



ProApes

proapes11@gmail.com

Manuale Utente

Versione	1.0.0-1.10
Data approvazione	2020-05-13
Responsabile	Federico Carboni
Redattori	Alessandro Discalzi Francesco Bari
Verificatori	Valentina Signor Fiammetta Cannavò
Stato	Approvato
Lista distribuzione	<i>ProApes</i> <i>Prof. Tullio Vardanega</i> <i>Prof. Riccardo Cardin</i>
Uso	Esterno

Sommario

Il presente documento contiene la definizione delle funzionalità del software *Predire in Grafana*, ed una guida al suo utilizzo.

Diario delle Modifiche

Versione	Data	Modifica	Autore	Ruolo
v1.0.0-1.10	2020-05-13	<i>Approvazione del documento per RA</i>	Federico Carboni	<i>Responsabile di Progetto</i>
v0.4.0-1.9	2020-05-12	<i>Revisione e correzioni di coerenza e coesione (Verificatore: Fiammetta Cannavò)</i>	Francesco Bari	<i>Programmatore</i>
v0.3.4-1.9	2020-05-09	<i>Aggiunte descrizioni funzionalità facoltative §6 e aggiornate immagini §6 e §5 (Verificatore: Fiammetta Cannavò)</i>	Alessandro Discalzi	<i>Programmatore</i>
v0.3.3-1.9	2020-05-05	<i>Aggiunte descrizioni funzionalità facoltative §5 (Verificatore: Valentina Signor)</i>	Francesco Bari	<i>Programmatore</i>
v0.3.2-1.8	2020-05-04	<i>Effettuate correzioni §1 e §A (Verificatore: Fiammetta Cannavò)</i>	Alessandro Discalzi	<i>Programmatore</i>
v0.3.1-1.8	2020-05-01	<i>Aggiornamento registro delle modifiche (Verificatore: Fiammetta Cannavò)</i>	Francesco Bari	<i>Programmatore</i>
v0.3.0-1.5	2020-04-13	<i>Approvazione del documento per RQ</i>	Giacomo Piran	<i>Responsabile di Progetto</i>
v0.2.0-1.5	2020-04-12	<i>Revisione e correzioni di coerenza e coesione (Verificatore: Valentina Signor)</i>	Alessandro Discalzi	<i>Programmatore</i>
v0.1.3-0.4	2020-04-08	<i>Stesura sezione §6 e appendice §A (Verificatore: Fiammetta Cannavò)</i>	Alessandro Discalzi	<i>Programmatore</i>

Versione	Data	Modifica	Autore	Ruolo
v0.1.2-0.4	2020-04-05	<i>Stesura sezione §4 e §5 (Verificatore: Fiammetta Cannavò)</i>	Federico Carboni	<i>Programmatore</i>
v0.1.1-0.4	2020-04-03	<i>Stesura §3 (Verificatore: Fiammetta Cannavò)</i>	Federico Carboni	<i>Programmatore</i>
v0.1.0-0.3	2020-04-02	<i>Revisione e correzioni di coerenza e coesione (Verificatore: Valentina Signor)</i>	Francesco Bari	<i>Programmatore</i>
v0.0.3-0.3	2020-03-26	<i>Stesura §2 (Verificatore: Fiammetta Cannavò)</i>	Francesco Bari	<i>Programmatore</i>
v0.0.2-0.2	2020-03-24	<i>Stesura §1 (Verificatore: Valentina Signor)</i>	Federico Carboni	<i>Programmatore</i>
v0.0.1-0.2	2020-03-23	<i>Creazione documento L^AT_EX</i>	Giacomo Piran	<i>Responsabile di Progetto</i>

Indice

1	Introduzione	5
1.1	Scopo del documento	5
1.2	Scopo del prodotto	5
1.3	Glossario	5
2	Requisiti minimi di sistema	6
2.1	Prerequisiti	6
2.2	Requisiti hardware	6
2.3	Requisiti software	6
2.4	Segnalazione bug	6
3	Installazione Training Module	7
4	Installazione Prediction Module	9
5	Istruzioni per l'utilizzo del Training Module	10
5.1	Scelta dell'algoritmo	10
5.2	Scelta e formattazione del file	10
5.3	Scelta delle opzioni	10
5.4	Avvio dell'addestramento	10
5.5	Download del predittore	10
5.6	Reset	11
5.7	Formattazione dei file	11
5.7.1	File <i>CSV</i>	11
5.7.1.1	<i>Regressione (Lineare, Esponenziale, Logaritmica)</i> . .	11
5.7.1.2	<i>Support Vector Machine</i>	11
5.7.2	File <i>JSON</i>	12
5.8	Opzioni di addestramento	12
5.8.1	<i>Regressione (Lineare, Esponenziale, Logaritmica)</i>	12
5.8.2	<i>Support Vector Machine</i>	13
6	Istruzioni per l'utilizzo del Prediction Module	14
6.1	Abilitazione dell'applicazione e creazione Dashboard d'esempio . . .	14
6.2	Importazione pannelli in una Dashboard già esistente	18
6.3	Utilizzo del <i>Prediction Panel</i>	19
A	Glossario	22

Elenco delle figure

1	Esempio di posizionamento nella cartella corretta	7
2	Avvio dell'applicazione	8
3	Esempio di file <i>CSV</i> per l'addestramento di <i>RL</i>	11
4	Esempio di file <i>CSV</i> per l'addestramento <i>SVM</i>	11
5	Esempio di file <i>JSON</i> ottenuto tramite l'addestramento	12
6	Opzioni <i>Regressione</i>	12
7	Opzioni <i>SVM</i>	13
8	Scheda Plugins	14
9	Risultato della ricerca in Plugins	15
10	Abilitazione dell'applicazione	15
11	Creazione di una Dashboard di esempio	16
12	Dashboard di esempio	16
13	Scheda per eseguire il Training all'interno di <i>Grafana</i>	17
14	Pulsante Add panel	18
15	Selezione di Prediction Panel	18
16	Esempio di query	19
17	Pulsante Edit del pannello e importazione nuovo predittore.	19
18	Configurazione alert tramite interfaccia grafica	20
19	Configurazione guidata alert	20
20	Esempio di query sul valore predetto	21

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Lo scopo di questo documento è illustrare tutte le funzionalità del prodotto *Predire in Grafana*. L'utente finale in questo modo avrà a disposizione tutte le indicazioni per il corretto uso del software.

1.2 Scopo del prodotto

Il capitolato_G C4 - *Predire in Grafana* nasce dall'esigenza, a seguito dell'applicazione di una politica di tipo DevOps_G durante il ciclo di vita_G del software, di effettuare un monitoraggio costante delle applicazioni e delle informazioni ivi contenute. A tal fine il gruppo *ProApes* si propone di sviluppare per l'azienda *Zucchetti S.p.A.* un plug-in_G da affiancare allo strumento di monitoraggio *Grafana_G* che applichi le tecniche di *SVM_G* e *Regressione Lineare_G* sul flusso dei dati ricevuti per allarmi o segnalazioni tra gli operatori del servizio Cloud e la linea di produzione del software.

