



ARCHITECHS

Archi7echs - archi7echs@gmail.com

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

Analisi dei Requisiti

Autore: Team

Ultima Modifica: 21/03/2025

Tipologia Documento: Esterno



Tabella delle revisioni

| Rev. | Data | Descrizione | Elaborazione | Verifica |
|-------|------------|---|---|--|
| 1.1.1 | 21-03-2025 | Correzione sezione tecnologie | Gabriele Checchinato | Giovanni Salvò, Pietro Valdagno |
| 1.1.0 | 04-03-2025 | Sistemazione UC post RTB | Gabriele Checchinato, Francesco Pozzobon | Giacomo Pesenato, Giovanni Salvò |
| 1.0.0 | 09-02-2025 | Revisione per incontro RTB | Pietro Valdagno | Francesco Pozzobon, Leonardo Lucato |
| 0.7.7 | 06-02-2025 | Modifiche a UC e ingrandimento immagini | Giovanni Salvò | Francesco Pozzobon, Leonardo Lucato |
| 0.7.6 | 31-01-2025 | Aggiunta termini glossario | Gioele Scandaletti | Francesco Pozzobon, Leonardo Lucato |
| 0.7.5 | 29-01-2025 | Modifiche a UC, diagrammi UML e aggiornamento tabelle requisiti | Pietro Valdagno | Leonardo Lucato, Giacomo Pesenato |
| 0.7.4 | 19-01-2025 | Aggiunta immagini degli UC e modifica tabelle riferimenti | Pietro Valdagno | Leonardo Lucato, Giacomo Pesenato |
| 0.7.3 | 13-01-2025 | Aggiunta UC da 19 a 26 e fix UC 2,10 | Giovanni Salvò | Giacomo Pesenato |
| 0.7.2 | 10-01-2025 | Modifica UC 1, UC 2, UC 2.1, UC 2.1.1, UC 2.1.2, UC 2.1.3, UC 14, UC 15 | Gabriele Checchinato | Leonardo Lucato, Francesco Pozzobon |
| 0.7.1 | 02-01-2025 | Sistemazione UC. Aggiunta tabelle requisiti qualitativi, requisiti di vincolo e il tracciamento dei requisiti | Leonardo Lucato | Giacomo Pesenato, Francesco Pozzobon |
| 0.7.0 | 24-12-2024 | Ristrutturazione generale, continuazione con l'aggiunta degli UC | Leonardo Lucato, Giacomo Pesenato | Giovanni Salvò, Pietro Valdagno |
| 0.6.0 | 19-12-2024 | Aggiunta sezione tecnologie, fix versioni | Giacomo Pesenato | Gioele Scandaletti, Pietro Valdagno |
| 0.5.3 | 19-12-2024 | Riscrittura UC5 in UC5.1 e UC5.2 | Leonardo Lucato | Giovanni Salvò, Pietro Valdagno |
| 0.5.2 | 10-12-2024 | Aggiunti UC gestione errori e aggiunta riferimenti glossario | Francesco Pozzobon | Pietro Valdagno, Gabriele Checchinato |
| 0.5.1 | 08-12-2024 | Fix UC - aggiunto reperimento dati da SQL | Francesco Pozzobon | Pietro Valdagno, Gabriele Checchinato |
| 0.5.0 | 07-12-2024 | Continuazione casi d'uso e aggiunta req. funzionali | Francesco Pozzobon | Pietro Valdagno, Gabriele Checchinato |
| 0.4.0 | 02-12-2024 | Stesura sottosezione caratteristiche utente | Francesco Pozzobon | Pietro Valdagno |
| 0.3.0 | 29-11-2024 | Stesura introduzione sezione Requisiti-Identificazione e Requisiti funzionali secondo UC | Francesco Pozzobon | Pietro Valdagno |
| 0.2.0 | 26-11-2024 | Stesura sezione casi d'uso | Pietro Valdagno, Gioele Scandaletti, Giacomo Pesenato | Giovanni Salvò |
| 0.1.0 | 25-11-2024 | Prima stesura introduzione e descrizione prodotto | Pietro Valdagno | Giovanni Salvò |

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) Descrizione del prodotto | 5 |
| 2.1) Obiettivo del prodotto | 5 |
| 2.2) Funzionalità del prodotto | 5 |
| 2.3) Caratteristiche utente | 5 |
| 2.4) Tecnologie | 6 |
| 3) Casi d'uso | 7 |
| 3.1) Obiettivi | 7 |
| 3.2) Attori | 7 |
| 3.3) Schema logico Casi d'Uso | 7 |
| 3.4) Elenco casi d'uso | 7 |
| 3.4.1) UC 1 - Visualizzazione interattiva dei dati | 7 |
| 3.4.2) UC 2 - Caricamento dati per la generazione del grafico | 8 |
| 3.4.3) UC 2.1 - Caricamento manuale dei dati tramite interfaccia | 9 |
| 3.4.4) UC 2.2 - Caricamento automatico dati tramite chiamata all'API esterna Weather Forecast | |
| 12 | |
| 3.4.5) UC 2.3 - Caricamento automatico dati tramite connessione a database SQL | 13 |
| 3.4.6) UC 2.4 - Caricamento automatico dati tramite file .csv | 14 |
| 3.4.7) UC 3 Strumenti visualizzazione dati - Rotazione | 15 |
| 3.4.8) UC 4 - Strumenti visualizzazione dati - PAN orizzontale | 16 |
| 3.4.9) UC 5 - Strumenti visualizzazione dati - PAN verticale | 16 |
| 3.4.10) UC 6 - Strumenti visualizzazione dati - Zoom In | 17 |
| 3.4.11) UC 7 - Strumenti visualizzazione dati - Zoom Out | 17 |
| 3.4.12) UC 8 - Strumenti visualizzazione dati - Auto posizionamento | 18 |
| 3.4.13) UC 9 - Visualizzazione informazioni durante hover di una barra | 18 |
| 3.4.14) UC 10 - Click su una barra del grafico | 19 |
| 3.4.15) UC 11 - Visualizzazione del valore medio globale | 22 |
| 3.4.16) UC 12 - Visualizzazione dati maggiori della media globale | 23 |
| 3.4.17) UC 13 - Visualizzazione dati minori della media globale | 23 |
| 3.4.18) UC 14 - Visualizzazione dati con altezza compresa tra un intervallo | 24 |
| 3.4.19) UC 15 - Visualizzazione della media in base al valore di X | 25 |
| 3.4.20) UC 16 - Visualizzazione della media in base al valore di Z | 26 |
| 3.4.21) UC 17 - L'utente inserisce il valore n | 27 |
| 3.4.22) UC 18 - Filtro per la visualizzazione degli n valori maggiori | 28 |
| 3.4.23) UC 19 - Filtro per la visualizzazione degli n valori minori | 28 |
| 3.4.24) UC 20 - Reset dei filtri applicati alla visualizzazione dei dati | 29 |
| 3.4.25) UC 21 - Esportazione di un grafico | 29 |
| 3.4.26) UC 22 - Creazione di un'istantanea del grafico | 30 |
| 3.4.27) UC 23 - Visualizzazione errore invalidArguments | 30 |

| | |
|---|-----------|
| 3.4.28) UC 24 - Visualizzazione errore tooMuchData | 31 |
| 3.4.29) UC 25 - Visualizzazione errore invalidCsv | 32 |
| 3.4.30) UC 26 - Visualizzazione errore apiTimeout | 32 |
| 3.4.31) UC 27 - Visualizzazione errore emptyField | 33 |
| 3.4.32) UC 28 - Visualizzazione errore networkError | 33 |
| 3.4.33) UC 29 - Visualizzazione errore fileTooBig | 34 |
| 4) Requisiti | 35 |
| 4.1) Identificazione | 35 |
| 4.2) Requisiti funzionali | 35 |
| 4.3) Requisiti qualitativi | 39 |
| 4.4) Requisiti di vincolo | 39 |
| 4.5) Tracciamento dei requisiti | 40 |
| 4.5.1) Codice - Fonte | 40 |
| 4.5.2) Fonte - Codice | 41 |
| 4.5.3) Riepilogo tabelle | 44 |

1) Introduzione

1.1) Scopo del documento

Il documento di analisi dei requisiti_G è un elemento fondamentale nel ciclo di sviluppo di un software. Lo scopo è definire e descrivere in maniera chiara, completa e strutturata le funzionalità_G che il prodotto software_G deve offrire, ovvero i requisiti che devono essere soddisfatti dal sistema sviluppato al fine di rispettare le richieste fatte dal proponente_G. L'analisi non deve fornire una visione di come i requisiti verranno svolti ma deve essere consapevole della fattibilità tecnologica.

