



ARCHI7ECHS

Archi7echs - archi7echs@gmail.com

Progetto di Ingegneria del Software
A.A. 2024/2025

Manuale Utente

Autore: Il team

Ultima Modifica: 28/04/2025

Tipologia Documento: Esterno

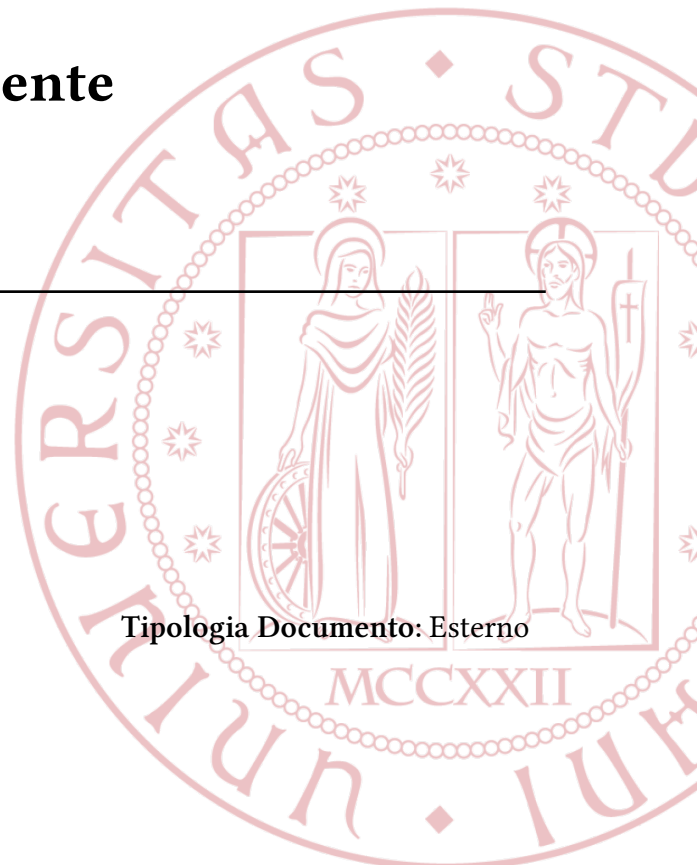


Tabella delle revisioni

Rev.	Data	Descrizione	Elaborazione	Verifica
1.0.0	28-04-2025	Revisione per incontro PB	Leonardo Lucato	Gabriele Checchinato, Giovanni Salvò
0.3.0	28-04-2025	Sistemazione sezione "Guida all'uso"	Gioele Scandaletti	Gabriele Checchinato, Giovanni Salvò
0.2.0	22-04-2025	Sistemazione e continuazione	Leonardo Lucato, Giacomo Pesenato	Gabriele Checchinato, Francesco Pozzobon
0.1.0	10-04-2025	Inizio stesura documento	Giovanni Salvò	Leonardo Lucato, Giacomo Pesenato

Indice

1) Introduzione	4
1.1) Scopo del documento	4
1.2) Glossario	4
1.3) Riferimenti	4
1.3.1) Riferimenti informativi	4
2) Requisiti	5
2.1) Requisiti hardware	5
2.2) Requisiti software	5
3) Ottenere il codice sorgente	6
3.1) Installazione tramite Release	6
4) Configurazione e personalizzazione del sistema	7
4.1) Creazione del file .env	7
4.2) Personalizzazione dei servizi	7
4.2.1) Servizi principali	7
4.2.2) Servizi opzionali	7
4.3) Build del sistema	7
4.4) Avvio del sistema	8
4.5) Spegnimento del sistema	8
4.6) Ripristino completo del sistema	8
4.7) Note sulla gestione delle variabili	8
5) Guida all'uso di 3Dataviz	9
5.1) Schermata principale	9
5.2) Impostazioni	9
5.2.1) Impostazioni per la camera	10
5.2.2) Caricamento fonte dati	10
5.2.3) Impostazioni per il filtro	11
5.2.4) Impostazioni per i colori	12
5.2.5) Esportazione	12
5.3) Operazioni su selezione	13
5.3.1) Informazioni sulla selezione	13
5.3.2) Filtri applicabili sulla selezione	14
5.4) Gizmo	15
6) Riferimento uso API	16
6.1) GET /api/coordinates	16
6.1.1) Descrizione	16
6.1.2) Parametri	16
6.1.3) Esempi di utilizzo	16
6.1.4) Risposta successo (HTTP 200 OK)	16
6.1.5) Corpo della risposta	16
6.2) POST /api/uploadCsv	16
6.2.1) Descrizione	16
6.2.2) Formato richiesta	17
6.2.3) Formato del file CSV richiesto	17

6.2.4) Vincoli e validazioni	17
6.2.5) Esempio di utilizzo	17
6.2.6) Risposta successo (HTTP 200 OK)	17
6.2.7) Risposta errore	17
6.2.8) Corpo della risposta	18
6.3) GET /api/external/data	18
6.3.1) Descrizione	18
6.3.2) Parametri	18
6.3.3) Esempio di utilizzo	18
6.3.4) Risposta successo (HTTP 200 OK)	18
6.3.5) Risposta errore	18
6.3.6) Corpo della risposta	19

1) Introduzione

1.1) Scopo del documento

Il documento di manuale utente_G è un elemento fondamentale per spiegare ai committenti le modalità d'uso e di installazione del sistema informatico che il gruppo Archi7echs ha dovuto sviluppare per adempiere alle richieste effettuate dal committente.

All'interno del documento verranno illustrate le istruzioni per avviare il back-end_G e il front-end_G e il funzionamento dell'applicativo per dimostrare le funzionalità sviluppate.

1.2) Glossario

All'interno_G del documento saranno spesso utilizzati degli acronimi o termini tecnici per semplificare la scrittura e la lettura. Per garantire che quanto scritto sia comprensibile a chiunque, è possibile usufruire del [glossario](#). Tutte le parole consultabili nel glossario saranno identificate da una «G», di colore blu, in pedice. Cliccando la parola, si aprirà il glossario nel sito web.

1.3) Riferimenti

1.3.1) Riferimenti informativi

- Riferimento al capitolato_G 5 di *Sanmarco Informatica SPA - 3Dataviz*: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Progetto/C5.pdf> - Ultimo accesso al documento 22/04/2025
- Riferimento alle slide IS: *Regolamento del progetto_G didattico*: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/PD1.pdf> - Ultimo accesso al documento 10/03/2025
- Riferimento al glossario (v 2.0.0): <https://archi7echs-team.github.io/glossario.html>
- Riferimento alle Norme di Progetto_G (v 2.0.0): https://archi7echs-team.github.io/documents/PB/Esterni/Analisi%20dei%20Requisiti_v2.0.0.pdf

2) Requisiti

Per garantire il corretto funzionamento dell'applicativo sviluppato, è necessario che l'ambiente in cui viene eseguito soddisfi determinati requisiti tecnici, sia dal punto di vista hardware_G che software_G.

