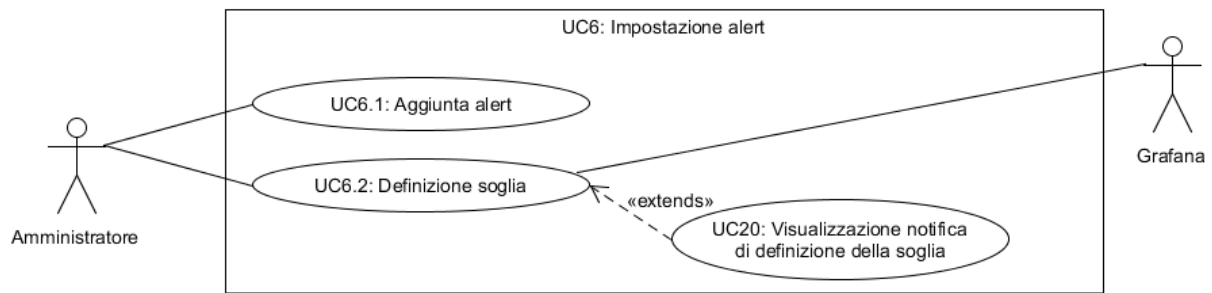


FIGURA 7 - UC6 - IMPOSTAZIONE ALERT

- **Attore primario:** Amministratore
- **Attore secondario:** Grafana
- **Descrizione:** l'Amministratore imposta le soglie degli alert tramite Grafana.
- **Precondizioni:**
  - L'Amministratore ha configurato correttamente il plug-in ([UC4](#)).
  - L'Amministratore ha avviato il plug-in ([UC5](#)).
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha impostato le soglie di alert grazie al meccanismo offerto da Grafana.
- **Scenario principale:**
  1. L'Amministratore seleziona l'opzione per aggiungere l'alert ([UC6.1](#)).
  2. L'Amministratore definisce la soglia di alert desiderata ([UC6.2](#)).
  3. L'Amministratore definisce l'alert desiderato tramite le impostazioni fornite da Grafana.

#### 3.2.6.1 UC6.1 – Aggiunta alert

- **Attore primario:** Amministratore
- **Descrizione:** l'Amministratore seleziona l'opzione per aggiungere l'alert.
- **Precondizione:** l'Amministratore si trova sul pannello di predizione.
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha selezionato l'opzione di aggiunta di un alert.
- **Scenario principale:** l'Amministratore seleziona l'opzione per aggiungere un alert.

#### 3.2.6.2 UC6.2 – Definizione soglia

- **Attore primario:** Amministratore
- **Attore secondario:** Grafana
- **Descrizione:** l'Amministratore seleziona il livello soglia per l'alert tramite Grafana.
- **Precondizione:** l'Amministratore ha selezionato l'opzione per aggiungere un alert ([UC6.1](#)).
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha selezionato il livello soglia per l'invio di alert grazie al meccanismo offerto da Grafana.
- **Scenario principale:**
  1. L'Amministratore tramite Grafana definisce la soglia per l'invio di alert.
  2. L'Amministratore conferma la creazione dell'alert.
- **Estensioni:** [UC20](#) estende UC6.2. Viene visualizzato un messaggio di notifica di definizione soglia.