In particolare gli obiettivi del documento sono:

- **Esplicitare i bisogni del proponente_G**: un requisito_G esprime una descrizione dettagliata di un bisogno che il proponente_G si aspetta di ottenere dal prodotto software_G, questo comprende sia richieste esplicite del capitolato_G sia richieste implicite ricavabili dopo analisi.
- **Ridurre ambiguità**: serve come punto di riferimento condiviso tra membri del team di sviluppo e proponente_G.
- **Garantire il tracciamento dei requisiti**: consente di mappare le esigenze del proponente_G attraverso l'identificazione, la classificazione e l'ordinamento di casi d'uso e corrispettivi requisiti.
- **Fornire una base per la progettazione**: il documento enuncia le richieste e fornisce una base alla progettazione che invece si occupa dell'individuazione di una soluzione adeguata.
- **Verifica_G dei requisiti**: il processo_G di verifica_G ha lo scopo di garantire che i requisiti siano corretti, completi e consistenti e quindi che il documento non abbia aspettative contraddittorie.
- **Validazione_G dei requisiti**: attività_G strettamente collegata all'analisi dei requisiti_G che consiste nell'accertare che il prodotto rispecchi le richieste del proponente_G. Validazione_G e analisi dei requisiti_G sono attività_G collegate in quanto affermare che un requisito_G fa quello che deve fare significa che descrive lo stesso.

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 22/11/2024
- 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 12/12/2024
- Riferimento alle slide IS: *Gestione di progetto*: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T04.pdf> - Ultimo accesso al documento 01/02/2025
- Riferimento alle slide IS: *Analisi dei requisiti_G*: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T05.pdf> - Ultimo accesso al documento 28/01/2025
- Riferimento alle slide IS: *Diagrammi Casi d'uso*: <https://www.math.unipd.it/~rcardin/swea/2023/Diagrammi%20delle%20Classi.pdf> - Ultimo accesso al documento 28/01/2025
- Riferimento al glossario (v 1.0.0): <https://archi7echs-team.github.io/glossario.html>
- Norme di Progetto (v 1.0.0)

2) Descrizione del prodotto

2.1) Obiettivo del prodotto

L'obiettivo è realizzare una piattaforma_G web di visualizzazione tridimensionale dei dati, che consenta all'utente che la utilizza di navigare e interagire con grafici a barre verticali 3D_G rappresentanti dati complessi, utili per l'analisi e la presentazione di informazioni.

2.2) Funzionalità del prodotto

Il prodotto deve essere progettato per poter rappresentare dati, in un modello 3D_G, navigabile e interattivo.

Dunque le sue funzionalità_G principali includono:

- **Funzionalità_G di un ambiente 3D_G :**
 - **Rotazione:** permettere la rotazione del grafico per visualizzarlo da diverse angolazioni.
 - **Pan:** consentire lo spostamento del grafico sul piano orizzontale.
 - **Zoom:** abilitare l'avvicinamento e l'allontanamento dal grafico.
 - **Auto-positioning:** posizionare automaticamente il grafico in una vista ottimale.
- **Visualizzazione del valore medio globale:** il sistema deve consentire di visualizzare un piano parallelo alla base_G, che rappresenta il valore medio globale dei dati.
- **Opacizzazione o nascondimento delle barre:** il sistema deve offrire la possibilità di opacizzare_G o nascondere le barre con valori superiori o inferiori rispetto a:
 - una barra selezionata;
 - il valore medio globale rappresentato dal piano visualizzato.

Inoltre, deve permettere di lasciare visibili o non opacizzati solo i valori di minimo o di massimo delle y, ossia i punti estremi.

- **Visualizzazione dei valori corrispondenti a una barra:** il sistema deve consentire di visualizzare i valori corrispondenti a una barra quando questa è soggetta a un evento « hover_G » del mouse.
- **[Opzionale] Visualizzazione del valore medio del singolo elemento:** il sistema deve consentire di visualizzare un piano parallelo alla base_G, che rappresenta il valore medio di un singolo elemento di un asse (X o Z).

2.3) Caratteristiche utente

L'utilizzatore di 3Dataviz_G appartiene a due distinte categorie di utenti:

- **Esperto** → utente specializzato nell'analisi e interpretazione dei dati che, per una migliore visualizzazione e una migliore comprensione, sceglie l'applicativo per visualizzare grafici 3D_G di un set di dati_G. Padroneggia buone o ottime conoscenze sull'uso del dispositivo con cui utilizza la Web App_G. La maggior parte degli utenti appartenenti a questa categoria conosce e ha già utilizzato altri applicativi per la visualizzazione grafica di dati.
- **Generico** → utente senza specifiche conoscenze nel campo dell'analisi dei dati che però vuole visualizzare un grafico 3D_G di un set di dati_G. Possiede conoscenze di base sull'uso del dispositivo con cui utilizza la Web App_G.

L'applicativo dovrà quindi presentare un'interfaccia semplice ma completa, per permettere ad entrambe le tipologie di utenti di utilizzare la Web App_G secondo le esigenze descritte sopra.

L'accesso alla Web App_G avviene principalmente attraverso un computer, per garantire una migliore visualizzazione del grafico e sfruttare al massimo le funzionalità_G. Non si esclude però, che l'utente possa effettuare l'accesso anche da un dispositivo mobile (smartphone o tablet), soprattutto se il set di dati_G è limitato.

2.4) Tecnologie

- **Svelte**: framework_G JavaScript per la costruzione di interfacce utente reattive. Permette con facilità di creare componenti personalizzati ad ogni nostra esigenza.
- **Threlte**: libreria_G che combina Svelte con Three.js per facilitare la creazione di scene 3D_G reattive e interattive.
- **Spring Boot**: framework_G Java per lo sviluppo di applicazioni web e microservizi. Fornisce un'architettura modulare e configurazione automatica per semplificare la gestione del backend_G.
- **Docker**: piattaforma_G di containerizzazione utilizzata per creare ambienti di sviluppo e produzione isolati e portabili. Docker facilita la distribuzione del progetto_G garantendo che l'applicazione funzioni in modo coerente in diversi ambienti.
- **PostgreSQL**: database_G relazionale open-source avanzato. Offre elevata affidabilità, estensibilità e supporto per transazioni ACID_G, rendendolo adatto a sistemi complessi e ad alte prestazioni.
- **Vitest**: framework_G di testing per JavaScript progettato per essere veloce e semplice da configurare. Vitest è utilizzato per eseguire test di unità_G.
- **Playwright**: uno strumento per il testing end-to-end (e2e_G) che consente di automatizzare le interazioni con le applicazioni web. Playwright supporta l'esecuzione headless_G del browser rendendo i test più veloci ed affidabili.
- **Testcontainers**: libreria_G Java per eseguire test automatizzati utilizzando container Docker. Permette di creare ambienti di test isolati e riproducibili per database, code di messaggi e altri servizi.
- **Mockito**: framework_G Java per il testing unitario, specializzato nella creazione di mock di oggetti. Permette di simulare il comportamento delle dipendenze per testare in isolamento le singole unità di codice.
- **JUnit**: framework_G Java per il testing unitario. Fornisce un'architettura strutturata per scrivere ed eseguire test automatici, garantendo il corretto funzionamento del codice.