1.3 Glossario

All'interno del documento sono presenti termini che possono presentare significati ambigui o incongruenti a seconda del contesto. Al fine quindi di evitare l'insorgere di incomprensioni viene fornito un glossario individuabile nell'appendice §A, posta alla fine di questo documento, contenente i suddetti termini e la loro spiegazione. Nella seguente documentazione per favorire maggiore chiarezza ed evitare inutili ridondanze tali parole vengono indicate mettendo una "G" a pedice di ogni prima occorrenza del termine che si incontri ad ogni inizio di sezione.

2 Requisiti minimi di sistema

Per poter utilizzare *Predire in Grafana* sono necessari i seguenti requisiti di sistema:

2.1 Prerequisiti

- *Grafana v6.7.x*;
- *NodeJS v13.7.x* o superiore;
- *Yarn v1.22.0* o superiore;

2.2 Requisiti hardware

Predire in Grafana consiste di due moduli, *modulo di addestramento* (**Training Module**) e *modulo interno* (**Prediction Module**); per entrambi si consiglia di rispettare i requisiti hardware minimi indicati da *Grafana*:

- 2GB di memoria RAM;
- processore dual-core.

Per maggiori informazioni, consultare

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

2.3 Requisiti software

- **Sistema operativo:** *Windows, MacOS, Debian, Ubuntu e RPM-based Linux*;
- **Browser:**
 - *Google Chrome* versione 58 o superiore;
 - *Microsoft Edge* versione 14 o superiore;
 - *Mozilla Firefox* versione 54 o superiore;
 - *Apple Safari* versione 10 o superiore.

2.4 Segnalazione bug

Nel caso si riscontrassero bug o problemi di qualsiasi tipo, preghiamo di segnalarlo al seguente indirizzo email:

proapes11@gmail.com

3 Installazione Training Module

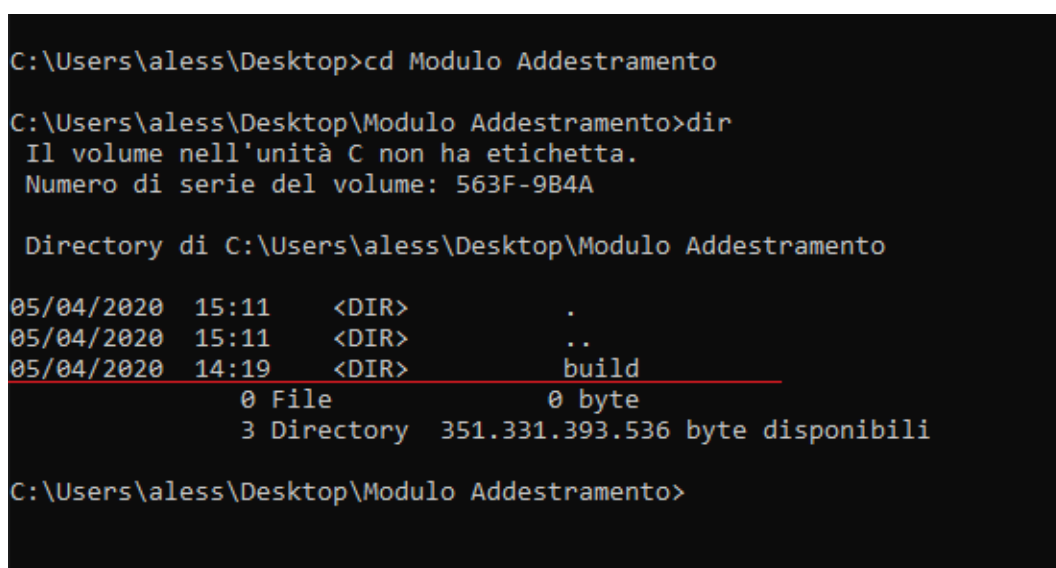
Per installare ed avviare il modulo di addestramento è necessario:

- scaricare la cartella `dist` presente nella *Repository*

<https://github.com/Kero2375/proapes-predire-in-grafana/tree/master/Training%20Module>

- aprire il Prompt dei comandi (*Windows*) o il terminale (*Linux/Mac*);
- posizionarsi nella cartella appena scaricata tramite

```
cd /percorso
```



```
C:\Users\alless\Desktop>cd Modulo Addestramento
C:\Users\alless\Desktop\Modulo Addestramento>dir
Il volume nell'unità C non ha etichetta.
Numero di serie del volume: 563F-9B4A

Directory di C:\Users\alless\Desktop\Modulo Addestramento

05/04/2020  15:11    <DIR>          .
05/04/2020  15:11    <DIR>          ..
05/04/2020  14:19    <DIR>          build
               0 File                0 byte
               3 Directory  351.331.393.536 byte disponibili
C:\Users\alless\Desktop\Modulo Addestramento>
```

Figura 1: Esempio di posizionamento nella cartella corretta

- nel caso di primo avvio dell'applicazione sul sistema, digitare su terminale

```
yarn global add serve
```

- digitare poi

```
serve -s build
```

- e aprire l'indirizzo fornito dal terminale (e.g: `http://192.168.56.1:3000`).

Nota bene: build è il nome della cartella estratta. Nel caso questa venga rinominata sostituire il nuovo nome a build.

```
C:\Users\alless\Desktop\Modulo Addestramento>npx serve -s build
npx: installed 78 in 15.248s

  Serving!

  - Local:            http://localhost:5000
  - On Your Network:  http://192.168.56.1:5000

  Copied local address to clipboard!
```

Figura 2: Avvio dell'applicazione

4 Installazione Prediction Module

Per installare ed avviare il modulo interno è necessario:

- scaricare la cartella `dist` presente nella *Repository*

<https://github.com/Kero2375/proapes-predire-in-grafana/tree/master/Prediction%20Module>

- importare il plug-in sulla piattaforma *Grafana* seguendo la guida presente in

<https://grafana.com/docs/grafana/latest/plugins/installation/>;

- riavviare *Grafana* con il comando

```
sudo systemctl restart grafana-server
```

nel caso si stia utilizzando *Linux* o *MacOS*.

Terminare il servizio e riaprire l'eseguibile nel caso si stia invece utilizzando *Windows*.

5 Istruzioni per l'utilizzo del Training Module

La sezione seguente fornirà indicazioni utili per il corretto utilizzo del modulo di addestramento.

5.1 Scelta dell'algoritmo

Il primo passo da effettuare durante l'utilizzo del modulo di addestramento è la scelta dell'algoritmo di addestramento che si vuole utilizzare. Una volta scelto l'algoritmo sarà possibile cambiarlo solo dopo aver premuto il pulsante **Reset**.

Gli algoritmi utilizzabili allo stato attuale del prodotto sono:

- *Regressione Lineare*_G (*RL*);
- *Regressione Esponenziale*_G (*RegExp*);
- *Regressione Logaritmica*_G (*RegLog*);
- *Support Vector Machine*_G (*SVM*).

5.2 Scelta e formattazione del file

Una volta scelto l'algoritmo è necessario selezionare un file in formato *CSV*_G contenente i dati statici per l'addestramento. La scelta di tale file avviene cliccando sul pulsante

Scegli file

situato di fianco alla scritta **Import CSV data**. Una volta che il file è stato caricato vengono rappresentati all'interno del grafico i valori contenuti nel file stesso. La corretta formattazione dei file è descritta nella sezione §5.7. Il modulo di addestramento permette inoltre di caricare un file in formato *JSON*_G contenente le opzioni di configurazione per l'addestramento; la formattazione di tale file è descritto nella sezione §5.7.2.