### 3.2.7 UC7 – Rimozione pannello

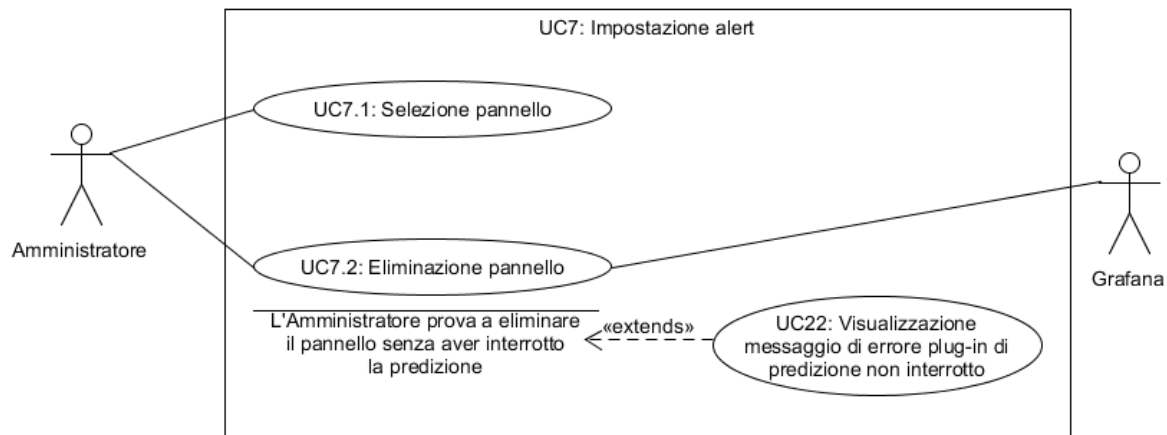


FIGURA 8 - UC7 - RIMOZIONE PANNELLO

- **Attore primario:** Amministratore
- **Attore secondario:** Grafana
- **Descrizione:** l'Amministratore rimuove il pannello di monitoraggio utilizzando Grafana.
- **Precondizioni:**
  1. L'Amministratore deve aver configurato correttamente il pannello di monitoraggio ([UC4.1](#)).
  2. L'Amministratore deve aver interrotto il plug-in di predizione ([UC5.2](#)).
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha rimosso il pannello di monitoraggio.
- **Scenario principale:**
  1. L'Amministratore seleziona il pannello che desidera eliminare ([UC7.1](#)).
  2. L'Amministratore rimuove il pannello ([UC7.2](#)).

#### 3.2.7.1 UC7.1 – Selezione pannello

- **Attore primario:** Amministratore
- **Descrizione:** l'Amministratore seleziona il pannello che desidera rimuovere.
- **Precondizione:** l'Amministratore si trova sulla dashboard che contiene il pannello desiderato.
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha selezionato il pannello.
- **Scenario principale:** L'amministratore seleziona il pannello che desidera rimuovere.

#### 3.2.6.2 UC7.2 – Eliminazione pannello

- **Attore primario:** Amministratore
- **Attore secondario:** Grafana
- **Descrizione:** l'Amministratore elimina il pannello desiderato.
- **Precondizioni:**
  1. L'Amministratore ha selezionato il pannello che desidera rimuovere ([UC7.1](#)).
  2. L'Amministratore visualizza le impostazioni di Grafana.
- **Postcondizione:** l'Amministratore ha rimosso il pannello.
- **Scenario principale:** L'amministratore rimuove il pannello utilizzando le impostazioni del pannello di Grafana.

- **Estensioni:** [UC22](#) estende UC7.2. Viene visualizzato un messaggio di errore quando si cerca di rimuovere un pannello senza che la predizione sia interrotta.

### 3.2.8 UC8 – Visualizzazione dei pannelli di previsione attivi

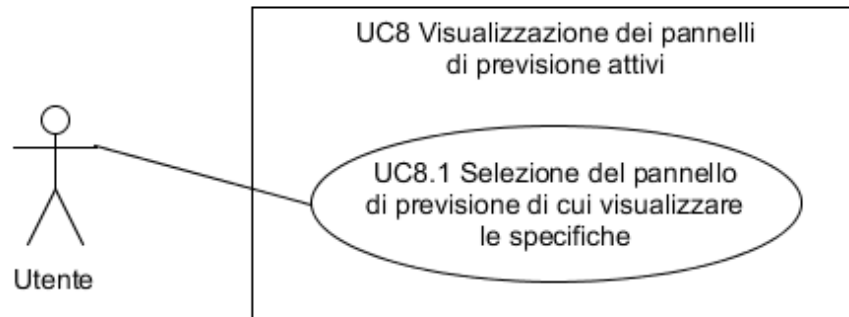


FIGURA 9 - UC8 - VISUALIZZAZIONE DEI PANNELLI DI PREVISIONE ATTIVI

- **Attore Primario:** Utente.
- **Precondizioni:**
  1. L'Amministratore deve aver impostato correttamente il plug-in di predizione ([UC4](#)).
  2. L'Amministratore deve aver avviato correttamente il plug-in di predizione ([UC5](#)).
- **Postcondizione:** viene visualizzata la lista dei pannelli di previsione attivi sulla dashboard selezionata.
- **Scenario Principale:** l'Utente ha selezionato una dashboard e visualizza la lista dei pannelli di previsione attivi.