3) Casi d'uso

3.1) Obiettivi

Un caso d'uso rappresenta in modo formale le funzionalità_G di un sistema, illustrando le attività_G svolte durante un'interazione.

Questa sezione mira a descrivere in dettaglio i casi d'uso individuati dopo l'analisi del capitolato_G, colloqui con il proponente_G e discussioni tra i membri del progetto_G.

3.2) Attori

La considerazione fondamentale, risultato di un colloquio con l'azienda proponente_G, è che l'attore del sistema che verrà realizzato è unico. Questo attore è la persona che interagisce direttamente con la piattaforma_G, visualizzando i dati e utilizzando le funzionalità_G di interazione con i grafici tridimensionali.

3.3) Schema logico Casi d'Uso

Ogni caso d'uso è presentato seguendo la seguente struttura logica:

- **Descrizione:** una breve descrizione del caso d'uso che identifica chiaramente la funzione che il sistema deve svolgere.
- **Attore:** l'entità che interagisce col sistema, è un'entità esterna su cui non si possono effettuare modifiche.
- **Precondizioni:** le condizioni che definiscono lo stato iniziale del sistema e degli attori prima che l'interazione inizi.
- **Postcondizioni:** le condizioni che descrivono lo stato finale del sistema.
- **Scenario principale:** la sequenza di passi standard che descrive l'interazione principale tra l'attore e il sistema per completare un caso d'uso.
- **Scenari alternativi:** rappresentano dei casi particolari, ovvero quando uno dei passi dello scenario principale non è andato a buon fine ed è dunque necessario specificare come comportarsi in queste circostanze.

3.4) Elenco casi d'uso

3.4.1) UC 1 - Visualizzazione interattiva dei dati

- **Descrizione:** L'utente può visualizzare i dati in un grafico 3D_G interattivo con barre verticali, dove ogni barra rappresenta un valore aggregato relativo a una determinata categoria. Il grafico permette di analizzare e confrontare visivamente i dati.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** I dati devono essere già caricati nel sistema (tramite tabella, database_G SQL_G o API REST_G). L'interfaccia web deve essere accessibile_G e funzionante.
- **Postcondizioni:** I dati vengono rappresentati in forma di grafico interattivo.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente accede all'applicazione web.
 2. Il sistema mostra il grafico generato in base ai dati precedentemente caricati.
 3. L'utente deve essere in grado di utilizzare liberamente gli strumenti messi a disposizione.

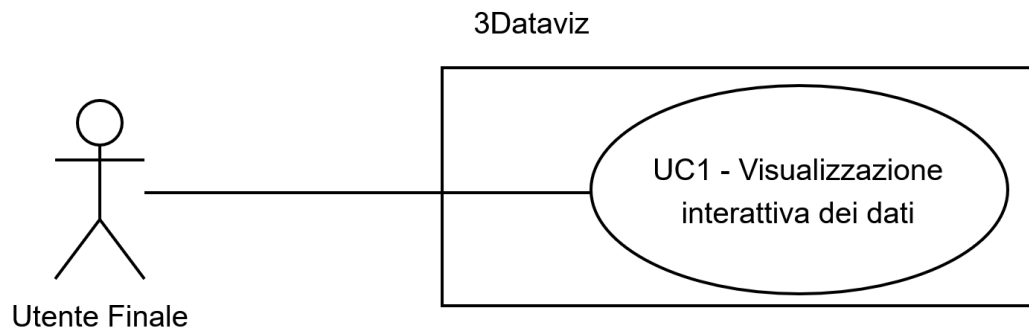


Figura 3: Visualizzazione interattiva dei dati

3.4.2) UC 2 - Caricamento dati per la generazione del grafico

- **Descrizione:** L'utente deve avere la possibilità di inserire dei dati da poter visualizzare nel grafico.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** L'applicazione è caricata correttamente ed in attesa di un inserimento di dati da parte dell'utente.
- **Postcondizioni:** I dati vengono salvati temporaneamente e utilizzati per creare il grafico.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente accede alla sezione di inserimento dei dati.
 2. L'utente seleziona il metodo di caricamento dati:
 - Tramite interfaccia (Sezione 3.4.3);
 - Tramite chiamata all' API_G esterna Weather Forecast (Sezione 3.4.4);
 - Tramite connessione database_G SQL_G (Sezione 3.4.5);
 - Tramite file .csv (Sezione 3.4.6).
 3. Il sistema salva i dati.