5.3 Scelta delle opzioni

Il modulo di addestramento offre la possibilità di modificare le opzioni di configurazione dell'algoritmo di addestramento; tale funzionalità non è tuttavia necessaria per la corretta esecuzione dello stesso. Ogni algoritmo ha diversi tipi di opzioni che possono essere modificate. Si rimanda alla loro descrizione nella sezione §5.8.

5.4 Avvio dell'addestramento

Premendo il pulsante

Train

verrà avviato l'addestramento. Al completamento del suddetto, sul grafico comparirà la retta o l'iperpiano rappresentante il predittore_G ottenuto. In questo modo sarà possibile confrontare quest'ultimo con i dati inseriti in precedenza. Sarà inoltre visibile il dato rappresentante la bontà dell'addestramento appena eseguito (espresso come R^2 per le regressioni e $F\text{-measure}$ per le classificazioni).

5.5 Download del predittore

Tramite il pulsante

Download JSON

sarà possibile scaricare il file in formato *JSON* del predittore appena calcolato.

5.6 Reset

Tramite il pulsante

Reset

sarà possibile ritornare alle condizioni precedenti alla scelta dell'algoritmo. Tale operazione non è reversibile e cancellerà tutti i dati inseriti fino a quel momento. Si consiglia quindi di usarla con cautela.

5.7 Formattazione dei file

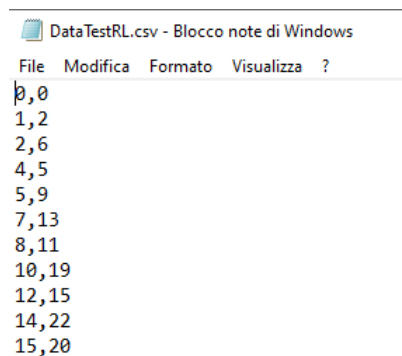
5.7.1 File *CSV*

I file in formato *CSV*, come mostrato di seguito, dovranno essere formattati in modo diverso a seconda di quale algoritmo è stato precedentemente selezionato.

5.7.1.1 *Regressione (Lineare, Esponenziale, Logaritmica)*

Per ogni riga, due valori separati da una virgola, ovvero

"Valore 1,Valore 2"



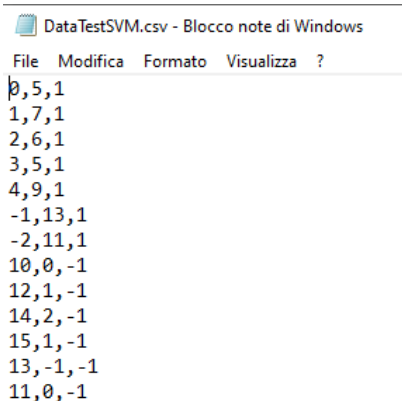
```
File Modifica Formato Visualizza ?
0,0
1,2
2,6
4,5
5,9
7,13
8,11
10,19
12,15
14,22
15,20
```

Figura 3: Esempio di file *CSV* per l'addestramento di *RL*

5.7.1.2 *Support Vector Machine*

Per ogni riga, due valori e una classe separati da una virgola, ovvero

"Valore 1,Valore 2,Valore 3"



```
File Modifica Formato Visualizza ?
0,5,1
1,7,1
2,6,1
3,5,1
4,9,1
-1,13,1
-2,11,1
10,0,-1
12,1,-1
14,2,-1
15,1,-1
13,-1,-1
11,0,-1
```

Figura 4: Esempio di file *CSV* per l'addestramento *SVM*

5.7.2 File *JSON*

Il file *JSON* non è altro che il file ottenuto da un precedente addestramento. Questo implica che prima di poterlo importare, sarà necessario aver precedentemente eseguito l'addestramento almeno una volta. All'interno di questo file sarà contenuto anche un valore rappresentante la bontà dell'addestramento effettuato precedentemente (espresso come R^2 per le regressioni e F -measure per le classificazioni) oltre che alcune informazioni utili al sistema (valori delle opzioni di configurazione) e all'utente (data/ora dell'addestramento ecc.)

```
Training (1).json - Blocco note di Windows
File Modifica Formato Visualizza ?
{
  "algorithm": "SVM",
  "coefficients": [0.8961626980826979, -0.18171527835527834, 0.1297966273966274],
  "predFun": "y = 1.4x + 4.931686021087212",
  "opt": {}
}
```

Figura 5: Esempio di file *JSON* ottenuto tramite l'addestramento

5.8 Opzioni di addestramento

Questo paragrafo descrive le opzioni di configurazione modificabili, a seconda dell'algoritmo di addestramento selezionato.

5.8.1 *Regressione (Lineare, Esponenziale, Logaritmica)*

- **Precisione:** valore numerico rappresentante la precisione del termine noto e del coefficiente angolare all'interno dell'equazione della retta.

The screenshot shows the 'Training Module' interface. At the top, there is a dropdown menu labeled 'Choose the algorithm to use for the training:' with 'Regressione Lineare (RL)' selected, and a green 'Confirm' button. Below this, there are two sections: 'Editor' and 'Grafico'. The 'Editor' section has two input fields: 'Import data (.csv):' and 'Import previous options (.json)', each with a 'Scegli file' button and the text 'Nessun file selezionato'. The 'Grafico' section shows a blank coordinate system with x and y axes ranging from -1 to 6. At the bottom, there is a section titled 'Choose the algorithm options (if you want)' with a 'Precision:' dropdown menu set to '2'.

Figura 6: Opzioni *Regressione*

5.8.2 Support Vector Machine

- **Numero massimo di iterazioni:** numero massimo di iterazioni effettuabili dall'algoritmo; per grandi moli di dati può essere necessario alzarlo;
- **C:** un valore più elevato aumenta la fiducia della predizione rispetto i dati inseriti, uno più basso aumenta la regolarizzazione. I valori di C dovrebbero variare al massimo tra $1e-2$ e $1e-5$;
- **Numero di passaggi:** può essere alzato per avere una precisione più elevata, ma renderà l'algoritmo più lento.

