

Manuale Utilizzo Analizzatore Buchi di Tensione RT

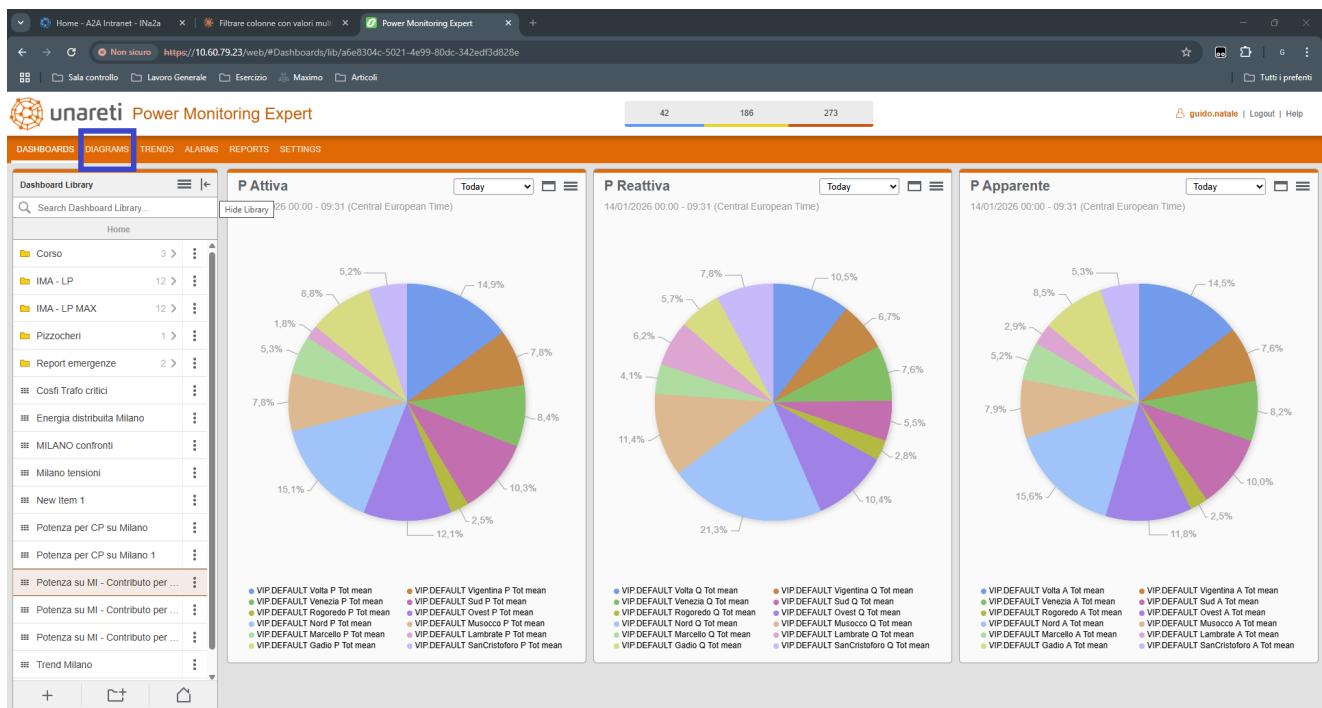
Introduzione:

Questo script nasce per risolvere un problema che è presente sia in EDS sia in ION (per quanto riguarda l'estrazione di report analitici riguardo i buchi di tensione): entrambi gli strumenti non forniscono analisi degli eventi in "tempo reale".