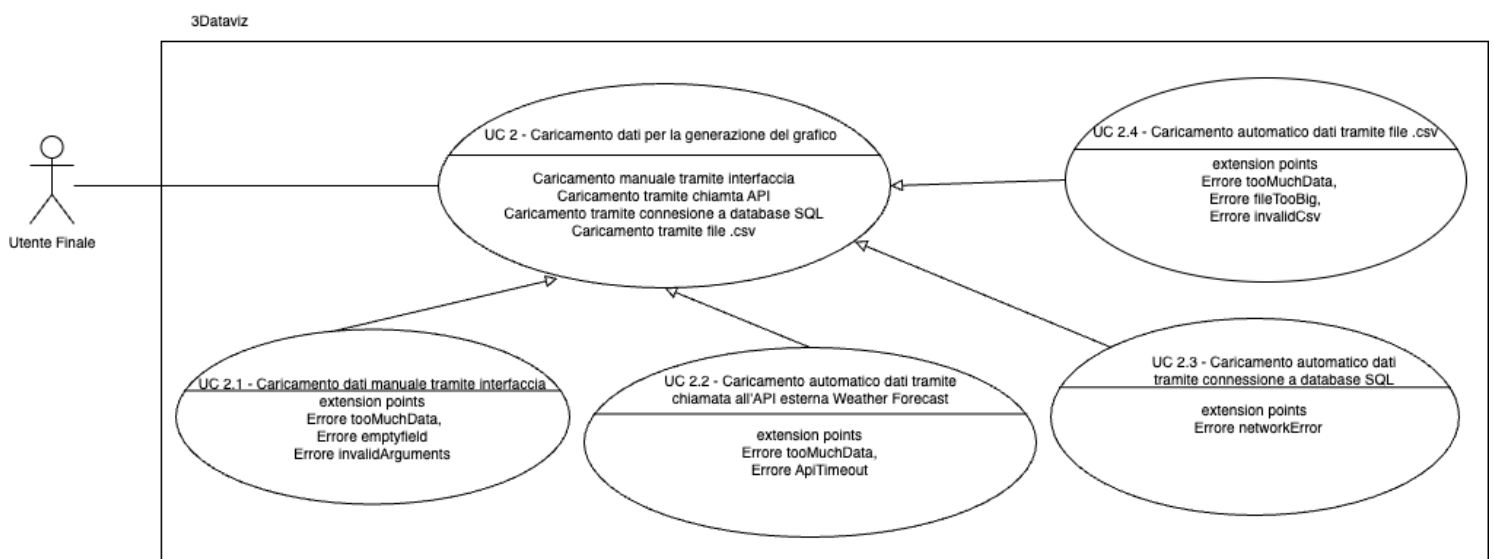


Figura 4: Caricamento dati per la generazione del grafico

3.4.3) UC 2.1 - Caricamento manuale dei dati tramite interfaccia

- **Descrizione:** L'utente inserisce manualmente i dati in una tabella tramite l'interfaccia web per generare il grafico.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** L'applicazione è caricata correttamente ed in attesa di un inserimento di dati da parte dell'utente.
- **Postcondizioni:** I dati vengono salvati temporaneamente e utilizzati per creare il grafico.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente entra nella sezione «Inserimento dati».
 2. L'utente compila i campi della tabella con coordinate x, y, z.
 - Sezione 3.4.3.1
 - Sezione 3.4.3.2
 - Sezione 3.4.3.3
 3. L'utente clicca su un bottone per caricare il nuovo dato.
 4. L'applicazione salva il nuovo dato.
- **Scenari Alternativi:**
 - L'utente potrebbe inserire un valore nullo o non conforme alle aspettative, oppure un numero di dati che supera il limite:
 1. Visualizzazione dell'errore emptyField (Sezione 3.4.31)
 2. Visualizzazione dell'errore invalidArguments (Sezione 3.4.27)
 3. Visualizzazione dell'errore tooMuchData (Sezione 3.4.28)

3Dativiz

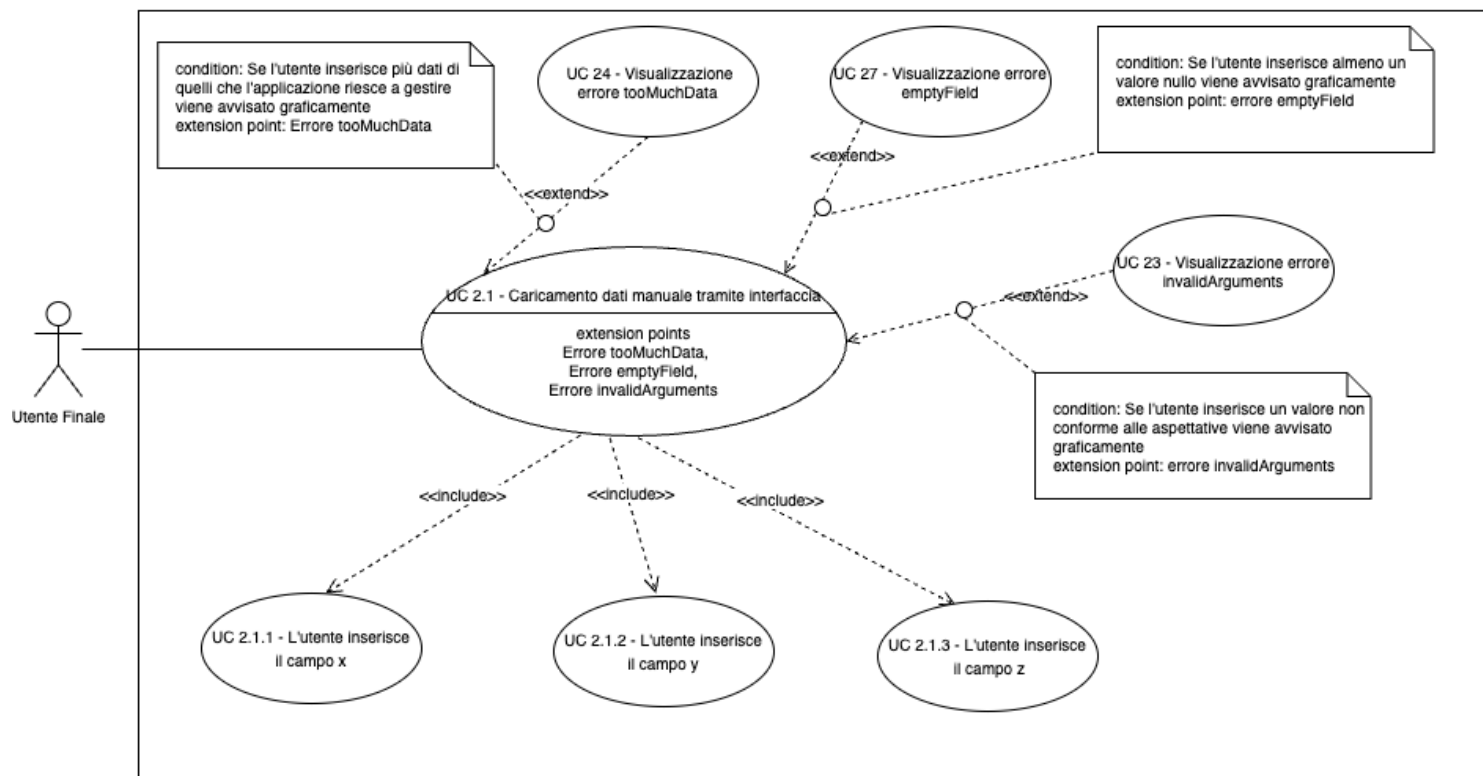


Figura 5: Caricamento manuale dei dati tramite interfaccia

3.4.3.1) UC 2.1.1 - L'utente inserisce il campo X

- **Descrizione:** L'utente desidera caricare i dati manualmente e deve essere in grado di inserire il valore dell'asse x.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** L'applicazione è caricata correttamente ed in attesa di un inserimento di dati da parte dell'utente.
- **Postcondizioni:** L'utente ha inserito il valore x di un nuovo dato.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente entra nella sezione «Inserimento dati».
 2. L'utente compila il campo x
- **Scenari Alternativi:**
 - L'utente potrebbe inserire un valore nullo o non conforme alle aspettative:
 1. Visualizzazione dell'errore emptyField (Sezione 3.4.31)
 2. Visualizzazione dell'errore invalidArguments (Sezione 3.4.27)