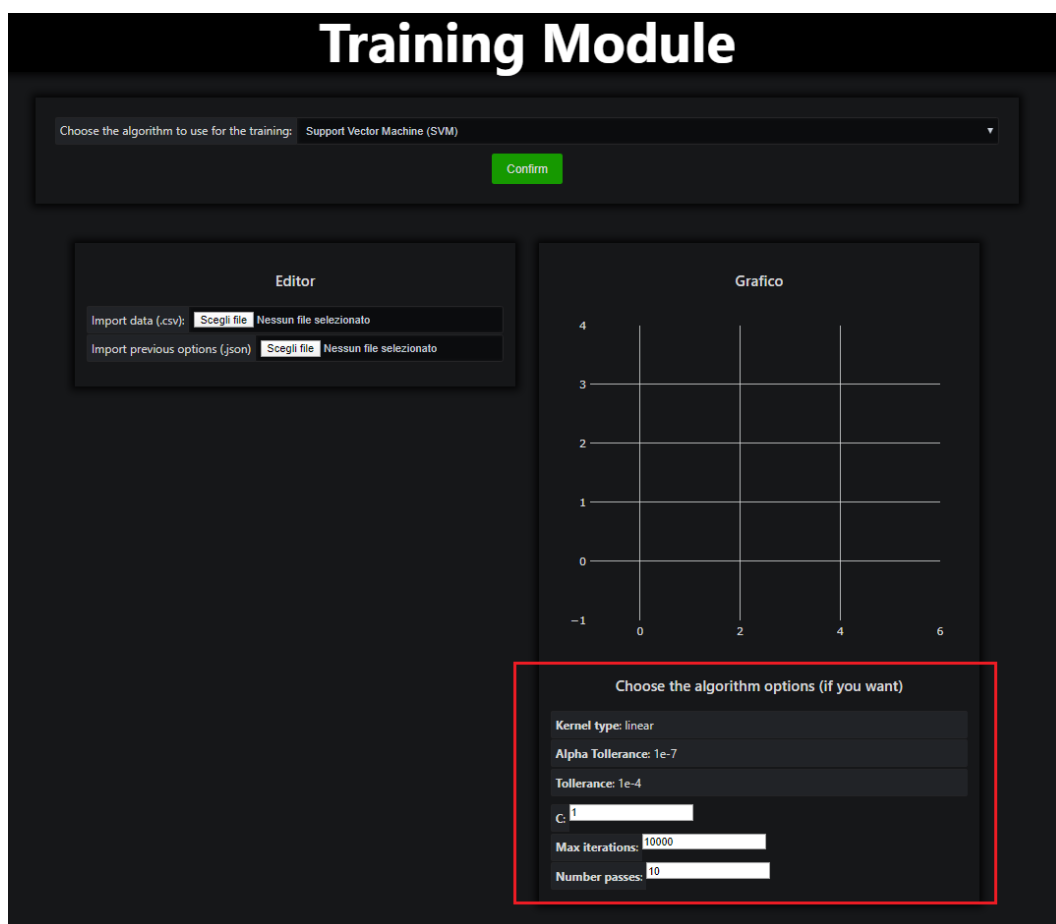


Figura 7: Opzioni SVM

6 Istruzioni per l'utilizzo del Prediction Module

La seguente sezione fornirà indicazioni utili per il corretto utilizzo del modulo interno.

6.1 Abilitazione dell'applicazione e creazione Dashboard d'esempio

Il plug-in_G fornito, offre la possibilità all'utente di utilizzare un applicazione come punto di partenza per l'utilizzo dello stesso.

Essa, grazie alle ultime modifiche apportate al prodotto, permetterà anche di eseguire l'addestramento (così come spiegato nel **Training Module**, §5) anche all'interno di *Grafana* stesso.

Nel caso si voglia abilitare l'applicazione è necessario eseguire i seguenti passaggi:

- aprire la scheda

Impostazioni

per poi cliccare sulla voce

Plugins

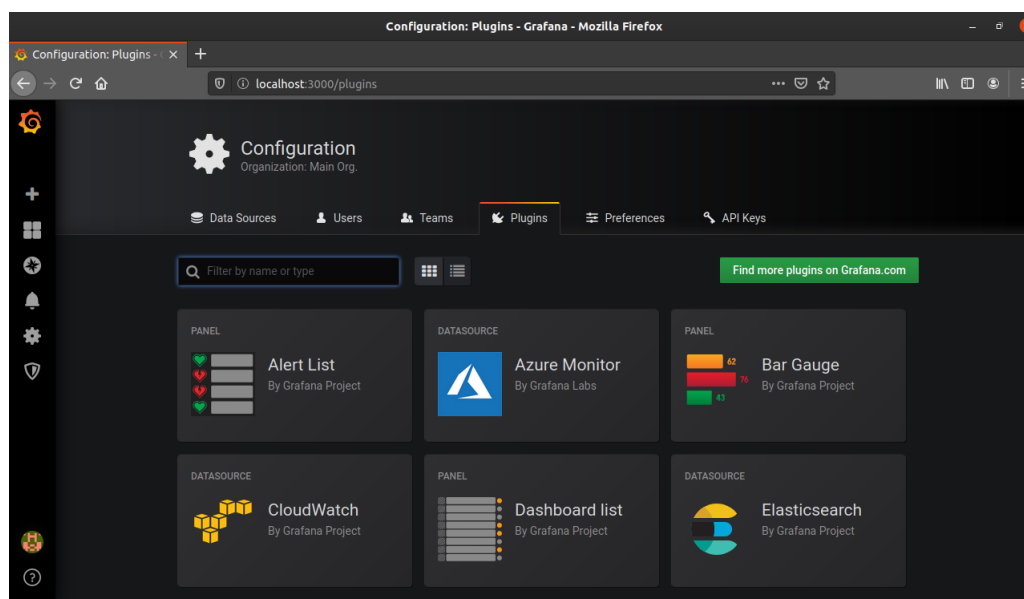


Figura 8: Scheda Plugins

- a questo punto cercare

ProApes

all'interno della barra di ricerca;

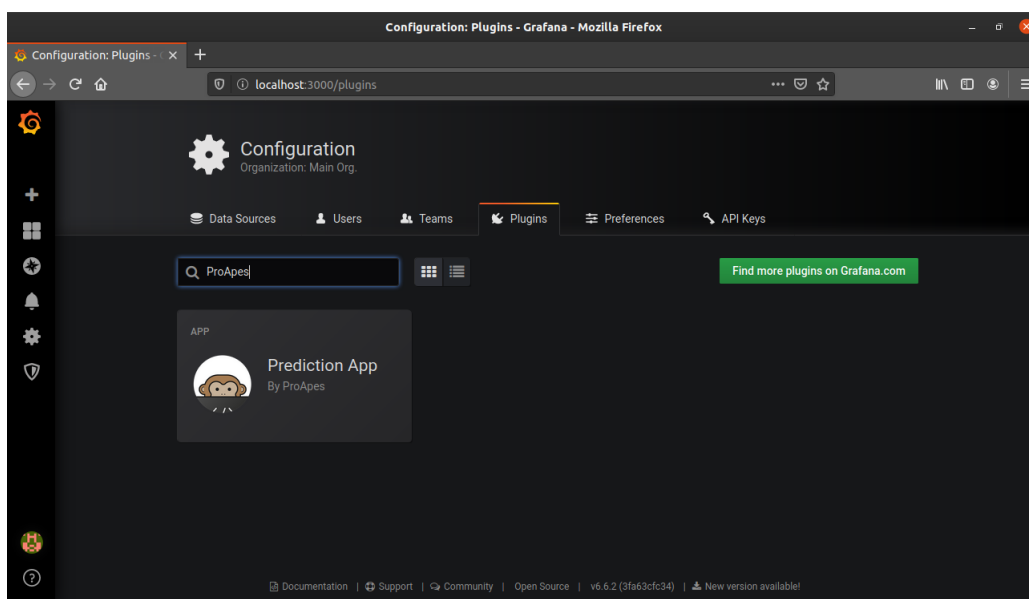


Figura 9: Risultato della ricerca in Plugins

- cliccare sull'unico risultato di ricerca (Figura sopra);
- cliccare su

Enable

all'interno della scheda **Config**;