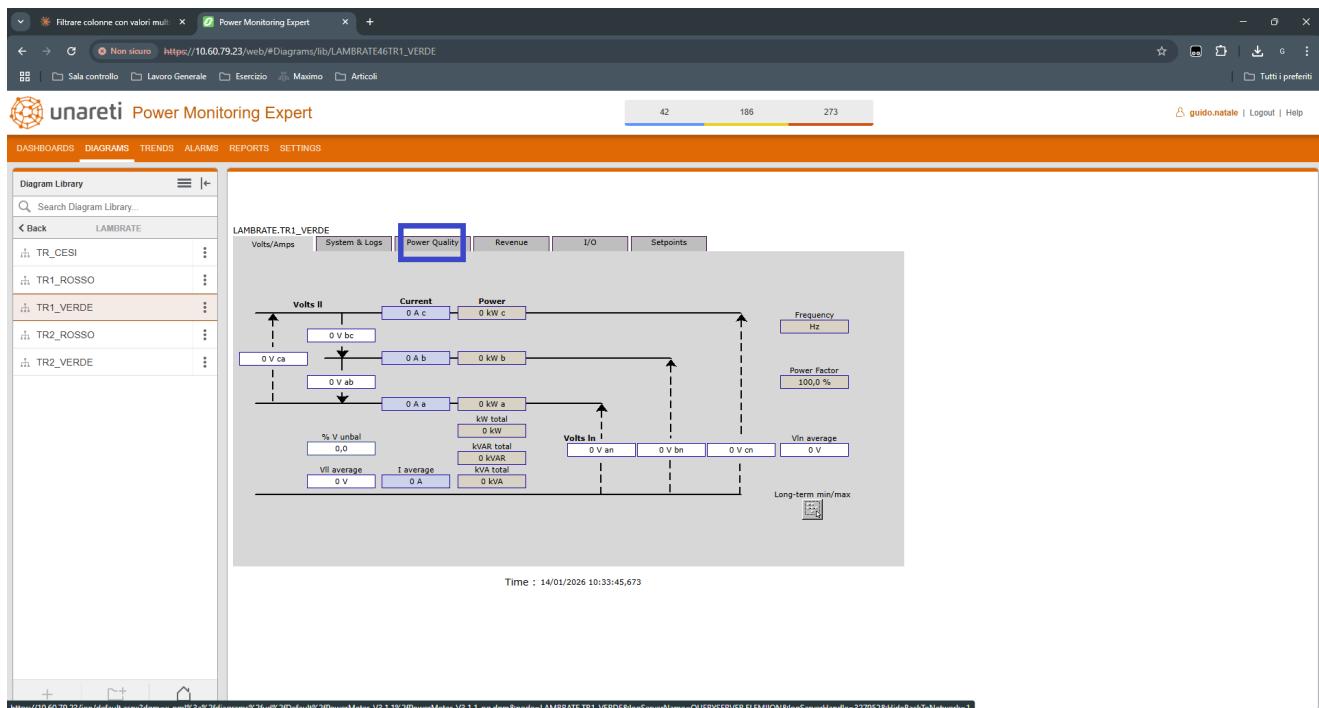
Un tipo di analisi che fosse immediata e che potesse dare riscontro di un evento appena accaduto si è resa utile nel momento in cui utenti MT hanno richiesto dati relativi ai buchi che li hanno appena coinvolti.

La logica è stata quindi quella di costruire un processo esterno che fornisse un resoconto, [secondo le direttive ARERA](#), di un evento registrato dallo ION.