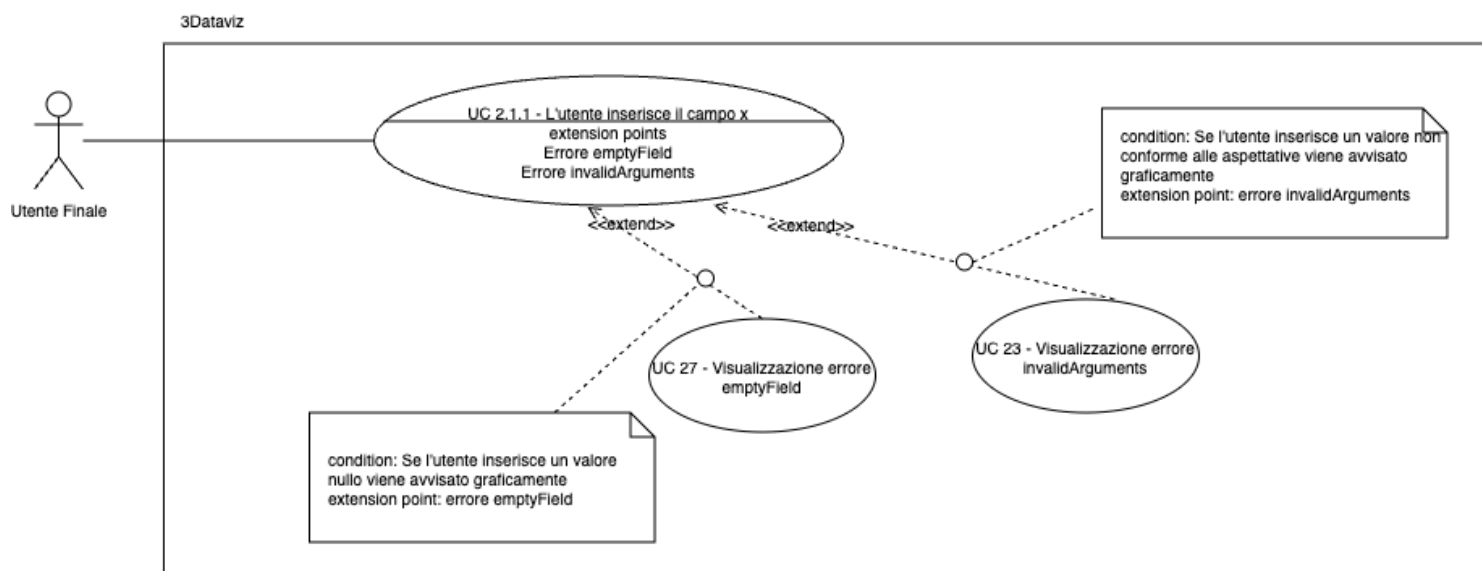


Figura 6: L'utente inserisce il campo X

3.4.3.2) UC 2.1.2 - L'utente inserisce il campo Y

- **Descrizione:** L'utente desidera caricare i dati manualmente e deve essere in grado di inserire il valore dell'asse y.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** L'applicazione è caricata correttamente ed in attesa di un inserimento di dati da parte dell'utente.
- **Postcondizioni:** L'utente ha inserito il valore y di un nuovo dato.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente entra nella sezione «Inserimento dati».
 2. L'utente compila il campo y.
- **Scenari Alternativi:**
 - L'utente potrebbe inserire un valore nullo o non conforme alle aspettative:
 1. Visualizzazione dell'errore emptyField (Sezione 3.4.31)

2. Visualizzazione dell'errore invalidArguments (Sezione 3.4.27)

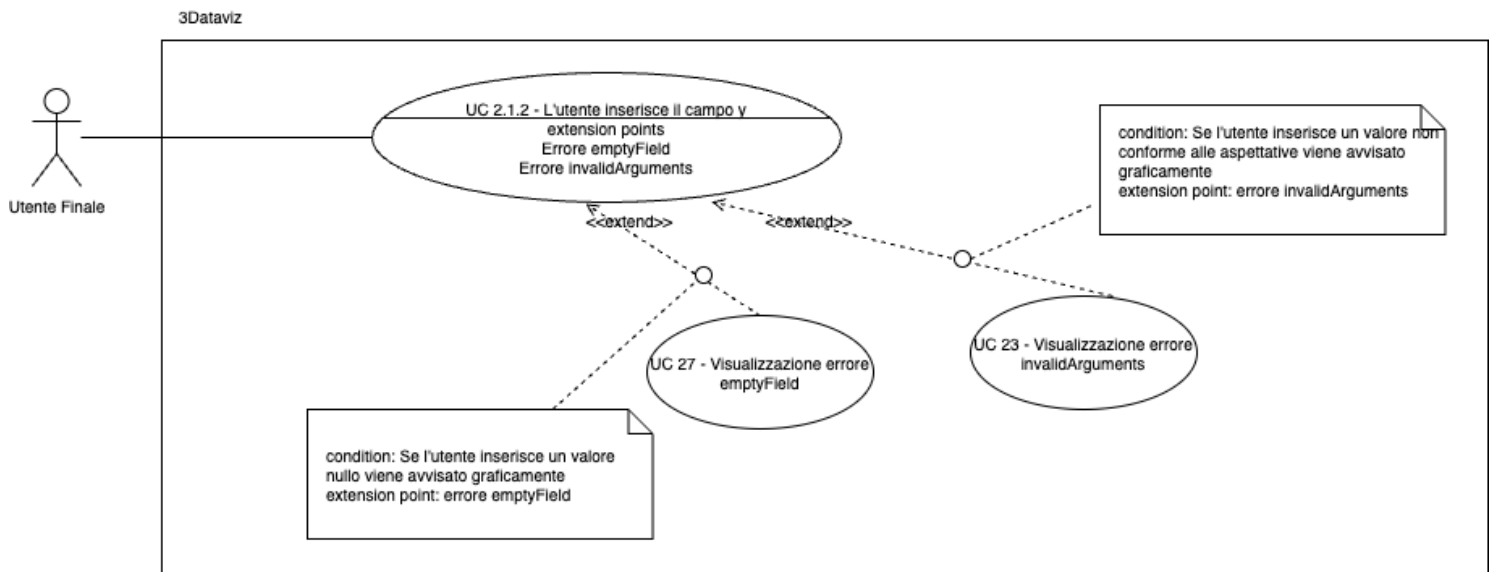


Figura 7: L'utente inserisce il campo Y

3.4.3.3) UC 2.1.3 - L'utente inserisce il campo Z

- **Descrizione:** L'utente desidera caricare i dati manualmente e deve essere in grado di inserire il valore dell'asse z.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** L'applicazione è caricata correttamente ed in attesa di un inserimento di dati da parte dell'utente.
- **Postcondizioni:** L'utente ha inserito il valore z di un nuovo dato.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente entra nella sezione «Inserimento dati».
 2. L'utente compila il campo z
- **Scenari Alternativi:**
 - L'utente potrebbe inserire un valore nullo o non conforme alle aspettative:
 1. Visualizzazione dell'errore emptyField (Sezione 3.4.31)
 2. Visualizzazione dell'errore invalidArguments (Sezione 3.4.27)

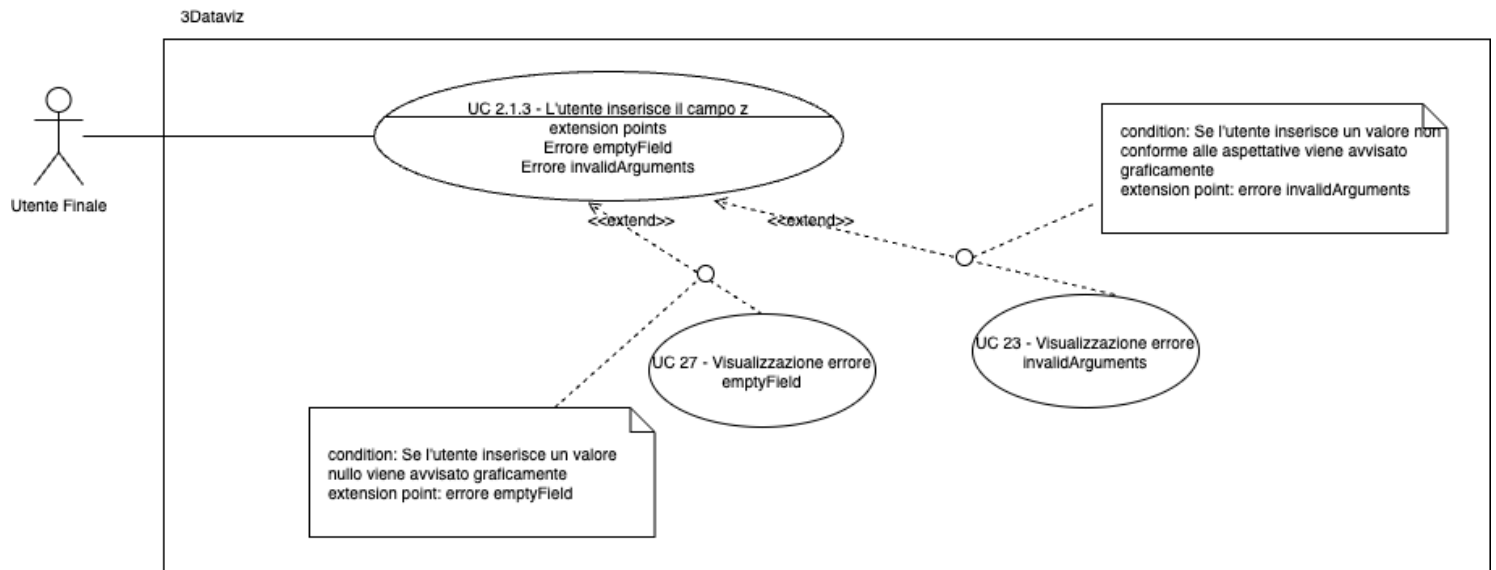


Figura 8: L'utente inserisce il campo Z

3.4.4) UC 2.2 - Caricamento automatico dati tramite chiamata all'API esterna Weather Forecast