2.1) Requisiti hardware

Nonostante l'applicazione sia eseguita tramite container Docker, e quindi indipendente dal sistema operativo ospitante, si raccomanda l'utilizzo di un sistema con le seguenti caratteristiche minime:

- **CPU:** Dual-core con frequenza ≥ 1.5 GHz
- **RAM:** Almeno 4 GB
- **Spazio su disco:** Minimo 10 GB di spazio libero

2.2) Requisiti software

È necessario che il sistema sia dotato dei seguenti strumenti_G:

- **Docker Engine:** versione ≥ 20.10
- **Docker Compose:** versione ≥ 1.29 oppure
- **Docker Desktop** in alternativa
- **Browser compatibili** (per l'interfaccia utente):
 - Google Chrome (v.89 o superiore)
 - Mozilla Firefox (v.86 o superiore)
 - Safari (v.14 o superiore)
 - Microsoft Edge (v.89 o superiore)

3) Ottenere il codice sorgente

Il codice sorgente dell'applicativo può essere ottenuto in due modi:

- Scaricando direttamente il file .zip dalla sezione **Release** del repository GitHub
- Clonando il repository tramite Git, se installato nel sistema: `git clone https://github.com/Archi7echs-Team/MVP.git`

3.1) Installazione tramite Release

Per installare l'applicativo tramite il file .zip, è necessario:

1. Recarsi al link della repo: <https://github.com/Archi7echs-Team/MVP>
2. Cliccare sulla sezione **Release** e scaricare l'ultima versione disponibile