#### 3.2.8.1 UC8.1 – Selezione del pannello di previsione di cui visualizzare le specifiche

- **Attore Primario:** Utente.
- **Precondizioni:**
  1. L'Amministratore deve aver impostato correttamente il plug-in di predizione ([UC4](#)).
  2. L'Amministratore deve aver avviato correttamente il plug-in di predizione ([UC5](#)).
  3. L'Utente ha effettuato l'accesso alla sezione di visualizzazione dei pannelli di previsione attivi ([UC8](#)).
- **Postcondizione:** l'Utente ha selezionato il pannello di previsione, tra quelli attualmente in fase di monitoraggio, di cui visualizzare le specifiche: indicatore o grafico di previsione e affidabilità della previsione.
- **Scenario Principale:** l'Utente seleziona il pannello di cui visualizzare le specifiche di previsione.

### 3.2.9 UC9 – Visualizzazione messaggio errore dei dati nel file per l'addestramento del predittore esterno a Grafana

- **Attore Primario:** Amministratore.
- **Precondizione:**
  1. L'Amministratore ha caricato nel sistema i dati necessari all'allenamento in un formato non valido ([UC1.1](#)).

- 2. L'Amministratore ha avviato l'addestramento del predittore esterno a Grafana ([UC1](#)).
- **Postcondizioni:**
  - 1. L'Amministratore visualizza l'errore.
  - 2. L'Addestramento non viene avviato.
- **Scenario Principale:** l'Amministratore visualizza un messaggio di errore in cui è segnalato il fatto che non sia stato dato in ingresso un file valido ([UC1.1](#)).

### 3.2.10 UC10 – Visualizzazione messaggio errore file di addestramento

- **Attore Primario:** Amministratore.
- **Precondizione:** L'Amministratore ha configurato il plug-in di predizione ([UC4](#)) senza aver dato in ingresso un file valido.
- **Postcondizioni:**
  - 1. L'Amministratore visualizza l'errore.
  - 2. L'addestramento non viene avviato.
- **Scenario Principale:** l'Amministratore visualizza un messaggio di errore in cui è segnalato il fatto che non sia stato dato in ingresso un file valido ([UC4.2](#)).

### 3.2.11 UC11 – Visualizzazione messaggio errore nessun file di addestramento

- **Attore Primario:** Amministratore.
- **Precondizione:** L'Amministratore ha configurato il plug-in di predizione ([UC4](#)) senza aver dato in ingresso un file per l'addestramento.
- **Postcondizioni:**
  - 1. L'Amministratore visualizza l'errore.
  - 2. L'addestramento non viene avviato.
- **Scenario Principale:** l'Amministratore visualizza un messaggio di errore in cui è segnalato il fatto che non sia stato dato in ingresso un file ([UC4.2](#)).

### 3.2.12 UC12 – Visualizzazione notifica avvenuto caricamento file di addestramento

- **Attore Primario:** Amministratore.
- **Precondizione:** L'Amministratore ha configurato correttamente il plug-in di predizione ([UC4](#)).
- **Postcondizione:** l'Amministratore visualizza la notifica di avvenuta selezione del file.
- **Scenario Principale:** l'Amministratore visualizza il messaggio che notifica l'avvenuta selezione del file di addestramento contenente il predittore ([UC4.2](#)).

### 3.2.13 UC13 – Visualizzazione messaggio errore collegamento nodo

- **Attore Primario:** Amministratore.
- **Precondizione:** l'Amministratore ha avviato il plug-in di predizione ([UC5](#)) senza aver collegato un nodo valido.
- **Postcondizioni:**
  - 1. L'Amministratore visualizza l'errore.
  - 2. Il plug-in di predizione non viene avviato.
- **Scenario Principale:** l'Amministratore visualizza un messaggio di errore in cui è segnalato il fatto che non sia stato collegato un nodo valido al flusso dati ([UC4.3](#)).

**3.2.14 UC14 – Visualizzazione messaggio errore nessun nodo collegato**

- **Attore Primario:** Amministratore.
- **Precondizione:** l'Amministratore ha avviato il plug-in di predizione ([UC5](#)) senza aver effettivamente collegato alcun nodo.
- **Postcondizioni:**
  1. L'Amministratore visualizza l'errore.
  2. Il plug-in di predizione non viene avviato.
- **Scenario Principale:** l'Amministratore visualizza un messaggio di errore in cui è segnalato il fatto che non sia stato collegato un nodo al plug-in di predizione ([UC4.3](#)).