- **Descrizione:** L'utente inserisce automaticamente i dati tramite l'interfaccia web per generare il grafico selezionando la chiamata all' API_G esterna Weather Forecast di Open-Meteo come metodo di caricamento.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** L'applicazione è in modalità di inserimento dati tramite chiamata ad API_G esterna.
- **Postcondizioni:** I dati vengono salvati temporaneamente e utilizzati per creare il grafico.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente accede alla modalità «Inserimento dati».
 2. L'utente seleziona la chiamata all' API_G Weather Forecast come modalità di reperimento dati.
 3. L'utente clicca su un bottone per caricare i nuovi dati.
 4. L'applicazione salva i nuovi dati.
- **Scenari alternativi:**
 - L' API_G è un servizio esterno_G e in quanto tale potrebbe non rispondere in un tempo limite oppure potrebbe cambiare inaspettatamente la risposta
 1. Visualizzazione errore tooMuchData (Sezione 3.4.28);
 2. Visualizzazione errore apiTimeOut (Sezione 3.4.30);

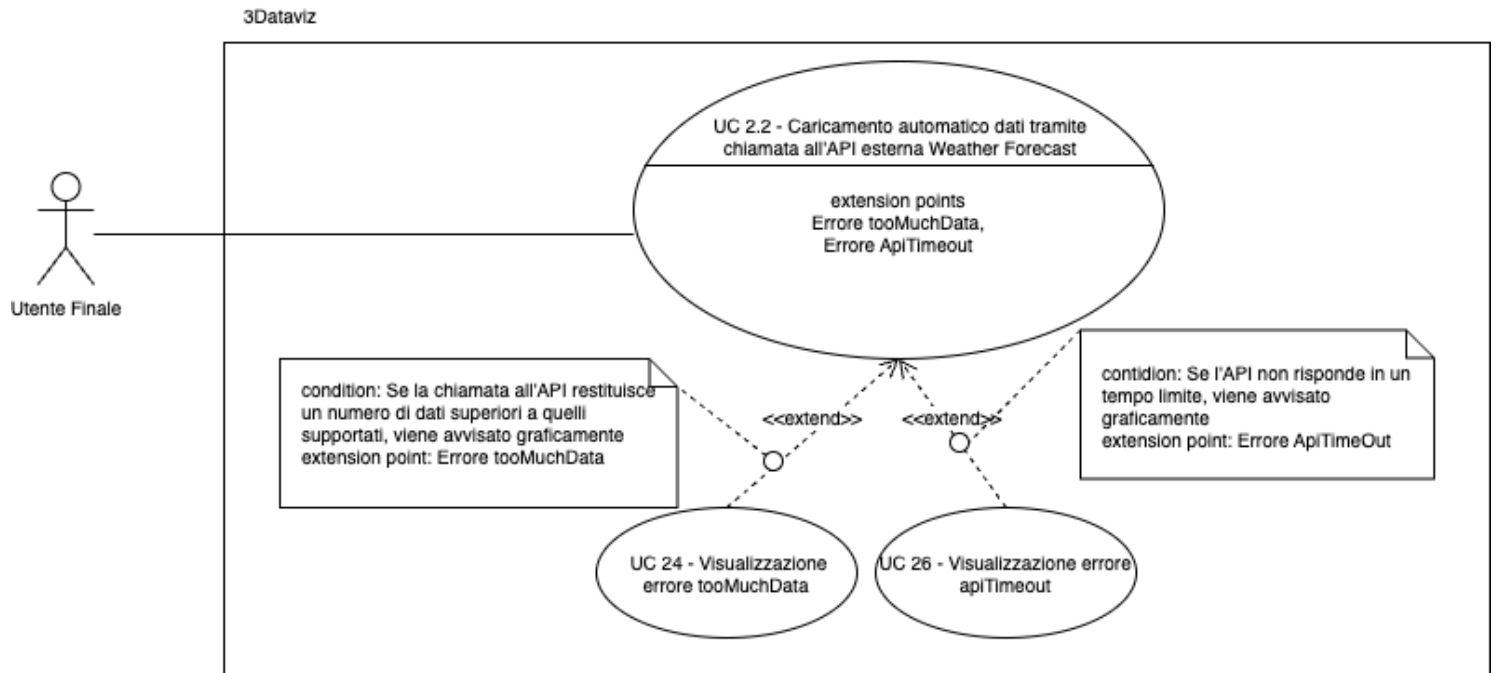


Figura 9: Caricamento automatico dati tramite chiamata all' API_G esterna Weather Forecast

3.4.5) UC 2.3 - Caricamento automatico dati tramite connessione a database SQL

- **Descrizione:** L'utente decide di reperire automaticamente i dati selezionando la connessione ad un database_G SQL_G locale come metodo di caricamento. Il database_G agisce esclusivamente come fonte dati: non è consentita la modifica dei dati presenti in esso.
- **Precondizioni:**
 - L'applicazione è in modalità di inserimento dati tramite connessione a database_G SQL_G locale.
 - I dati presenti nel database_G sono già stati caricati e organizzati in modo corretto.
- **Postcondizioni:** I dati, una volta recuperati dalla sorgente, vengono salvati temporaneamente e utilizzati per creare il grafico.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente accede alla modalità «Inserimento dati».
 2. L'utente seleziona la connessione al database_G locale come modalità di reperimento dati.
 3. L'applicazione elabora i dati nel grafico 3D_G.
- **Scenari Alternativi:**
 - Il DB_G non risponde per motivi di rete
 1. Errore networkError (Sezione 3.4.32).