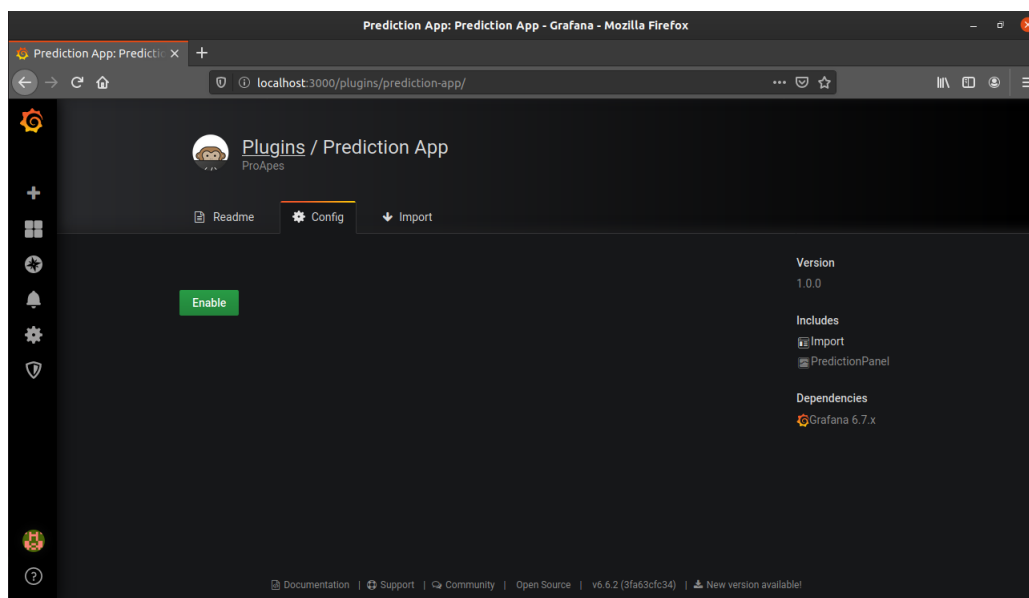


Figura 10: Abilitazione dell'applicazione

- per importare la Dashboard d'esempio aprire la scheda **Import** e premere su

Sample Dashboard

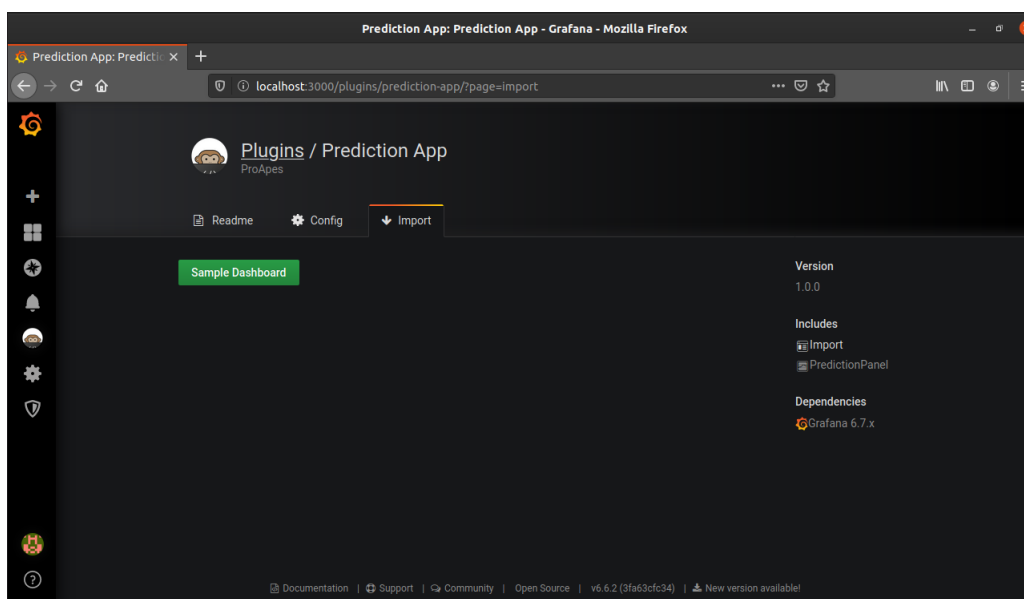


Figura 11: Creazione di una Dashboard di esempio

A questo punto è stata creata una Dashboard di esempio. Tale Dashboard può essere utilizzata sia come punto di partenza per la creazione di Dashboard più elaborate, sia per testare i pannelli che possono essere importati in Dashboard già esistenti.

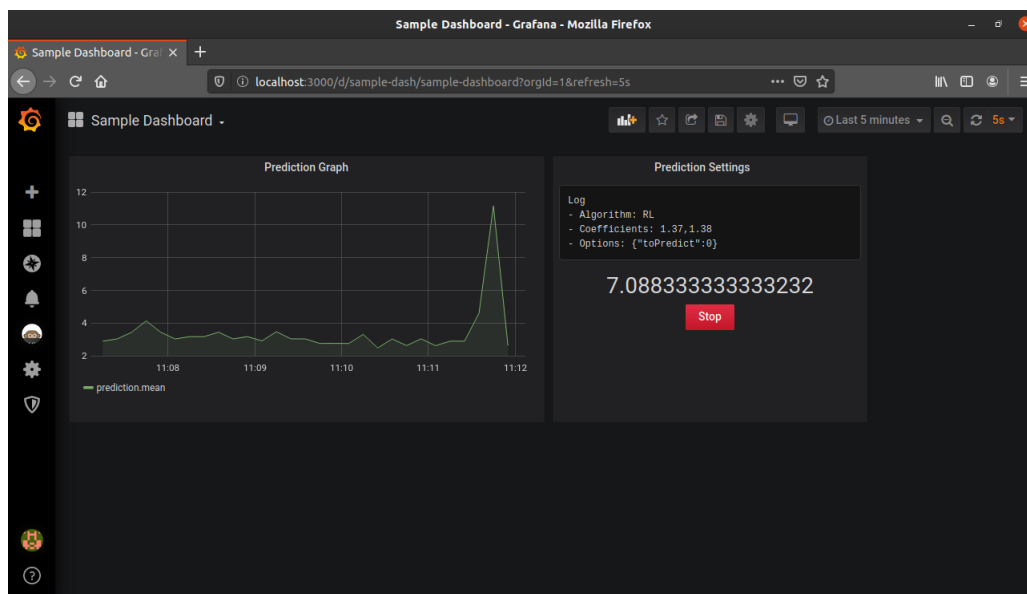


Figura 12: Dashboard di esempio

Inoltre, come specificato precedentemente, all'interno della apposita scheda **Training**, sarà anche possibile eseguire l'addestramento (così come spiegato in §5) direttamente all'interno del **Prediction Module**, ossia all'interno di *Grafana* stesso.