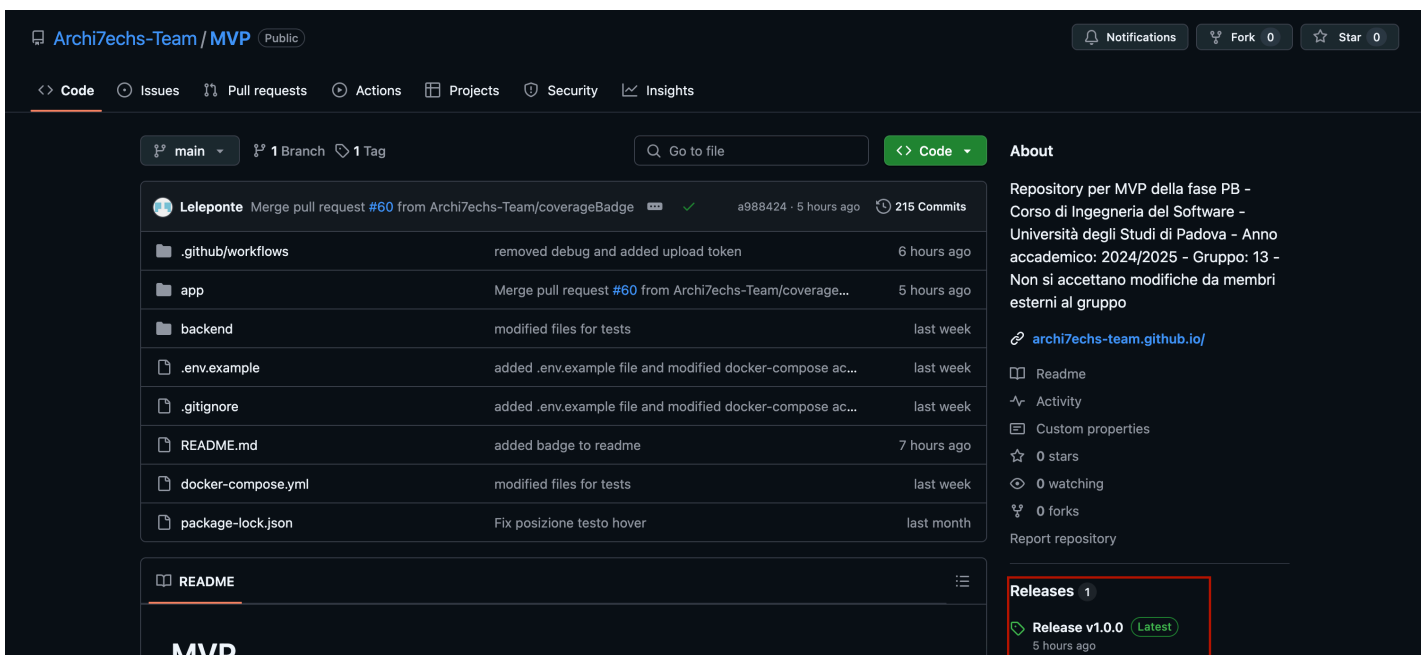


Figura 3: Pagina della repository in GitHub

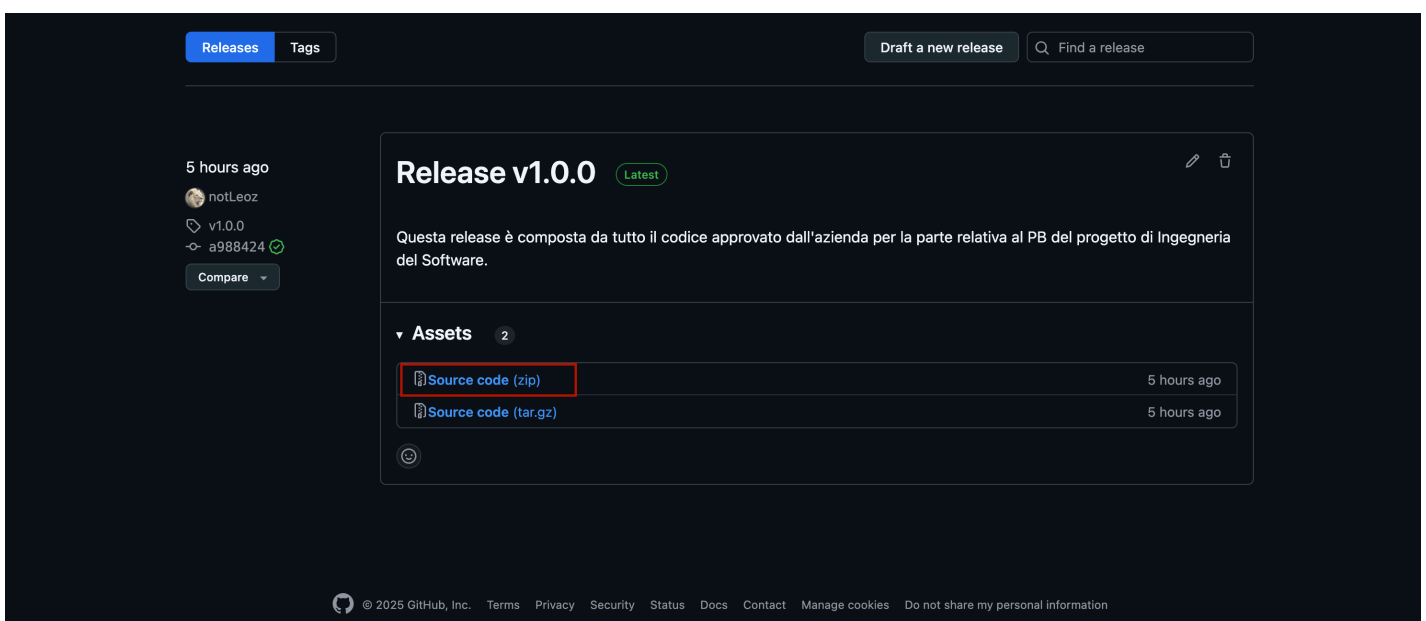


Figura 4: Pagina di GitHub per scaricare la release

3. Scaricare il file `.zip` e salvarlo in una cartella a scelta
4. Estrarre il file `.zip` in una cartella a scelta

4) Configurazione e personalizzazione del sistema

Questa sezione è dedicata alla spiegazione delle operazioni necessarie per configurare il sistema in modo flessibile, definendo parametri personalizzati tramite il file `.env` e modificando eventuali impostazioni nel `docker-compose.yml`. Inoltre, si forniscono le istruzioni per la build manuale dei servizi e la gestione dell'avvio o arresto dell'applicativo.

4.1) Creazione del file `.env`

Il file `.env` contiene le variabili d'ambiente utilizzate dai container per configurare in modo dinamico alcuni parametri. Alla prima esecuzione, è necessario creare questo file nella directory principale del progetto, accanto al file `docker-compose.yml`.

Un esempio base di contenuto potrebbe essere:

```
POSTGRES_USER=youruser
POSTGRES_PASSWORD=yourpassword
POSTGRES_DB=yourdb
SPRING_DATASOURCE_URL=jdbc:postgresql://db:5432/yourdb
SPRING_DATASOURCE_USERNAME=youruser
SPRING_DATASOURCE_PASSWORD=yourpassword
TESTCONTAINERS_HOST_OVERRIDE=host.docker.internal
```

Tutte le variabili definite in questo file verranno automaticamente caricate e rese disponibili all'interno dei container definiti nel `docker-compose.yml`.

4.2) Personalizzazione dei servizi

Il sistema è stato progettato per supportare una configurazione modulare. I servizi dichiarati nel file `docker-compose.yml` possono essere attivati o disattivati in base alle esigenze locali, tenendo conto delle dipendenze tra componenti.

4.2.1) Servizi principali

I seguenti servizi sono fondamentali per l'avvio del sistema completo:

- `dbG`: istanza PostgreSQL per la persistenza dei dati;
- `app`: backend sviluppato in Java_G con Spring Boot_G
- `frontend`: interfaccia utente Svelte_G.

Questi tre servizi devono essere sempre inclusi, salvo configurazioni particolari.

4.2.2) Servizi opzionali

Altri servizi definiti nel `docker-compose.yml` (es. `test`) possono essere commentati o modificati. Si **raccomanda** però di controllare che non siano elencati come dipendenze (`depends_on`) in altri container attivi, per evitare errori di avvio.

4.3) Build del sistema

Durante lo sviluppo o dopo modifiche locali al codice, è possibile (e consigliabile) rigenerare le immagini Docker per assicurarsi che siano aggiornate.

Per forzare una ricostruzione completa dei servizi: `docker compose build --no-cache`

In alternativa, la build può essere eseguita contestualmente all'avvio: `docker compose up --build`

4.4) Avvio del sistema

Con il file `.env` correttamente configurato e i file di composizione Docker pronti, è possibile avviare il sistema con: `docker compose up -d --build`

L'opzione `-d` avvia i container in background. In caso si desideri mantenere visibili i log, omettere `-d`.

4.5) Spegnimento del sistema

Per arrestare l'intera infrastruttura, mantenendo però i volumi dati si deve eseguire il seguente comando: `docker compose down`

Se si desidera rimuovere anche i volumi associati (ad esempio per un reset completo del database_G): `docker compose down -v`. In questo caso, il database_G verrà ricreato alla successiva esecuzione del sistema, ma tutti i dati precedentemente memorizzati andranno persi.

4.6) Ripristino completo del sistema

In caso si voglia effettuare un ripristino completo (ad esempio dopo modifiche di configurazione o problemi persistenti), eseguire: `docker compose down -v --remove-orphans && docker compose up -d --build`

Questa sequenza rimuove container, volumi e container orfani, per poi rigenerare tutto da zero.

4.7) Note sulla gestione delle variabili

Durante l'uso del file `.env`, è importante ricordare:

- Evitare duplicazioni di variabili tra `.env` e il `docker-compose.yml`: prevale quella definita nel file di composizione.
- I cambiamenti nel `.env` richiedono il riavvio dei container per essere effettivi

IMPORTANTE: la variabile `TESTCONTAINERS_HOST_OVERRIDE` deve essere impostata a `host.docker.internal` per garantire la corretta comunicazione tra i container e il sistema host **SOLO PER WINDOWS E MACOS**. In Linux, questa variabile non è necessaria e può essere omessa.

5) Guida all'uso di 3Dataviz

Per accedere all'applicazione 3Dataviz_G bisogna recarsi al link *localhost:5173* dopo aver svolto tutte le operazioni spiegate nella sezione di build e di avvio del sistema. (Sezione 4.3)

5.1) Schermata principale

All'avvio del sito verrà caricato un grafico di default, utile per poter prendere confidenza con l'interfaccia utente dell'applicazione, senza dover effettuare un caricamento di dati.

Si può osservare il pannello per le impostazioni e i filtri di visualizzazione nell'angolo in alto a destra, mentre, nell'angolo in basso a sinistra, si posiziona il gizmo (Sezione 5.4).