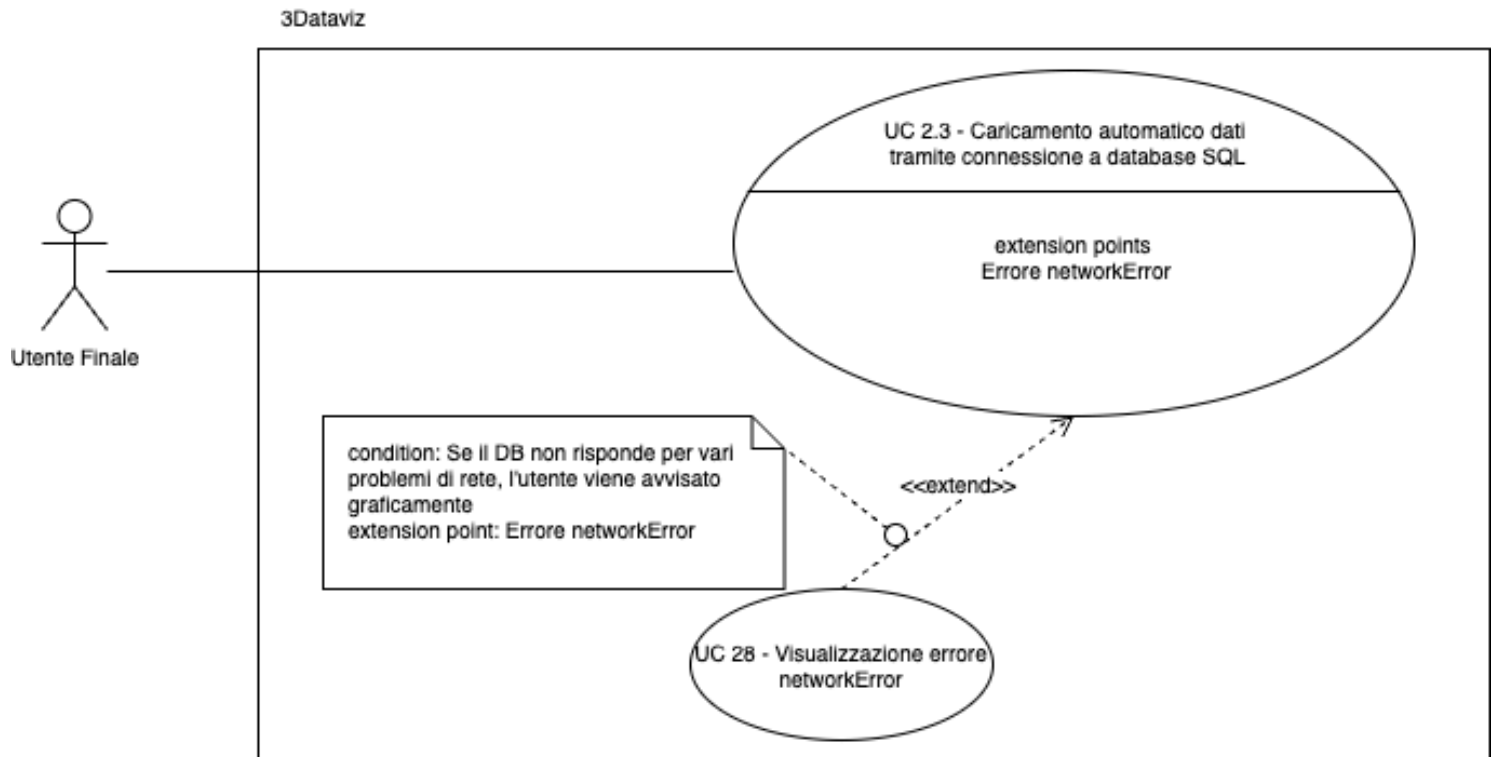


Figura 10: Caricamento automatico dati tramite connessione a database_G SQL_G

3.4.6) UC 2.4 - Caricamento automatico dati tramite file .csv

- **Descrizione:** L'utente inserisce automaticamente i dati tramite l'interfaccia web per generare il grafico selezionando la modalità di caricamento dati tramite file .csv.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** L'applicazione è in modalità di inserimento da file .csv_G.
- **Postcondizioni:** I dati, vengono salvati temporaneamente e utilizzati per creare il grafico.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente accede alla modalità «Inserimento dati».
 2. L'utente seleziona la modalità di caricamento dati tramite file .csv.
 3. L'utente seleziona il file .csv_G da cui prendere i dati.
 4. L'applicazione salva i dati ottenuti.
- **Scenari Alternativi:**
 - L'utente potrebbe inserire un file .csv troppo pesante, con un formattazione errata oppure che contiene troppi dati, superando la soglia massima consentita
 1. Errore tooMuchData (Sezione 3.4.28);
 2. Errore invalidCsv (Sezione 3.4.29);
 3. Errore fileTooBig (Sezione 3.4.33);

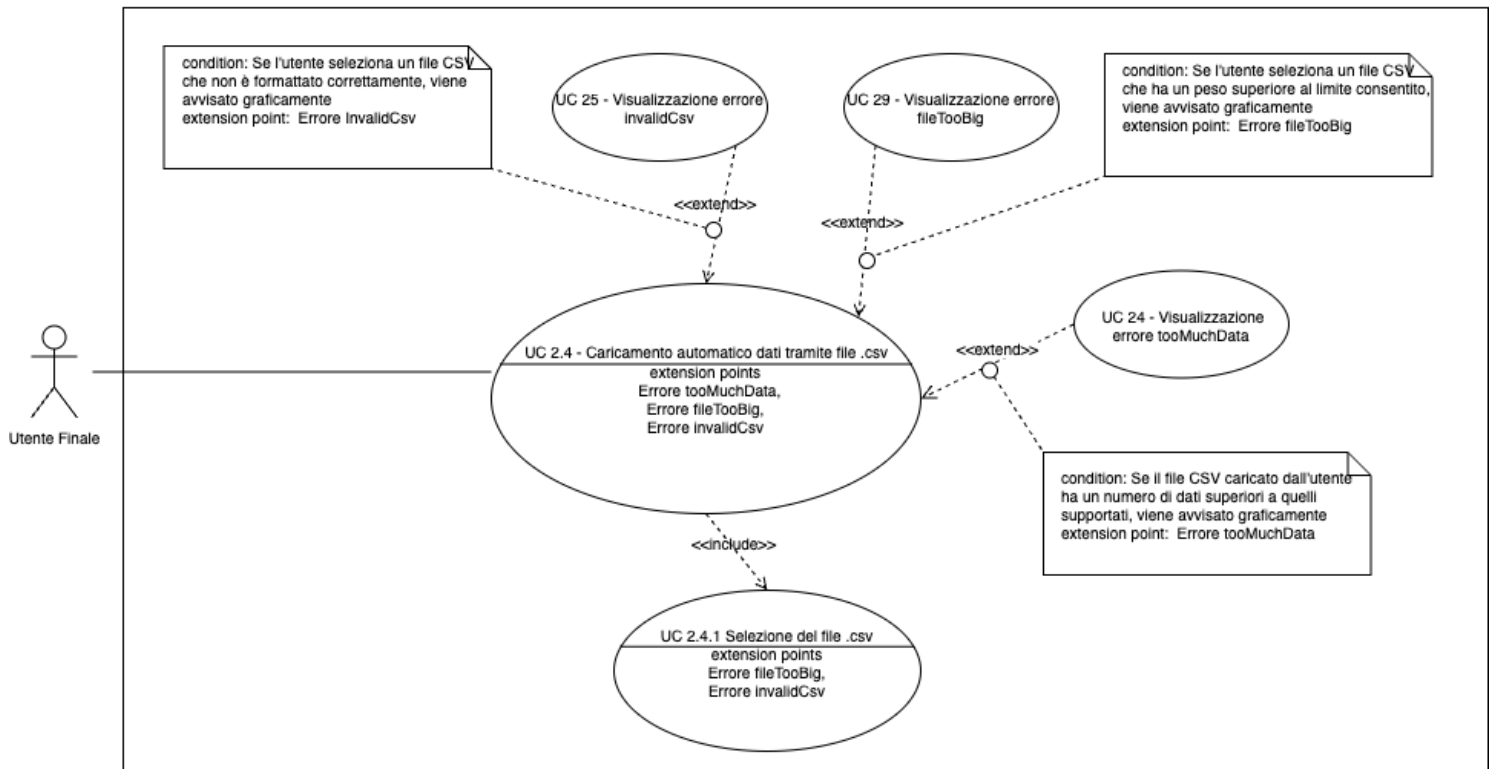


Figura 11: Caricamento automatico dati tramite file .csv

3.4.7) UC 3 Strumenti visualizzazione dati - Rotazione

- **Descrizione:** L'utente, mediante spostamento del mouse all' interno_G del grafico, può ruotare la visualizzazione
- **Attore:** Utente finale.
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G.
- **Postcondizioni:** Rotazione del grafico per consentire una migliore visualizzazione dei dati di interesse dell'utente.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente seleziona la modalità «Rotazione» dal menù apposito.
 2. L'utente attraverso le gesture del mouse si sposta nel grafico.