**3.2.15 UC15 – Visualizzazione notifica avvenuto collegamento nodo**

- **Attore Primario:** Amministratore.
- **Precondizione:** l'Amministratore ha avviato il plug-in di predizione ([UC5](#)).
- **Postcondizione:** l'Amministratore visualizza la notifica di avvenuto collegamento del nodo al plug-in di predizione.
- **Scenario Principale:** l'Amministratore visualizza il messaggio che notifica l'avvenuto collegamento al flusso dati di un nodo ([UC4.3](#)).

**3.2.16 UC16 – Visualizzazione messaggio errore tipo di visualizzazione non definito**

- **Attore Primario:** Amministratore.
- **Precondizione:** l'Amministratore ha avviato il plug-in di predizione ([UC5](#)) senza aver definito il tipo di visualizzazione.
- **Postcondizioni:**
  1. L'Utente visualizza il messaggio di errore “tipo di visualizzazione non definita”.
  2. Il plug-in di predizione non viene avviato.
- **Scenario Principale:** l'Utente visualizza il messaggio di errore “tipo di visualizzazione non definita” ([UC4.4](#)).

**3.2.17 UC17 – Visualizzazione notifica avvenuta selezione tipo di visualizzazione**

- **Attore Primario:** Amministratore.
- **Precondizione:** l'Amministratore ha avviato il plug-in di predizione ([UC5](#)).
- **Postcondizione:** l'Amministratore visualizza la notifica di avvenuta selezione del tipo di visualizzazione.
- **Scenario Principale:** l'Amministratore visualizza il messaggio che notifica l'avvenuta selezione del tipo di visualizzazione da utilizzare ([UC4.4](#)).

**3.2.18 UC18 – Visualizzazione notifica plug-in di predizione avviato**

- **Attore Primario:** Amministratore.
- **Precondizione:** l'Amministratore ha configurato correttamente il plug-in di predizione sui nodi selezionati ([UC4](#)).
- **Postcondizione:** l'Amministratore visualizza la notifica di avvio plug-in di predizione.
- **Scenario Principale:** l'Amministratore visualizza il messaggio che notifica l'avvio del plug-in di predizione per i nodi attualmente selezionati ([UC5.1](#)).

**3.2.19 UC19 – Visualizzazione notifica plug-in di predizione interrotto**

- **Attore Primario:** Amministratore
- **Precondizione:** l'Amministratore ha avviato il plug-in di predizione sui nodi selezionati ([UC5](#)).
- **Postcondizione:** l'Amministratore visualizza la notifica di interruzione del monitoraggio dati.
- **Scenario Principale:** l'Amministratore visualizza il messaggio che notifica l'interruzione del monitoraggio di un nodo attualmente visualizzato nel pannello ([UC5.2](#)).

**3.2.20 UC20 – Visualizzazione notifica di definizione della soglia**

- **Attore Primario:** Amministratore.
- **Precondizione:** l'Amministratore ha definito la soglia.
- **Postcondizione:** l'Amministratore visualizza la notifica di definizione della soglia.
- **Scenario Principale:** l'Amministratore visualizza il messaggio che notifica la definizione della soglia nel pannello ([UC6.2](#)).

**3.2.21 UC21 – Visualizzazione superamento soglia**

- **Attore Primario:** Utente.
- **Precondizioni:**
  1. L'utente deve aver impostato correttamente una soglia.
  2. L'algoritmo di previsione prevede che si superi la soglia.
- **Postcondizione:**
  1. L'utente visualizza la notifica di previsione di superamento della soglia.
  2. Il pannello verrà indicato con l'apposito segnale di alert.
- **Scenario Principale:** L'utente visualizza la notifica di alert.

**3.2.22 UC22 – Visualizzazione messaggio di errore plug-in di predizione non interrotto**

- **Attore Primario:** Amministratore.
- **Precondizione:**
  1. L'Amministratore ha selezionato l'opzione per eliminare un pannello ([UC7.2](#)).
  2. Il plug-in di predizione non viene interrotto.
- **Postcondizione:**
  1. L'Amministratore visualizza il messaggio di errore "previsione non interrotta".
  2. Il pannello non viene eliminato.
- **Scenario Principale:** l'Amministratore visualizza il messaggio di errore "previsione non interrotta".