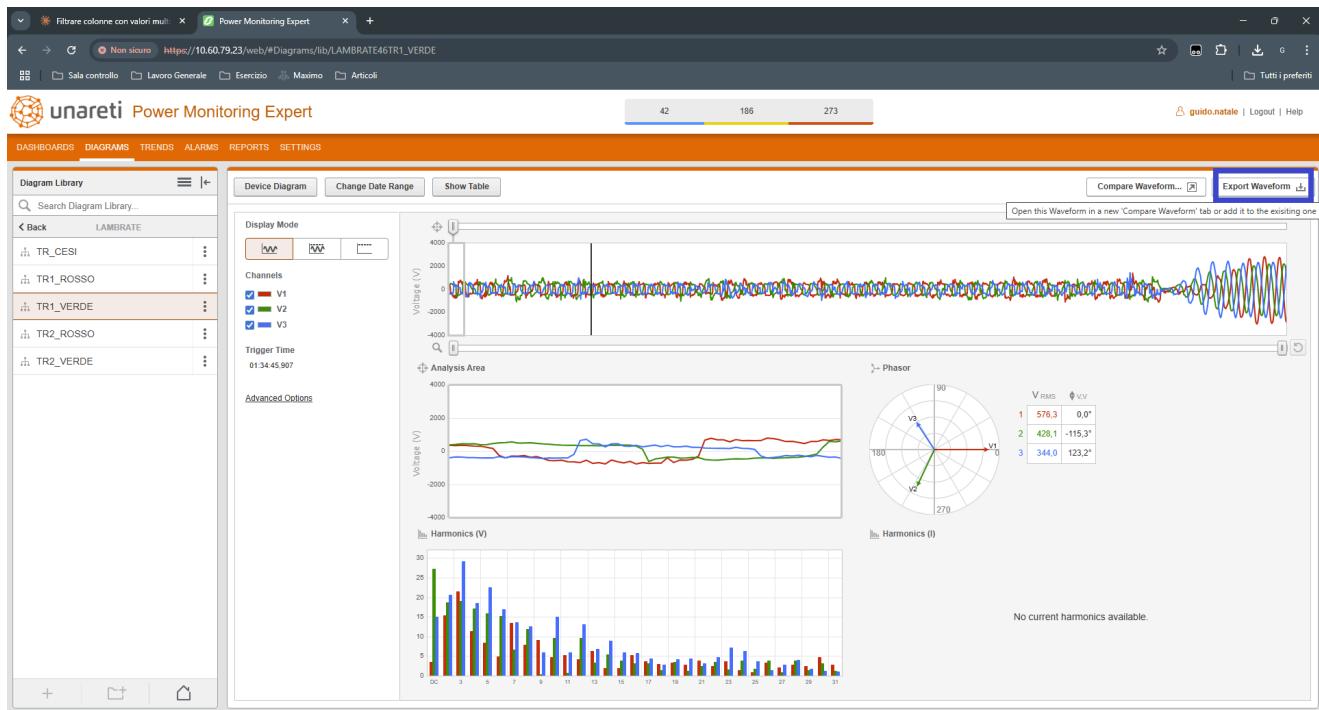
Estrazione dei dati da ION







Per quanto riguarda l'effettiva selezione dei dati (Fig. 7) è importante ricordare, per un corretto funzionamento del simulatore, di selezionare **SOLO le tensioni** (come mostrato in immagine) e solo per UN "blocco" di misure: **in sostanza, il file che poi si importerà nel simulatore, al momento, deve essere composto di una sequenza temporale che contenga il disturbo che si vuole analizzare senza "salti" e deve contenere solo dati sulle tensioni.**



Salvare i dati

Il file .csv che viene scaricato deve essere salvato con il nome **Voltage_Dip.csv** prima di essere caricato nel simulatore.

Utilizzo dell'Analizzatore

Per aprire lo script di analisi buchi di tensione, andare su questo [link](#). Essendo stato scritto in Google Colab, è possibile che venga richiesto l'accesso con un account Google per aprire lo script.

In alternativa, in questo documento troverete un link al file *.ipynb*.

Se si utilizza l'interfaccia di Colab, lo script apparirà diviso in *celle*, che vanno attivate in sequenza schiacciando il tasto *play* di fianco ad ogni cella e aspettando che la cella venga eseguita (apparirà un simbolo *✓* con il tempo di esecuzione indicato di fianco alla cella).

The screenshot shows a Jupyter Notebook interface with a sidebar on the left containing icons for file operations like 'Sala controllo', 'Lavoro Generale', 'Esercizio', 'Maximo', and 'Articoli'. The main area displays a code cell with the following content:

```
> Import librerie e caricamento file .csv
```

Below the code cell, there is a file upload dialog with the following options:

- Mostra codice
- ... Scgli file Nessun file selezionato
- Cancel upload

Below the dialog, there are three sections:

- Filtri Iniziali
- Creazione Dataframe
- Analisi Buco di Tensione

At the bottom, there are tabs for 'Variabili' and 'Terminale', and a status bar indicating 'In esecuzione (6 s)' and 'Python 3'.

The screenshot shows the same Jupyter Notebook interface after a CSV file has been uploaded. The code cell now displays the following content:

```
> Import librerie e caricamento file .csv
```

Below the code cell, the file 'Voltage_Dip.csv' is listed with its details:

- Scgli file Voltage_Dip.csv
- Voltage_Dip.csv (text/csv) - 376668 bytes, last modified: 14/01/2026 - 100% done
- Saving Voltage_Dip.csv to Voltage_Dip.csv

Below this, a table is shown with the following data:

	Timestamp (Client Local)	Central European Time	Timestamp (Device Local)	Central European Time	V1	V2	V3
0	2026-01-05 01:34:45.717	2026-01-05 01:34:45.717	385.436188	403.040588	-367.992035		
1	2026-01-05 01:34:45.717	2026-01-05 01:34:45.717	359.156464	429.325867	-324.183441		
2	2026-01-05 01:34:45.717	2026-01-05 01:34:45.717	376.676270	473.134613	-332.945160		
3	2026-01-05 01:34:45.718	2026-01-05 01:34:45.718	359.156464	464.372864	-359.230316		
4	2026-01-05 01:34:45.718	2026-01-05 01:34:45.718	332.876709	473.134613	-359.230316		

At the bottom, there are tabs for 'Variabili' and 'Terminale', and a status bar indicating '11:35' and 'Python 3'.