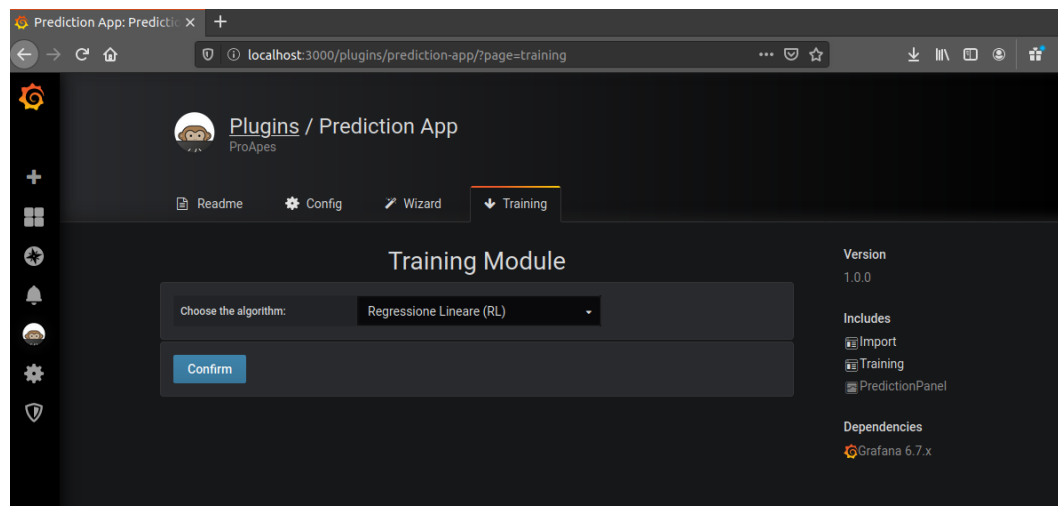


Figura 13: Scheda per eseguire il Training all'interno di *Grafana*

6.2 Importazione pannelli in una Dashboard già esistente

Nel caso si voglia importare il pannello di *Predire in Grafana* in una Dashboard già esistente, sarà necessario seguire i seguenti passaggi:

- cliccare sul tasto

Add panel

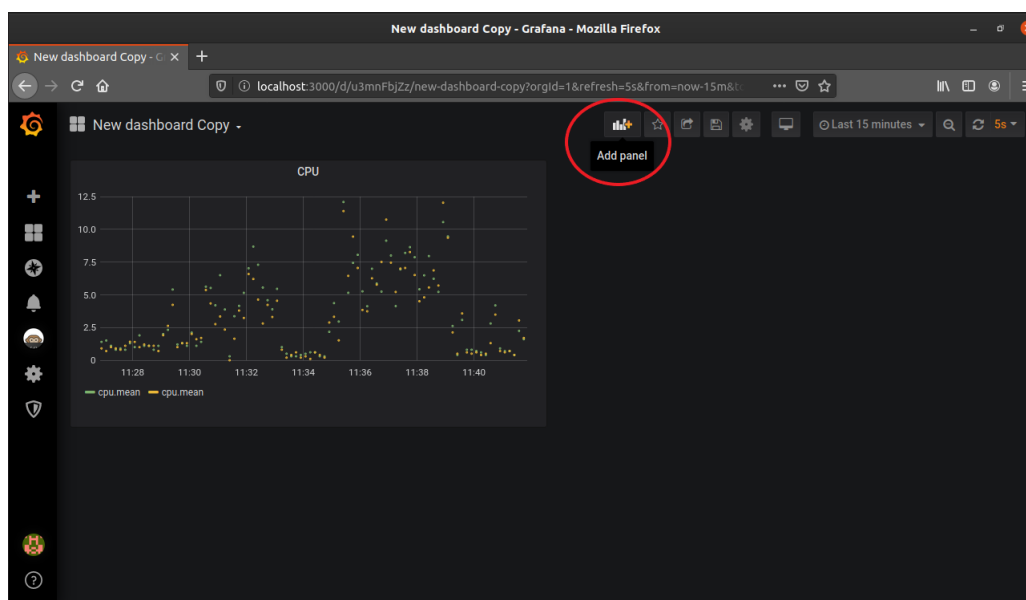


Figura 14: Pulsante Add panel

- cliccare su

Choose visualization

e selezionare Prediction Panel;

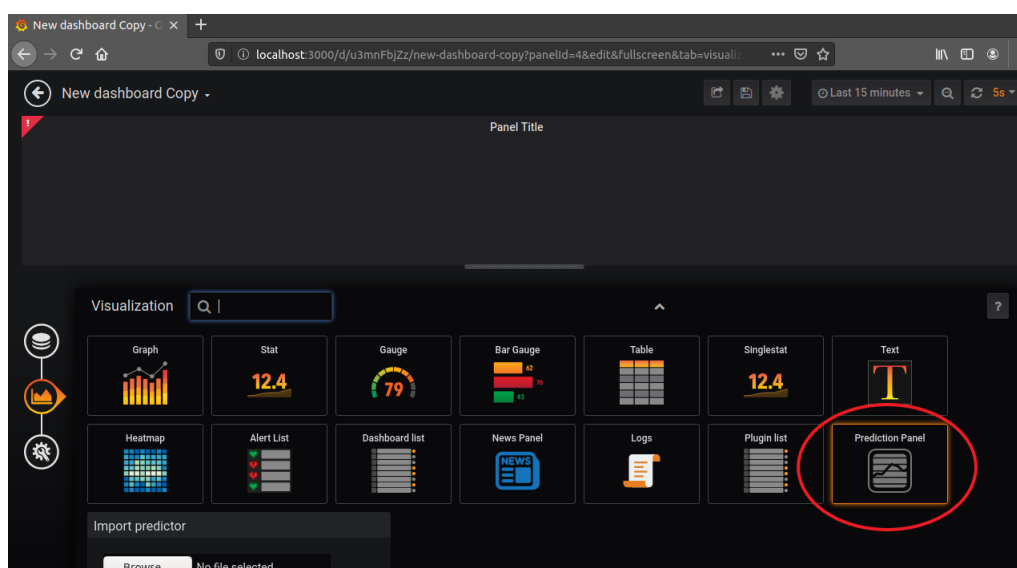


Figura 15: Selezione di Prediction Panel

- importare il predittore come descritto nella sezione §6.3, in modo tale che il pannello possa effettuare la predizione.

6.3 Utilizzo del *Prediction Panel*

Per utilizzare il **Prediction Panel** sarà necessario definire almeno due query dall'apposita sezione dell'editor. Queste query andranno a prelevare i valori su cui si desidera effettuare la predizione. Nell'editor della query, bisognerà selezionare il *data source* (tra quelli previamente impostati in *Grafana*), il tipo di misura e il valore desiderato.