Per muoversi all'interno del grafico è possibile utilizzare i tasti del mouse, in particolare le seguenti operazioni verranno eseguite rispettivamente con: tenendo premuto il tasto sinistro e scorrendo per la *rotation*, tenendo premuto il tasto destro e scorrendo (o premendo *shift* e contemporaneamente il tasto sinistro) per il *pan* e la rotellina centrale (abituamente dedicata alla funzione di scorrimento) per lo *zoom*.

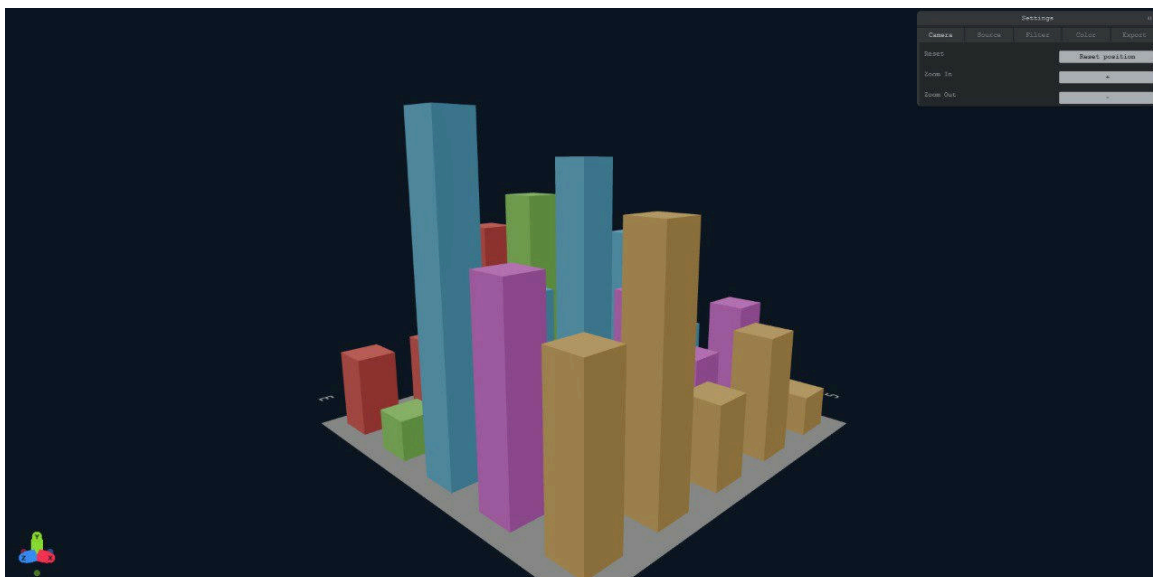


Figura 5: Schermata principale

5.2) Impostazioni

In alto a destra nella schermata principale si trova il pannello delle impostazioni (denominato «Settings») contenente vari sotto-pannelli. Tramite questo pannello si potranno effettuare le operazioni che coinvolgono tutto il grafico.

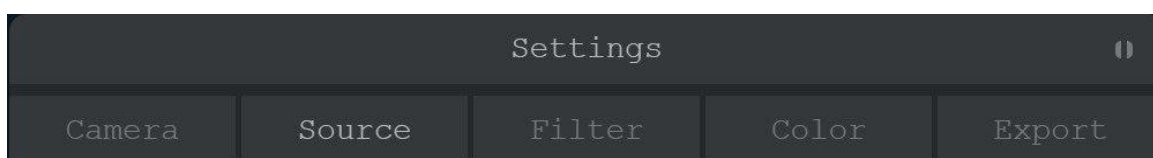


Figura 6: Pannello delle impostazioni e sotto-pannelli

5.2.1) Impostazioni per la camera

Nel sotto-pannello *Camera* sono presenti tre pulsanti con le seguenti funzionalità:

- **Reset**: ritornare alla visualizzazione di default tramite il pulsante *Reset position*
- **Zoom In**: aumentare il livello di zoom tramite il pulsante *+*
- **Zoom Out**: ridurre il livello di zoom tramite il pulsante *-*

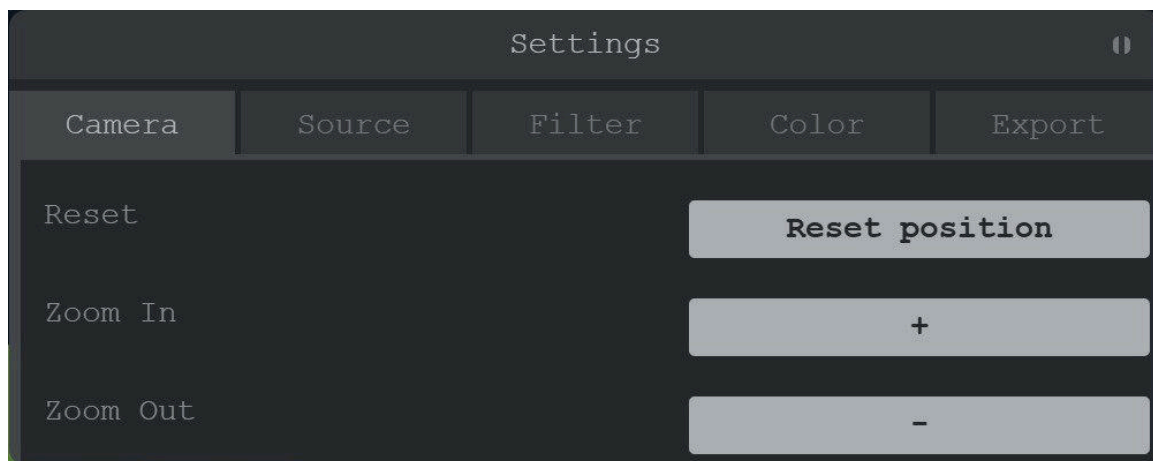


Figura 7: Sotto-pannello Camera

5.2.2) Caricamento fonte dati

Nel sotto-pannello *Source* è possibile caricare i dati da visualizzare. Per farlo bisogna selezionare una delle tre modalità di caricamento dati tramite il corrispettivo pulsante *Select*. Le tre modalità sono:

- **External API_G**: questa modalità caricherà i dati dall' API_G esterna «Weather Forecast» dopo aver cliccato il pulsante *Select API*
- **DB1**: questa modalità caricherà i dati reperiti tramite una chiamata al database_G, dopo aver cliccato sul pulsante *Select DB*
- **CSV**: questa modalità caricherà i dati a partire da un file CSV caricato dall'utente. Per usufruire di questa modalità bisognerà prima caricare il suddetto file trascinandolo all'interno dell'area dedicata, individuabile dall'icona di *upload*, (viene detto: *drag-and-drop*) o utilizzando l'interfaccia grafica dedicata, attivabile cliccando sulla stessa area; a questo punto sarà possibile confermare il file scelto con il pulsante *Select CSV*, oppure rimuovere il file caricato tramite il pulsante *Delete*, che apparirà solo una volta caricato un file.