## 4 Specifica dei requisiti

### 4.1 Introduzione

La classificazione dei requisiti segue la convenzione definita nel documento *Norme di Progetto*, nella sezione §2.2.1.2, che prevede l'assegnazione di un identificatore univoco ad ognuno di essi, secondo la seguente struttura:

**R[categoria][utilità strategica][ID]**

In cui:

- **R:** requisito
- **[categoria]:** definisce la tipologia del requisito:
  - **F:** funzionale
  - **P:** prestazionale
  - **Q:** qualitativo
  - **D:** dichiarativo
- **[utilità strategica]:** specifica la priorità del requisito, può assumere tre valori:
  - **O:** obbligatorio. Il requisito è obbligatorio, il suo soddisfacimento è necessario per una corretta realizzazione del sistema.
  - **D:** desiderabile. La soddisfazione di tale requisito fornisce valore aggiunto al sistema, senza però essere necessario per un corretto funzionamento.
  - **F:** facoltativo. Il requisito è facoltativo, potrebbe esserne valutata l'implementazione in fasi successive.
- **ID:** è il codice che identifica in modo univoco il requisito, la sua struttura è gerarchica.

### 4.2 Requisiti funzionali

REQUISITO	DESCRIZIONE	PRIORITÀ	FONTI
<b>RFO1</b>	L'amministratore deve poter allenare il sistema.	Obbligatorio	<a href="#">UC1</a>
<b>RFO1.1</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Amministratore una pagina web per la generazione del file contenente il modello allenato.	Obbligatorio	<a href="#">UC1</a>
<b>RFO1.1.1</b>	Il sistema, tramite la pagina web, deve mettere a disposizione dell'Amministratore un pulsante per il caricamento del file contenente i dati per l'addestramento.	Obbligatorio	<a href="#">UC1.1</a>
<b>RFO1.1.2</b>	Il sistema, tramite la pagina web, deve consentire all'Amministratore di selezionare il file contenente i dati per l'addestramento.	Obbligatorio	<a href="#">UC1.1</a>
<b>RFO1.1.3</b>	Il sistema, tramite la pagina web, deve consentire all'Amministratore di confermare la selezione del file contenente i dati per l'addestramento.	Obbligatorio	<a href="#">UC1.1</a>
<b>RFD1.1.4</b>	Il sistema deve notificare l'Amministratore nel caso in cui il caricamento del file contenente i dati per l'addestramento non vada a buon fine.	Desiderabile	<a href="#">UC1</a> , <a href="#">UC9</a>

**TABELLA 1 - REQUISITI FUNZIONALI**



<b>REQUISITO</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>PRIORITÀ</b>	<b>FONTI</b>
<b>RFO1.1.5</b>	Il sistema, tramite la pagina web, deve consentire all'Amministratore la selezione del modello che desidera addestrare.	Obbligatorio	<a href="#">UC1.2</a>
<b>RFF1.1.6</b>	Il sistema, tramite la pagina web, deve mettere a disposizione dell'Amministratore un metodo per la selezione di una funzione da applicare al flusso dei dati.	Facoltativo	<a href="#">UC1.3</a>
<b>RFF1.1.7</b>	Il sistema, tramite la pagina web, deve mettere a disposizione dell'Amministratore la possibilità di selezionare la funzione che desidera applicare.	Facoltativo	<a href="#">UC1.3</a>
<b>RFO1.1.7</b>	Il sistema, tramite la pagina web, deve mettere a disposizione dell'Amministratore un pulsante per l'esportazione dei dati generati dall'allenamento.	Obbligatorio	<a href="#">UC1.4</a>
<b>RFF1.2</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Amministratore un metodo per attivare l'addestramento continuo.	Facoltativo	<a href="#">UC2</a>
<b>RFF1.2.1</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Amministratore una modalità di avvio dell'addestramento continuo.	Facoltativo	<a href="#">UC2.1</a>
<b>RFF1.2.2</b>	Il sistema deve permettere all'Amministratore la selezione del modello di previsione desiderato.	Facoltativo	<a href="#">UC2.1</a>
<b>RFF1.2.3</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Amministratore una modalità di interruzione dell'addestramento continuo	Facoltativo	<a href="#">UC2.2</a>
<b>RFF1.3</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Amministratore un metodo per l'addestramento direttamente in Grafana.	Facoltativo	<a href="#">UC3</a>
<b>RFF1.3.1</b>	Il sistema deve permettere all'Amministratore di avviare l'addestramento in Grafana.	Facoltativo	<a href="#">UC3</a>
<b>RFF1.3.2</b>	Il sistema deve permettere all'Amministratore di selezionare il modello di previsione desiderato.	Facoltativo	<a href="#">UC3</a>
<b>RFF1.3.3</b>	Il sistema deve consentire all'Amministratore di selezionare una sorgente di dati su cui effettuare la previsione.	Facoltativo	<a href="#">UC3</a>
<b>RFF1.3.4</b>	Il sistema deve permettere all'Amministratore di confermare le scelte del modello di previsione e della sorgente dati.	Facoltativo	<a href="#">UC3</a>
<b>RFO2</b>	Il sistema deve consentire all'Amministratore di configurare il plug-in.	Obbligatorio	<a href="#">UC4</a>
<b>RFO2.1</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Amministratore un metodo per caricare il modello addestrato.	Obbligatorio	<a href="#">UC4.2</a>