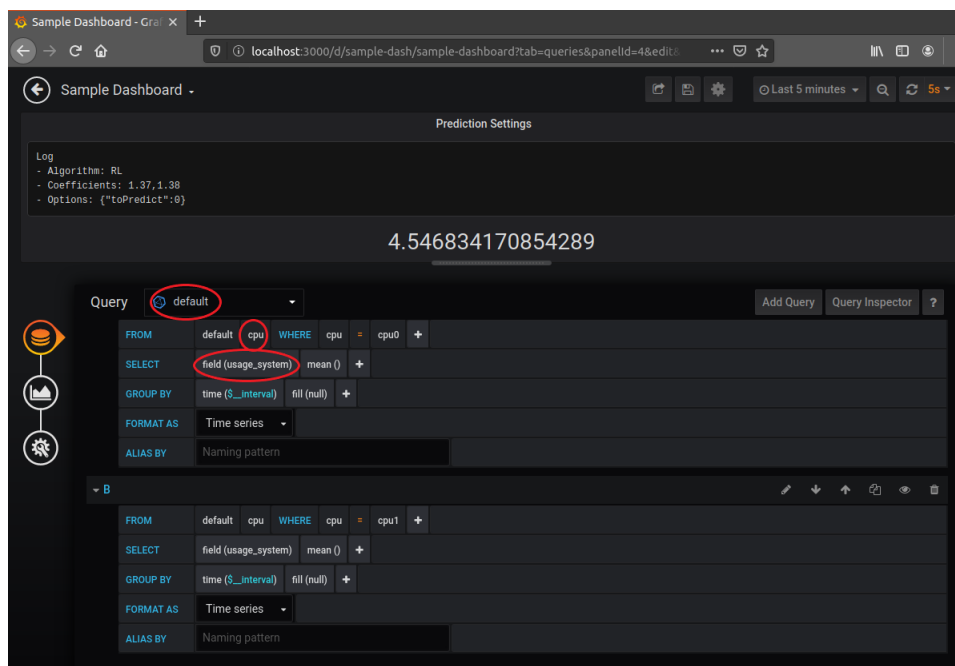


Figura 16: Esempio di query

Tramite il **Prediction Panel** sarà possibile:

- importare un nuovo predittore tramite la funzione

Import predictor

situata nella sezione **Visualization**, raggiungibile tramite l'edit del pannello;

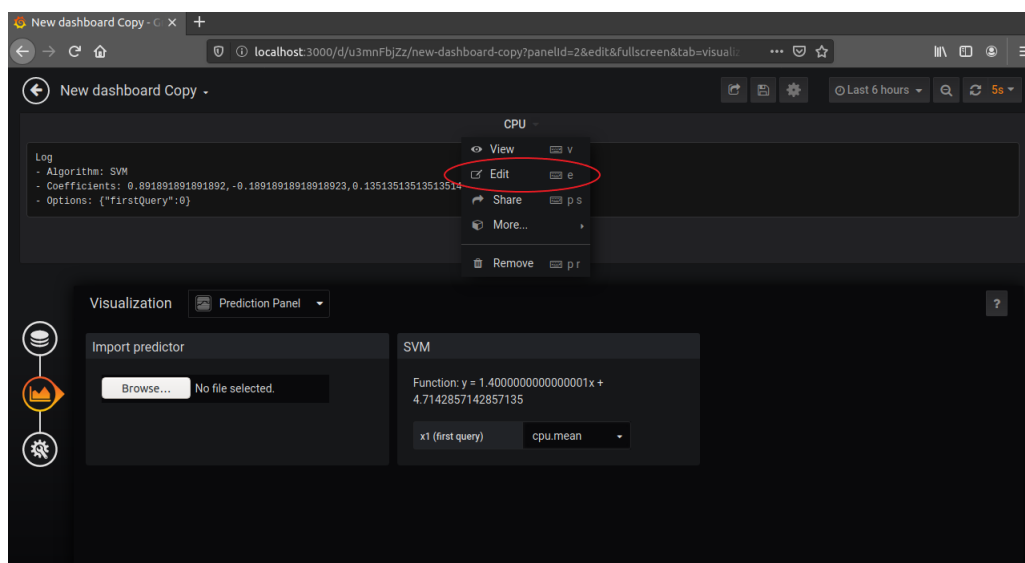


Figura 17: Pulsante Edit del pannello e importazione nuovo predittore.

- mettere in pausa la predizione tramite il pulsante **Stop** presente nella visualizzazione del pannello;
- visualizzare i settings del predittore importato;
- visualizzare la differenza tra il valore reale e il valore predetto, riferiti a ciò che si sta monitorando.
- creare e configurare alert specifici per le previsioni, tramite l'interfaccia del grafico (premendo sul valore soglia al di sopra del quale si vuole manifestare un alert, comparirà una line rossa orizzontale) o tramite la sezione dedicata di *Grafana*, dalla quale sarà possibile la configurazione guidata.

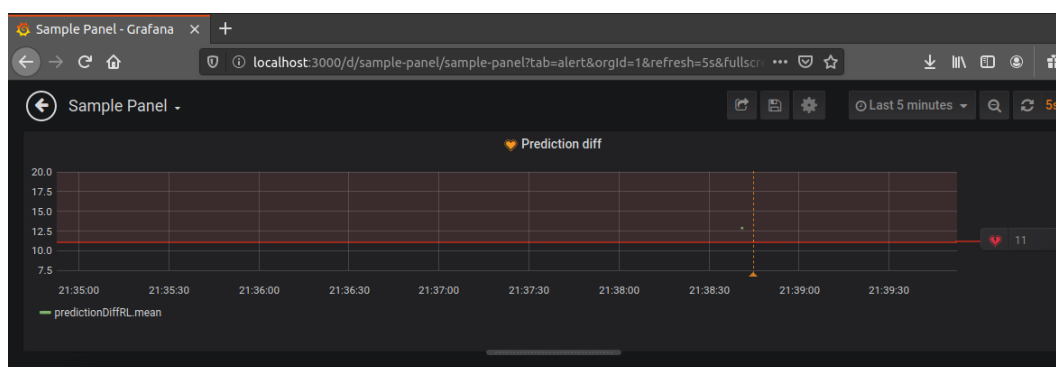


Figura 18: Configurazione alert tramite interfaccia grafica

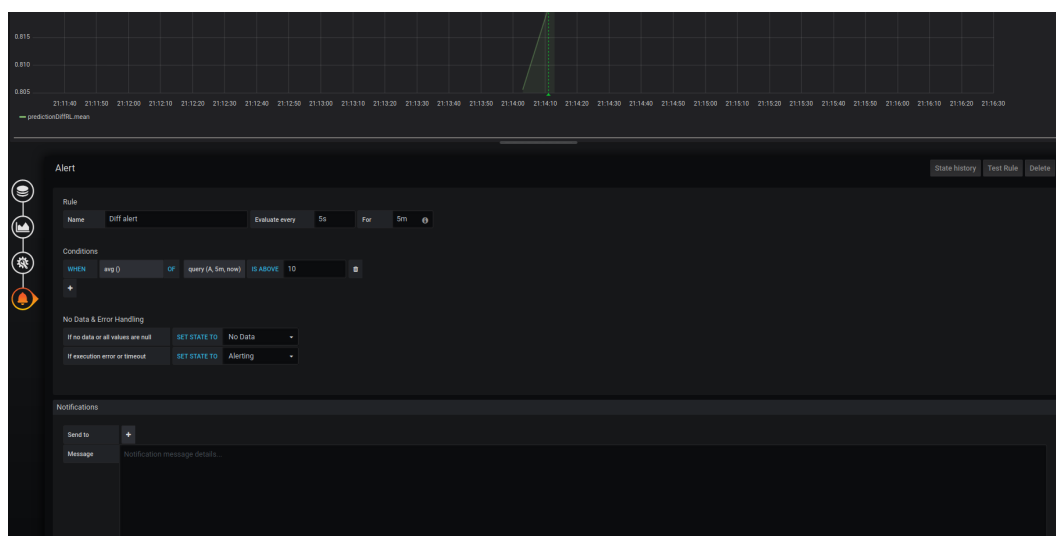


Figura 19: Configurazione guidata alert

Per confrontare di quanto la predizione si discosti dal valore reale, o più semplicemente per visualizzare i valori predetti, oltre al **Prediction Panel** definito nella sezione §6.3, è possibile utilizzare altri formati di visualizzazione (e.g: **Graph**, **Stat** ecc.). Per utilizzare altri formati di visualizzazione basterà effettuare la query sul valore predetto, selezionando il campo **value** dalla schermata **Prediction**.