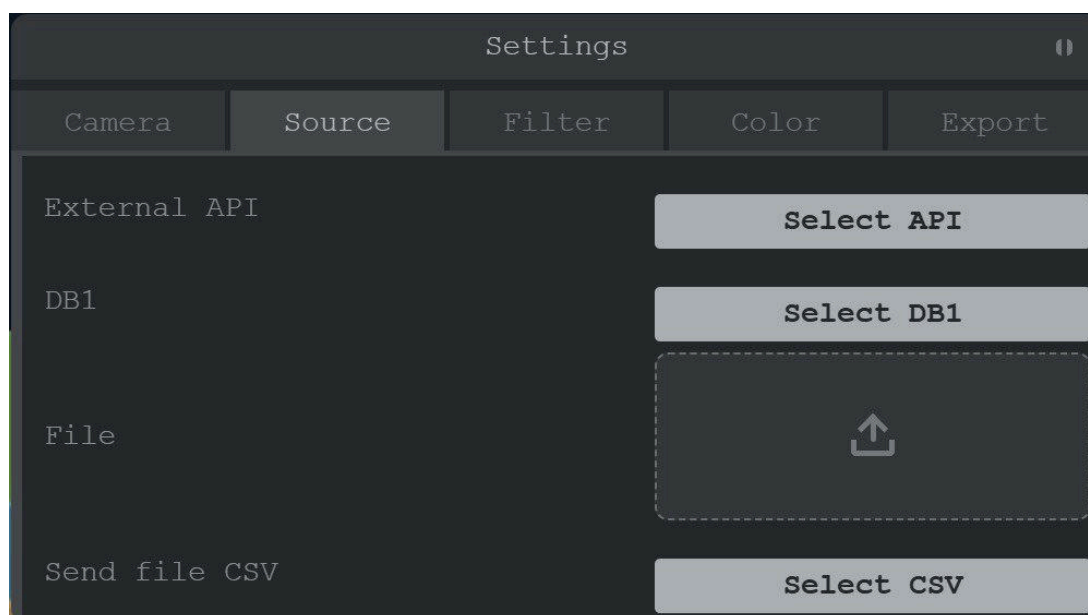


Figura 8: Sotto-pannello Source

5.2.3) Impostazioni per il filtro

Nel sotto-pannello *Filter* è possibile regolare i filtri generali per la visualizzazione di particolari valori. Quando un valore verrà escluso o «nascosto», la barra verticale che lo rappresenta nel grafica diventerà semi-trasparente, a differenza dei valori inclusi che verranno rappresentati da una barra completamente opaca.

I filtri sono:

- **Visualization interval:** scegliere l'intervallo numerico per i valori da visualizzare.
- **Show average plane:** l'attivazione o meno di questa checkbox causerà la presenza o meno di un piano posto a un'altezza corrispondente al valore medio di tutti i valori dei dati caricati
- **Values lower than the global average:** tramite il pulsante *Lower than average* tutti i valori minori del valore medio verranno inclusi
- **Values higher than the global average:** tramite il pulsante *Higher than average* tutti i valori maggior del valore medio verranno inclusi
- **Hide the N highest values:** tramite questo slider è possibile decidere di nascondere le barre che rappresentano gli N valori più alti, dove N è il valore associato allo slider
- **Hide the N lowest values:** tramite questo slider è possibile decidere di nascondere le barre che rappresentano gli N valori più bassi, dove N è il valore associato allo slider
- **Visualization reset:** tramite il pulsante *Reset* tutti i filtri applicati ai valori vengono reimpostati alle loro impostazioni di default

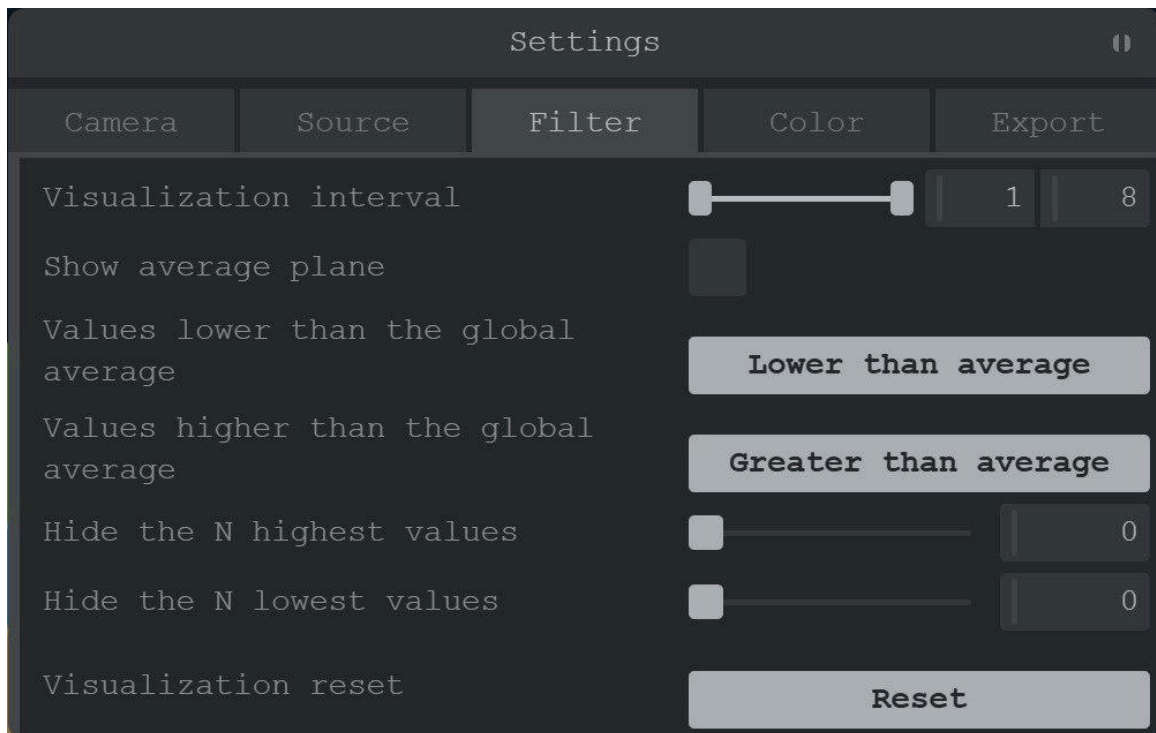


Figura 9: Sotto-pannello Filter

5.2.4) Impostazioni per i colori

Nel sotto-pannello *Color* è possibile decidere in che modo le barre verranno colorate tramite i campi del menu a tendina:

- **rows:** ogni barra in una stessa riga avrà lo stesso colore
- **columns:** ogni barra in una stessa colonna avrà lo stesso colore
- **values:** ogni barra con un valore uguale avrà lo stesso colore

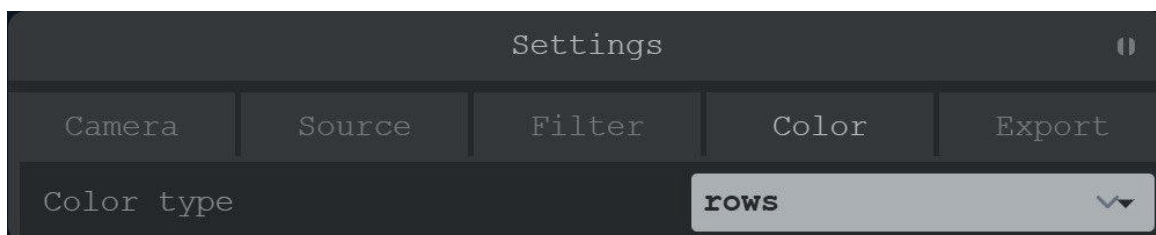


Figura 10: Sotto-pannello Color

5.2.5) Esportazione

Nel sotto-pannello *Export* è possibile esportare la vista corrente come immagine tramite il pulsante *Screenshot*

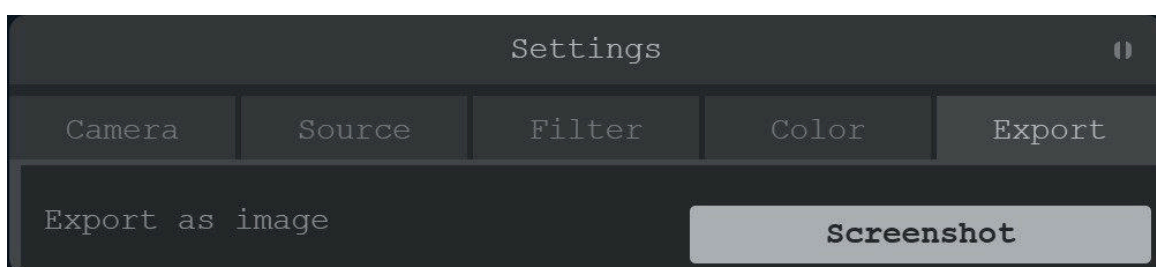


Figura 11: Sotto-pannello Export

5.3) Operazioni su selezione

È possibile selezionare una o più barre del grafico cliccando su di esse. Per annullare la selezione, è sufficiente cliccare nuovamente sulla barra selezionata. È possibile selezionare più di una barra in contemporanea. Inoltre, un doppio clic su una singola barra permette di deselectionare automaticamente le altre barre eventualmente selezionate.

La selezione di almeno una barra comporta l'attivazione del pannello *Selection info & filter* che permette di visualizzare informazioni e filtri aggiuntivi applicabili alle barre selezionate.

Per espandere i sotto-panelli bisognerà cliccare sull'icona del menù a tendina a destra del corrispettivo nome.

La chiusura di questo pannello si può effettuare tramite il pulsante *Close* oppure deselectionando tutte le barre.

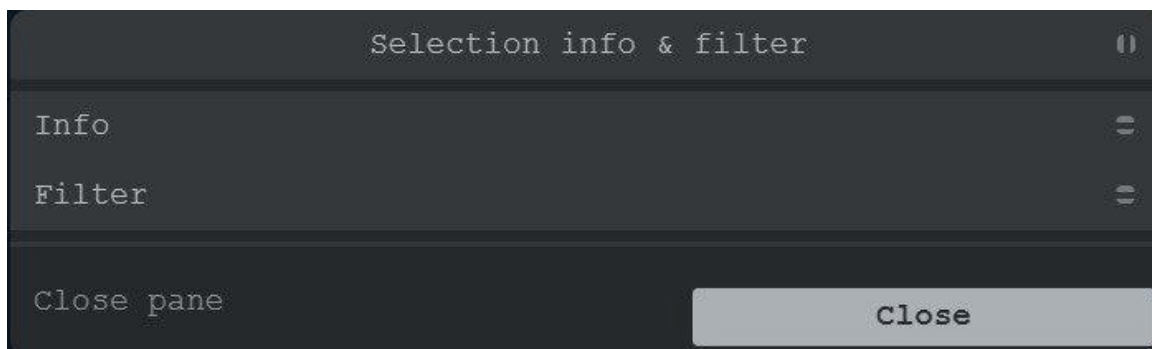


Figura 12: Pannello Selection info & filter

5.3.1) Informazioni sulla selezione

Nel sotto-panello *Info* è possibile visualizzare tutte le informazioni relative all'**ultima** barra selezionata:

- **Row:** in che riga della matrice dei dati si trova
- **Column:** in che colonna della matrice dei dati si trova
- **Height:** il suo valore
- **Avg X (Row):** il valore medio dei valori nella stessa riga della matrice
- **Avg Z (Column):** il valore medio dei valori nella stessa colonna della matrice
- **Avg Global:** il valore medio dei valori

Selection info & filter	
Info	
Row	3
Column	5
Height	8.00
Avg X (row)	5.20
Avg Z (column)	4.00
Avg Global	3.44

Figura 13: Sotto-pannello Info

5.3.2) Filtri applicabili sulla selezione

Nel sotto-pannello *Filter* è possibile effettuare operazioni sulle barre selezionate:

- **Only selected bars:** tramite il pulsante *Display* vengono «nascoste» tutte le barre non selezionate, rendendole quindi semi-trasparenti
- **Values higher than the latest selected bar value:** tramite il pulsante *Filter* vengono nascoste tutte le colonne con un valore minore o uguale al valore dell'ultima barra selezionata
- **Values lower than the latest selected bar value:** tramite il pulsante *Filter* vengono nascoste tutte le colonne con un valore maggiore o uguale al valore dell'ultima barra selezionata
- **Filter reset:** tramite il pulsante *Reset* la selezione viene rimossa e il pannello *Selection info & filter* viene chiuso, inoltre vengono ripristinati i filtri applicati
- **Show average row plane:** l'attivazione o meno di questa checkbox causerà la presenza o meno di un piano che indica il valore medio di quelli presenti nella stessa riga dell'ultima barra selezionata
- **Show average column plane:** l'attivazione o meno di questa checkbox causerà la presenza o meno di un piano che indica il valore medio di quelli presenti nella stessa colonna dell'ultima barra selezionata
- **Selected bars opacity:** cambiando questo valore si andrà a modificare l'opacità delle barre selezionate, da un minimo del 10% (quasi trasparenti) a un massimo del 100% (completamente opache)
- **Reset selection:** tramite il pulsante *Reset* la selezione viene rimossa e il pannello *Selection info & filter* viene chiuso, ma senza ripristinare i filtri applicati

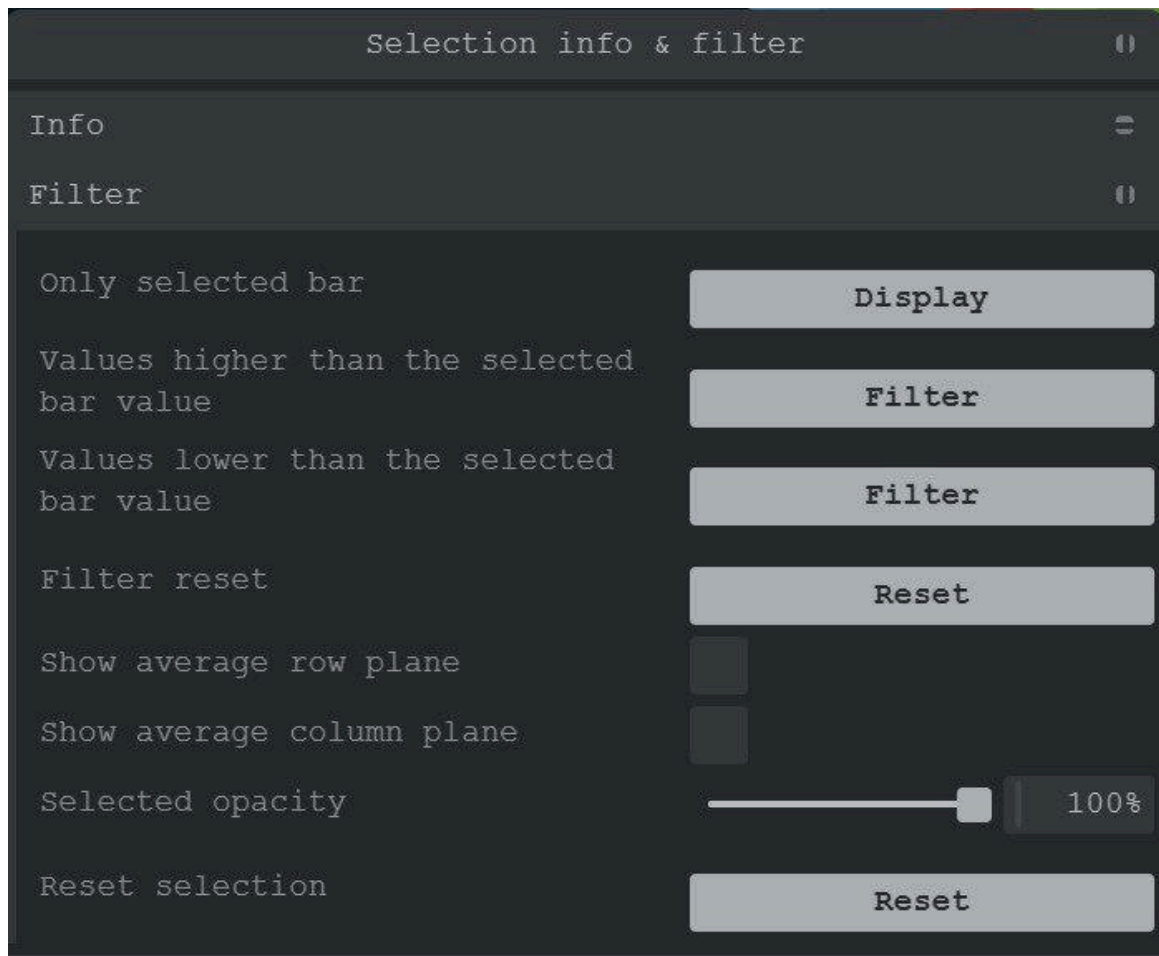


Figura 14: Sotto-pannello Filter

5.4) Gizmo

Nell'angolo in basso a sinistra della schermata principale si trova il gizmo, uno strumento dell'ambiente tridimensionale che permette di tenere traccia dell'orientamento corrente.

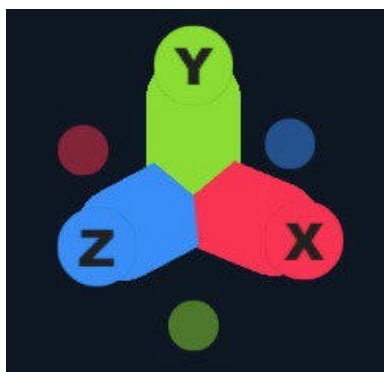


Figura 15: Gizmo

6) Riferimento uso API

6.1) GET /api/coordinates

6.1.1) Descrizione

Questo endpoint permette di ottenere un set di dati_G di coordinate (x, y, z) salvati all'interno del database_G. Restituisce le etichette univoche per gli assi X e Z e una matrice bidimensionale contenente i valori Y corrispondenti a ciascuna combinazione di etichette X e Z, pronta per essere utilizzata in visualizzazioni come mappe di calore.

6.1.2) Parametri

- **datasetType** (*Stringa, Opzionale*):
 - ▶ **Scopo:** Permette di filtrare i dati e selezionare un specifico sottoinsieme di coordinate dal database_G.
 - ▶ **Valori Accettati:** SMALL, MEDIUM, LARGE.
 - ▶ **Default:** Se questo parametro viene omesso nella richiesta, il sistema utilizzerà automaticamente il valore "LARGE" per recuperare il set di dati_G predefinito.

6.1.3) Esempi di utilizzo

- Richiesta per il dataset di default (LARGE)

`GET /api/coordinates`

- Richiesta per un dataset specifico (es. SMALL)

`GET /api/coordinates?datasetType=SMALL`

6.1.4) Risposta successo (HTTP 200 OK)

Se la richiesta ha successo, l'API_G risponde con uno stato HTTP 200 OK e un corpo JSON contenente l'oggetto MatrixData.