TABELLA 1 CONTINUAZIONE

REQUISITO	DESCRIZIONE	PRIORITÀ	FONTI
<b>RFO2.1</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Amministratore un metodo per caricare il modello addestrato.	Obbligatorio	<a href="#">UC4.2</a>
<b>RFO2.1.1</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Amministratore una modalità di caricamento del file contenente il modello addestrato.	Obbligatorio	<a href="#">UC4.2</a>
<b>RFO2.1.2</b>	Il sistema deve consentire all'Amministratore di selezionare il file contenente il modello addestrato.	Obbligatorio	<a href="#">UC4.2</a>
<b>RFO2.1.3</b>	Il sistema deve permettere all'Amministratore di confermare la selezione del file contenente il modello addestrato.	Obbligatorio	<a href="#">UC4.2</a>
<b>RFD2.1.3.1</b>	Il sistema deve visualizzare una notifica di errore nel caso in cui venga caricato un file contenente il modello addestrato non valido.	Desiderabile	<a href="#">UC4.2</a> , <a href="#">UC10</a>
<b>RFD2.1.3.2</b>	Il sistema deve visualizzare una notifica di conferma nel caso in cui il file contenente il modello addestrato venga caricato correttamente.	Desiderabile	<a href="#">UC4.2</a> , <a href="#">UC11</a>
<b>RFD2.1.3.3</b>	Il sistema deve visualizzare una notifica di errore nel caso in cui il caricamento del file contenente il modello allenato non vada a buon fine.	Desiderabile	<a href="#">UC4.2</a> , <a href="#">UC12</a>
<b>RFO2.2</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Amministratore un metodo per la selezione dei nodi su cui effettuare la predizione.	Obbligatorio	<a href="#">UC4.3</a>
<b>RFO2.2.1</b>	Il sistema deve fornire all'Amministratore la lista dei nodi caricati dal file del modello addestrato.	Obbligatorio	<a href="#">UC4.3</a>
<b>RFO2.2.2</b>	Il sistema deve consentire all'Amministratore di selezionare i nodi su cui desidera effettuare la predizione.	Obbligatorio	<a href="#">UC4.3</a>
<b>RFO2.2.3</b>	Il sistema deve permettere all'Amministratore di confermare la scelta dei nodi selezionati.	Obbligatorio	<a href="#">UC4.3</a>
<b>RFD2.2.4</b>	Il sistema deve visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui venga selezionato un nodo non valido.	Desiderabile	<a href="#">UC4.3</a> , <a href="#">UC13</a>
<b>RFD2.2.5</b>	Il sistema deve visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui non venga selezionato alcun nodo.	Desiderabile	<a href="#">UC4.3</a> , <a href="#">UC14</a>
<b>RFD2.2.6</b>	Il sistema deve visualizzare un messaggio di conferma nel caso in cui la selezione dei nodi vada a buon fine.	Desiderabile	<a href="#">UC4.3</a> , <a href="#">UC15</a>