La prima cella è l'unica con la quale bisognerà interagire caricando il file, per tutte le altre basterà premere *play*. Qui di seguito vengono mostrate le altre celle quindi direttamente con il loro output.

Filtri Iniziali

	Timestamp	E1	E2	E3
0	2026-01-05 01:34:45.717	385.436188	403.040588	-367.992035
1	2026-01-05 01:34:45.717	359.156464	429.325867	-324.183441
2	2026-01-05 01:34:45.717	376.676270	473.134613	-332.945160
3	2026-01-05 01:34:45.718	359.156464	464.372864	-359.230316
4	2026-01-05 01:34:45.718	332.876709	473.134613	-359.230316

Creazione Dataframe

Analisi Buco di Tensione

Creazione Dataframe

	Timestamp	E1	E2	E3	V12	V23	V31	V12_RMS	V23_RMS	V31_RMS
0	2026-01-05 01:34:45.720	-271.557312	587.037415	-297.898315	-858.594727	884.935730	-26.341003	440.538426	818.190917	606.495720
1	2026-01-05 01:34:45.730	805.912048	-508.181610	201.519440	1314.093658	-709.701050	-604.392609	746.023782	721.318675	739.824653
2	2026-01-05 01:34:45.740	-227.757751	516.943359	-446.847473	-744.701111	963.790833	-219.089722	807.391637	754.278081	847.168985
3	2026-01-05 01:34:45.750	376.676270	-280.376068	219.042877	657.052338	-499.418945	-157.633392	768.228558	717.874236	803.885798
4	2026-01-05 01:34:45.760	-613.199970	543.228638	-131.425720	-1156.422607	674.654358	481.768250	763.425894	630.561807	736.194119

Analisi Buco di Tensione

Assegnazione finestratemporale per analisi armonica

La specifica ARERA prevede che, per determinare quando effettivamente si verifica un buco di tensione, bisogna guardare se il valore RMS di una delle concatenate diventa minore del 90% della tensione nominale V_n .

$$V_{residua} \leq V_n * 0.9$$

I valori RMS devono essere calcolati su una finestra di **20ms** e con uno shift della finestra di **10ms**. Questo va a modificare i **Timestamp della tabella** (quindi si avrà un "dato" ogni 10ms).

Analisi Buco di Tensione

Durata buco: 1.1100s
Tensione minima: 284.69V (1.2% di Vn)

	10ms	200ms	500ms	1.s	5.s	60.s
90%						
80%						
70%						
40%						
5%					X	

- > Assegnazione finestratemporale per analisi armonica
- > Verifica Buco fittizio

La "X" nella tabella viene messa in corrispondenza della colonna con la durata, prevista da ARERA, appena maggiore (nel casto mostrato, la durata del buco è compresa tra **1s** e **5s**, quindi apparirà nella casella corrispondente alla colonna **5s**).

Analisi Buco di Tensione

V12: trovata sequenza seconda armonica superiore al 10% (16 volte)
V23: trovata sequenza seconda armonica superiore al 10% (28 volte)
V31: trovata sequenza seconda armonica superiore al 10% (19 volte)

Nessuna sovrapposizione di sequenze, BUO DI TENSIONE EFFETTIVO

- > Assegnazione finestratemporale per analisi armonica
- > Verifica Buco fittizio
- > Grafico Tensioni e Componente Omopolare

Il criterio su cui si basa questa parte dello script è descritto in [questo articolo](#). Per riassumere, **quando si verifica un buco di tensione la durata e l'intensità del buco misurata posso essere distorte dalla saturazione dei TV**.

Per individuare questo tipo di fenomeno, si fa un'analisi armonica su finestra mobile (con gli stessi tempi usati per calcolare l'RMS), si verifica se la seconda armonica, per ogni tensione concatenata, supera il 10% del valore della fondamentale per tre finestre consecutive, e se mai questo avviene per tutte e tre le tensioni contemporaneamente.

In caso affermativo, il buco di tensione potrebbe essere fittizio o comunque distorto nell'intensità e nella durata.

Tutti i calcoli vengono fatti sulle tensioni concatenate originarie prima che venga calcolato l'RMS.