6.1.5) Corpo della risposta

```
{
  "xLabels": ["X Label 1", "X Label 2", "X Label 3"],
  "zLabels": ["Z Label 1", "Z Label 2", "Z Label 3"],
  "yValues": [
    [10.5, 12.1, 15.3],
    [9.8, 11.5, 14.2],
    [10.1, 11.9, 15.0]
  ]
}
```

6.2) POST /api/uploadCsv

6.2.1) Descrizione

Questo endpoint permette di caricare un file CSV contenente dati di coordinate (x, y, z). Il file viene analizzato (parsato) dal server e, se valido, i dati vengono restituiti nel formato MatrixData, pronti per essere visualizzati come una matrice o una mappa di calore.

6.2.2) Formato richiesta

- **Metodo:** POST
- **Content-Type:** multipart/form-data
- **Corpo richiesta:** Deve includere una form-data chiamata file contenente il file CSV.

6.2.3) Formato del file CSV richiesto

Il file CSV deve seguire una struttura specifica per essere interpretato correttamente:

1. **Cella A1 (Riga 1, Colonna 1):** Viene ignorata. Può essere vuota o contenere qualsiasi testo.
2. **Prima Riga (da B1 in poi):** Contiene le etichette per l'asse X (es. X Label 1, X Label 2, ...).
3. **Prima Colonna (da A2 in poi):** Contiene le etichette per l'asse Z (es. Z Label 1, Z Label 2, ...).
4. **Celle Interne (da B2 in poi):** Contengono i valori numerici (Y) corrispondenti all'incrocio tra l'etichetta Z della riga e l'etichetta X della colonna.

Esempio di struttura CSV:

```
,X Label 1,X Label 2,X Label 3
Z Label 1,10.5,12.1,15.3
Z Label 2,9.8,11.5,14.2
Z Label 3,10.1,11.9,15.0
```

6.2.4) Vincoli e validazioni

Il file CSV caricato deve rispettare i seguenti vincoli, altrimenti verrà restituito un errore:

- **Tipo di File:** Deve essere un file CSV valido (text/csv).
- **Dimensione Massima:** La dimensione del file non deve superare il limite di 10MB
- **Contenuto:**
 - Nessuna cella (tranne A1) può essere vuota.
 - I valori Y (nelle celle interne) devono essere numeri validi (interi o decimali).
 - Per ogni etichetta degli assi X e Z deve esserci un valore Y corrispondente.
 - Il numero di righe e colonne è limitato a 300.
 - Il numero totale di punti dati (Y values) è limitato a 1000.
- **Struttura:** Deve contenere almeno una riga di header X e una riga di dati Z/Y.

6.2.5) Esempio di utilizzo

```
curl -X POST -F "file=@/percorso/del/file.csv" http://localhost:8080/api/uploadCsv
```

6.2.6) Risposta successo (HTTP 200 OK)

Se il file CSV è valido e rispetta tutti i vincoli, l' API_G risponde con uno stato HTTP 200 OK e un corpo JSON contenente l'oggetto MatrixData.

6.2.7) Risposta errore

In caso di problemi con il file caricato, l' API_G risponderà con uno stato HTTP di errore, tipicamente:

- **HTTP 400 Bad Request:** Se il file non è un CSV valido, ha un formato errato, contiene celle vuote non permesse, valori non numerici, struttura inconsistente, o supera i limiti dimensionali (righe/colonne/punti dati). Il corpo della risposta contiene un messaggio di errore dettagliato.
- **HTTP 413 Payload Too Large:** Se il file supera il limite massimo di dimensione (es. 10 MB).

6.2.8) Corpo della risposta

```
{
  "xLabels": ["X Label 1", "X Label 2", "X Label 3"],
  "zLabels": ["Z Label 1", "Z Label 2", "Z Label 3"],
  "yValues": [
    [10.5, 12.1, 15.3],
    [9.8, 11.5, 14.2],
    [10.1, 11.9, 15.0]
  ]
}
```

6.3) GET /api/external/data

6.3.1) Descrizione

Questo endpoint recupera dati da una sorgente esterna preconfigurata in questo caso un servizio di previsioni meteo come Open-Meteo. Non richiede alcun parametro dall'utente. Il servizio backend contatta l' API_G esterna, ne interpreta la risposta (che si aspetta sia in formato JSON e segua una certa struttura, come quella di Open-Meteo con dati orari) e la trasforma nel formato standard_G MatrixData per la visualizzazione.

6.3.2) Parametri

Nessun parametro richiesto per questo endpoint. La sorgente dati_G e gli eventuali parametri per l' API_G esterna sono configurati nel backend.

6.3.3) Esempio di utilizzo

```
curl -X GET http://localhost:8080/api/external/data
```

6.3.4) Risposta successo (HTTP 200 OK)

Se la comunicazione con l' API_G esterna ha successo e la risposta viene interpretata correttamente, l' API_G risponde con uno stato HTTP 200 OK e un corpo JSON contenente l'oggetto MatrixData.

6.3.5) Risposta errore

Possono verificarsi diversi errori durante il tentativo di recuperare o processare i dati esterni_G. L' API_G risponderà tipicamente con uno stato HTTP di errore della serie 5xx, indicando un problema nel backend o nella comunicazione con il servizio esterno_G:

- HTTP 5xx (es. 500 Internal Server Error, 502 Bad Gateway, 504 Gateway Timeout):
 - Problemi di rete o impossibilità di raggiungere il servizio esterno_G configurato.
 - Timeout scaduto durante l'attesa della risposta dal servizio esterno_G (basato sulla configurazione external.api.timeout).
 - Il servizio esterno_G ha restituito un errore.
 - La risposta ricevuta dal servizio esterno_G non è nel formato atteso (es. non è JSON valido o manca la struttura dati richiesta come hourly).
 - La risposta ricevuta, seppur valida, contiene un numero di punti dati superiore al limite massimo configurato nel backend (nel nostro caso 1000).

6.3.6) Corpo della risposta

```
{  
  "xLabels": ["X Label 1", "X Label 2", "X Label 3"],  
  "zLabels": ["Z Label 1", "Z Label 2", "Z Label 3"],  
  "yValues": [  
    [10.5, 12.1, 15.3],  
    [9.8, 11.5, 14.2],  
    [10.1, 11.9, 15.0]  
  ]  
}
```