TABELLA 1 CONTINUAZIONE

REQUISITO	DESCRIZIONE	PRIORITÀ	FONTI
<b>RFO2.3</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Amministratore un metodo per la selezione del tipo di visualizzazione della predizione.	Obbligatorio	<a href="#">UC4.4</a>
<b>RFO2.3.1</b>	Il sistema deve permettere all'Amministratore la selezione del tipo di visualizzazione della predizione.	Obbligatorio	<a href="#">UC4.4</a>
<b>RFO2.3.2</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Amministratore una modalità per la selezione del tipo di visualizzazione della predizione.	Obbligatorio	<a href="#">UC4.4</a>
<b>RFO2.3.3</b>	Il sistema deve permettere all'Amministratore di confermare il tipo di visualizzazione desiderato.	Obbligatorio	<a href="#">UC4.4</a>
<b>RFD2.3.4</b>	Il sistema deve visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui non venga selezionato alcun tipo di visualizzazione.	Desiderabile	<a href="#">UC4.4</a> , <a href="#">UC16</a>
<b>RFD2.3.5</b>	Il sistema deve visualizzare un messaggio di conferma nel caso in cui la selezione del tipo di visualizzazione vada a buon fine.	Desiderabile	<a href="#">UC4.4</a> , <a href="#">UC17</a>
<b>RFO3</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Utente un metodo per l'avvio e l'interruzione della predizione.	Obbligatorio	<a href="#">UC5</a>
<b>RFO3.1</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Amministratore un pulsante per l'avvio della predizione.	Obbligatorio	<a href="#">UC5.1</a>
<b>RFD3.1.1</b>	Il sistema deve visualizzare un messaggio di conferma quando la predizione viene avviata.	Desiderabile	<a href="#">UC5.1</a> , <a href="#">UC18</a>
<b>RFO3.2</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Amministratore un pulsante per l'interruzione della predizione.	Obbligatorio	<a href="#">UC5.2</a>
<b>RFD3.2.1</b>	Il sistema deve visualizzare un messaggio di conferma quando la predizione viene interrotta.	Desiderabile	<a href="#">UC5.2</a> , <a href="#">UC19</a>
<b>RFO4</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Amministratore un metodo per l'impostazione degli alert.	Obbligatorio	<a href="#">UC6</a>
<b>RFO4.1</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Amministratore un pulsante per avviare l'aggiunta di un alert.	Obbligatorio	<a href="#">UC6.1</a>
<b>RFO4.2</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Amministratore un sistema per l'impostazione della soglia di alert.	Obbligatorio	<a href="#">UC6.2</a>

TABELLA 1 CONTINUAZIONE

REQUISITO	DESCRIZIONE	PRIORITÀ	FONTI
<b>RFO4.3</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Amministratore un pulsante per confermare la soglia dell>alert desiderata.	Obbligatorio	<a href="#">UC6.2</a>
<b>RFD4.3.1</b>	Il sistema deve visualizzare un messaggio di conferma quando la soglia viene impostata.	Desiderabile	<a href="#">UC6.2</a> , <a href="#">UC20</a>
<b>RFO5</b>	Il sistema deve mettere a disposizione dell'Utente un metodo per la visualizzazione delle previsioni.	Obbligatorio	<a href="#">UC8</a>
<b>RFD6</b>	Il sistema deve visualizzare un messaggio di errore nel caso in cui si cerchi di eliminare il pannello senza interrompere la previsione.	Desiderabile	<a href="#">UC7.2</a> , <a href="#">UC22</a>

TABELLA 1 CONTINUAZIONE

### 4.3 Requisiti di qualità

REQUISITO	DESCRIZIONE	PRIORITÀ	FONTI
<b>RQO1</b>	È necessario fornire un manuale utente per l'utilizzo del prodotto in formato pdf	Obbligatorio	Capitolato
<b>RQO1.1</b>	Il manuale utente deve essere disponibile in lingua italiana	Obbligatorio	Decisione Interna
<b>RQO1.2</b>	Il manuale utente deve essere disponibile in lingua inglese	Desiderabile	Decisione Interna
<b>RQO2</b>	È necessario fornire un manuale sviluppatore per l'estensione del prodotto in formato pdf	Obbligatorio	Capitolato
<b>RQO2.1</b>	Il manuale sviluppatore deve essere disponibile in lingua italiana	Obbligatorio	Decisione Interna
<b>RQO2.2</b>	Il manuale sviluppatore deve essere disponibile in lingua inglese	Desiderabile	Decisione Interna
<b>RQO3</b>	La pubblicazione del codice sorgente del plug-in dovrà essere fatta in un repository pubblico tramite "github.com" o altri repository pubblici	Obbligatorio	Capitolato
<b>RQO4</b>	Lo sviluppo dovrà essere conforme alle norme stabilite nel documento Norme di progetto v1.0.0	Obbligatorio	Decisione Interna
<b>RQO5</b>	Lo sviluppo dovrà essere conforme ai vincoli stabiliti nel documento Piano di qualifica v1.0.0	Obbligatorio	Decisione Interna