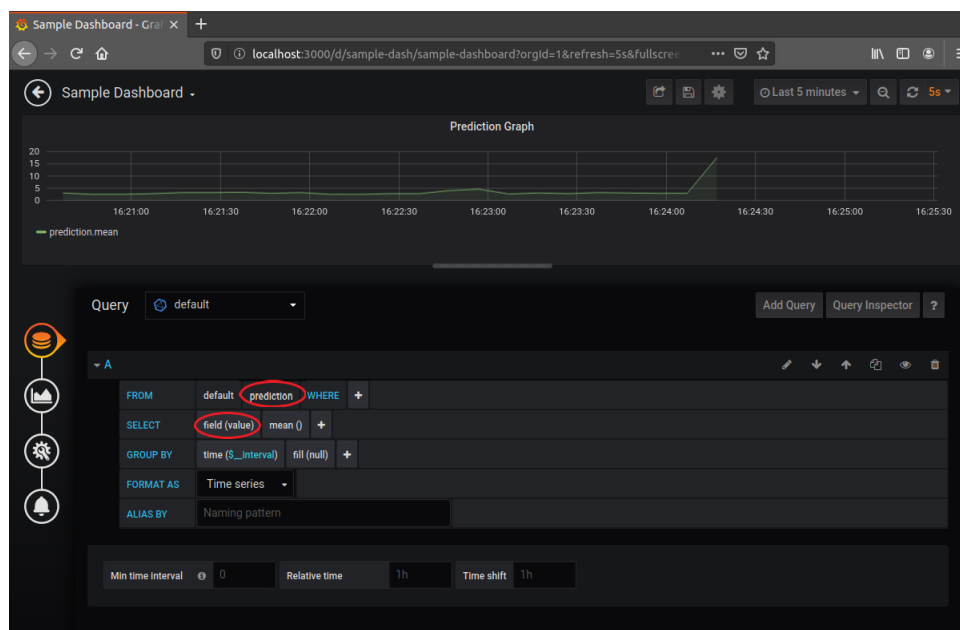


Figura 20: Esempio di query sul valore predetto

N.B. Una volta impostate le query è necessario ricaricare la pagina perché vengano effettivamente visualizzate.

A Glossario

C

CSV: *Comma-separated values* è un formato di file basato su file di testo utilizzato per l'importazione ed esportazione di una tabella di dati.

D

Dashboard: Insieme di oggetti grafici per rendere accessibili a colpo d'occhio in tempo reale molte informazioni di diversa natura e complessità.

DevOps: Metodo di sviluppo del software che punta alla comunicazione, collaborazione e integrazione tra sviluppatori e addetti alle operations della *information technology (IT)*. DevOps vuole rispondere all'interdipendenza tra sviluppo software e *IT operations*, puntando ad aiutare un'organizzazione a sviluppare in modo più rapido ed efficiente prodotti e servizi software. Molta importanza viene data inoltre alla qualità.

G

Grafana: Sistema impiegato dall'azienda *Zucchetti S.p.A.* per il monitoraggio delle applicazioni. Tale funzionalità diviene di particolare rilevanza all'interno di uno scenario di tipo *DevOps_G* possedendo due compiti:

- controllo della salute del sistema e successiva verifica che le performance rientrino all'interno di parametri precisi;
- identificazione dei punti deboli da correggere da parte del team di sviluppo;
- fornitura di elementi per definire la scala delle priorità nelle migliorie e nelle nuove implementazioni.

L'ambito di monitoraggio è abbastanza vasto; nel caso si verificano rilevazioni di situazioni estreme scattano avvisi (e-mail) destinati ai responsabili.

J

JavaScript: Linguaggio di scripting orientato agli oggetti e agli eventi, utilizzato nella programmazione Web sia lato client che lato server.

JSON: (JavaScript Object Notation) è un formato per lo scambio di dati. Per le persone è facile da leggere e scrivere, mentre per le macchine risulta facile generare e analizzarne la sintassi. Si basa su un sottoinsieme del Linguaggio di Programmazione *JavaScript_G*, Standard ECMA-262 Terza Edizione - Dicembre 1999.

N

NodeJS: *Node.js* è una runtime di *JavaScript_G open-source_G* multiplatforma orientata agli eventi per l'esecuzione di codice *JavaScript_G*.

P

Plug-in: Programma non autonomo che interagisce con un altro programma per ampliarne o estenderne le funzionalità originarie.

Predittore: Statistica (funzione dei dati), definita per effettuare previsioni su una o più variabili. Indicato anche come *Descrizione del predittore*, *Definizione della legge del predittore* o *Definizione del predittore*.

R

Regressione Esponenziale: Variante della *Regressione Lineare_G* in cui i dati forniti non permettendo la rappresentazione di una retta vengono trasformati con delle operazioni matematiche per essere disposti in modo da rappresentare una funzione di tipo esponenziale.

Regressione Lineare: Abbreviata con l'acronimo *RL* è una tecnica di previsione di valori numerici utilizzando il metodo dei "minimi quadrati". La *Regressione Lineare*, come dice il nome, immagina che la legge sottostante i dati osservati sia esprimibile con una retta. Ogni punto osservato viene posto in un sistema per determinare i coefficienti della retta. Poiché sarebbe un sistema sovrastimato appena si hanno più di due punti (e quindi non risolubile), viene considerata la somma del quadrato di tutte le differenze tra i valori trovati e i valori stimati. Minimizzando questa somma si trova la retta migliore per approssimare i dati.

Regressione Logaritmica: Variante della *Regressione Lineare_G* in cui i dati forniti non permettendo la rappresentazione di una retta vengono trasformati con delle operazioni matematiche per essere disposti in modo da rappresentare una funzione di tipo logaritmica.

S

Support Vector Machines: Abbreviato con l'acronimo *SVM*. Algoritmi impiegati per classificare allo scopo di risolvere la "maledizione della dimensionalità" che insorge quando si ha a che fare con grandi quantità di dati. In questo contesto viene infatti osservato un diradamento dei dati man mano che vengono aggiunte dimensioni attraverso la considerazione di più variabili.

Le *SVM* cercano l'iperpiano che divide meglio i dati osservati in due classi. In questo modo si riesce a resistere bene anche all'aggiunta di dimensioni ed al diradarsi dei punti nello spazio corrispondente.

Y

Yarn: Package manager per *NodeJS*, compatibile con i package registry *npm*.