TABELLA 2 - REQUISITI DI QUALITÀ

#### 4.4 Requisiti di vincolo

REQUISITO	DESCRIZIONE	PRIORITÀ	FONTI
<b>RVO1</b>	Il codice plug-in deve essere scritto in linguaggio ES6	Obbligatorio	Grafana Developer Guide
<b>RVO2</b>	Va utilizzato un sistema di build che supporti systemjs	Obbligatorio	Grafana Developer Guide
<b>RVO3</b>	Il file che conterrà l'entry point del codice del plug-in dovrà essere chiamato module.js	Obbligatorio	Grafana Developer Guide
<b>RVO4</b>	La parte del sistema necessaria ad effettuare l'allenamento sarà una pagina web esterna a Grafana	Obbligatorio	Capitolato
<b>RVO4.1</b>	La pagina web sarà sviluppata con HTML5 e JavaScript	Obbligatorio	Proponente
<b>RVO4.2</b>	Il file contenente i dati necessari all'allenamento dovrà essere in formato JSON	Obbligatorio	Proponente
<b>RVO4.3</b>	Per allenare il predittore usando il modello RL andrà utilizzata la libreria fornita dal proponente	Obbligatorio	Proponente
<b>RVO4.4</b>	Per allenare il predittore usando il modello SVM andrà utilizzata la libreria fornita dal proponente	Obbligatorio	Proponente
<b>RVO4.5</b>	Il file contenente il risultato dell'allenamento dovrà essere in formato JSON	Obbligatorio	Capitolato
<b>RVO4.6</b>	Il file contenente il risultato dell'allenamento conterrà delle informazioni che specificano quale modello è stato usato	Obbligatorio	Capitolato
<b>RVO5</b>	Il codice prodotto per il plug-in e la pagina per effettuare l'allenamento deve essere open source	Obbligatorio	Capitolato

TABELLA 3 - REQUISITI DI VINCOLO

## Registro delle modifiche

Versione	Data	Descrizione	Nominativo	Ruolo
1.0.0	2020/01/13	Approvazione del documento	Giacomo Callegari	Responsabile
0.3.0	2020/01/10	Verifica del documento	Alessandro Lovo	Verificatore
0.2.2	2020/01/08	Correzione tracciamento requisiti nel capitolo 4	Andrea Longo	Analista
0.2.1	2020/01/07	Correzione e integrazione Use Case	Manuel De Franceschi, Giacomo Callegari	Analisti
0.2.0	2020/01/05	Verifica documento	Francesco Gobbo, Alessandro Lovo	Verificatori
0.1.6	2020/01/04	Redazione sezione 4.3 – Requisiti di qualità, 4.4 – Requisiti di vincolo	Giacomo Callegari, Manuel De Franceschi	Analisti
0.1.5	2020/01/03	Correzione e integrazione agli Use Case	Giacomo Callegari, Andrea Longo	Analisti
0.1.4	2020/01/03	Redazione UC2, UC3	Manuel De Franceschi	Analista
0.1.3	2019/12/31	Redazione sezione 4.2 – Requisiti funzionali	Andrea Longo	Analista
0.1.2	2019/12/30	Redazione sezione 4.1 – Requisiti, Introduzione	Andrea Longo	Analista
0.1.1	2019/12/30	Correzioni al capitolo 2 e integrazioni agli Use Case	Giacomo Callegari, Manuel De Franceschi, Veronica Pederiva	Analisti
0.1.0	2019/12/29	Verifica del documento	Francesco Gobbo	Verificatore
0.0.8	2019/12/26	Redazione UC1, integrazione Use case di messaggi e notifiche	Giacomo Callegari, Manuel De Franceschi	Analisti
0.0.7	2019/12/24	Redazione UC4, UC5, UC6, UC7, Use case di messaggi e notifiche	Giacomo Callegari Andrea Longo	Analisti
0.0.6	2019/12/24	Redazione sezione 3.1	Veronica Pederiva	Analista
0.0.5	2019/12/23	Redazione sezioni 2.4 – Tecnologie e Architetture del progetto, 2.5 – Vincoli Generali	Veronica Pederiva	Analista
0.0.4	2019/12/22	Redazione sezioni 2.1 – Obiettivo del prodotto, 2.2 – Funzioni del prodotto, 2.3 – Caratteristiche degli utenti	Veronica Pederiva	Analista

Versione	Data	Descrizione	Nominativo	Ruolo
0.0.3	2019/12/19	Redazione Capitolo 1 – Introduzione	Veronica Pederiva	Analista
0.0.2	2019/12/04	Redazione struttura documento	Francesco Gobbo	Amministratore
0.0.1	2019/11/29	Creazione del documento	Andrea Longo	Responsabile