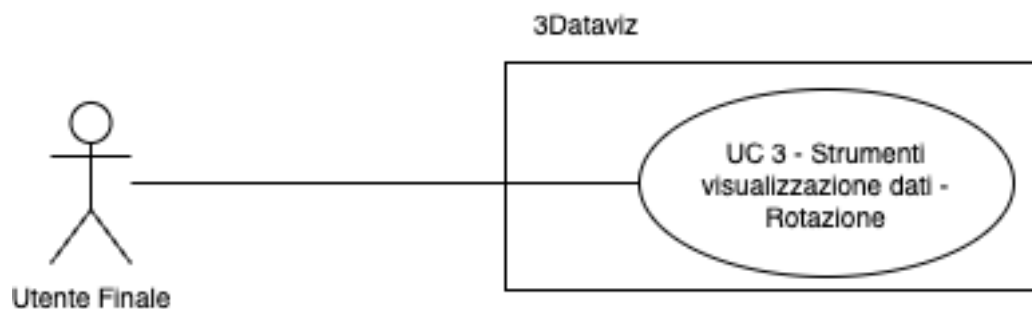


Figura 12: Strumenti visualizzazione dati - Rotazione

3.4.8) UC 4 - Strumenti visualizzazione dati - PAN orizzontale

- **Descrizione:** L'utente può muoversi nel grafico come se fosse in un ambiente 2d, spostandosi solo orizzontalmente.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G.
- **Postcondizioni:** Spostamento in orizzontale del grafico avvenuto con successo.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente clicca sul pulsante per attivare la modalità PAN orizzontale.
 2. L'applicazione abilita la modalità PAN, consentendo lo spostamento del grafico.
 3. L'utente attraverso le gesture del mouse si sposta nel grafico orizzontalmente.

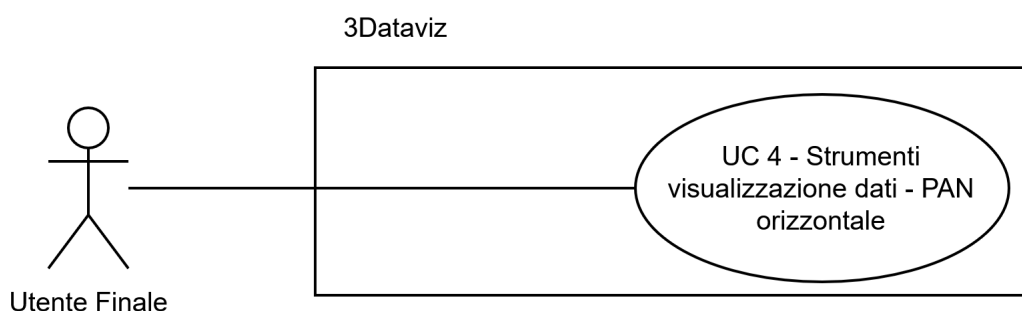


Figura 13: Strumenti visualizzazione dati - PAN orizzontale

3.4.9) UC 5 - Strumenti visualizzazione dati - PAN verticale

- **Descrizione:** L'utente può muoversi nel grafico come se fosse in un ambiente 2d, spostandosi solo verticalmente.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G.
- **Postcondizioni:** Spostamento in verticale del grafico avvenuto con successo.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente clicca sul pulsante per attivare la modalità PAN.
 2. L'applicazione abilita la modalità PAN, consentendo lo spostamento del grafico.
 3. L'utente attraverso le gesture del mouse si sposta nel grafico verticalmente.

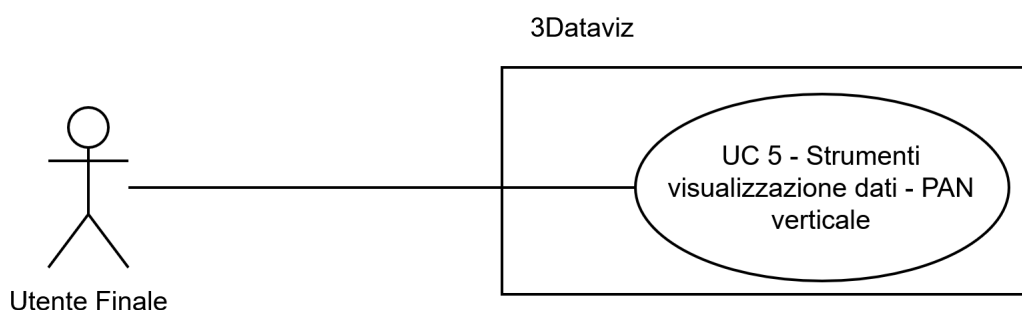


Figura 14: Strumenti visualizzazione dati - PAN verticale

3.4.10) UC 6 - Strumenti visualizzazione dati - Zoom In

- **Descrizione:** L'utente deve essere in grado di ingrandire una specifica area del grafico 3D_G per visualizzare più dettagli.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G.
- **Postcondizioni:** La porzione ingrandita del grafico viene visualizzata con maggiore dettaglio.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente clicca sul pulsante per attivare la modalità Zoom In.
 2. L'applicazione abilita la modalità Zoom In.
 3. L'utente utilizza le gesture del mouse o del trackpad/touchpad (pinch-out, doppio click o rotella del mouse) per ingrandire una sezione del grafico.
 4. Il sistema aggiorna la visualizzazione mostrando l'area ingrandita con maggiore dettaglio.

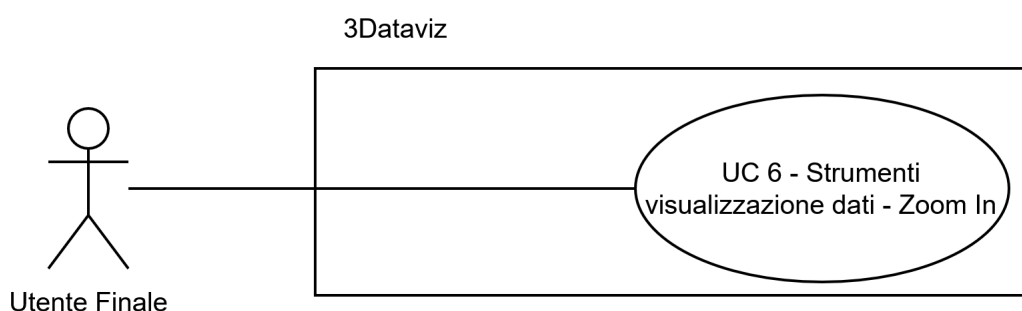


Figura 15: Strumenti visualizzazione dati - Zoom In

3.4.11) UC 7 - Strumenti visualizzazione dati - Zoom Out

- **Descrizione:** L'utente deve essere in grado di ridurre la visualizzazione del grafico 3D_G per avere una visione d'insieme.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G.
- **Postcondizioni:** La porzione del grafico viene rimpicciolita, permettendo una visione più ampia del contenuto.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente clicca sul pulsante per attivare la modalità Zoom Out.
 2. L'applicazione abilita la modalità Zoom Out.
 3. L'utente utilizza le gesture del mouse o del trackpad/touchpad (pinch-in, doppio click con tasto destro o rotella del mouse) per ridurre la visualizzazione.
 4. Il sistema aggiorna la visualizzazione mostrando un'area più ampia del grafico.

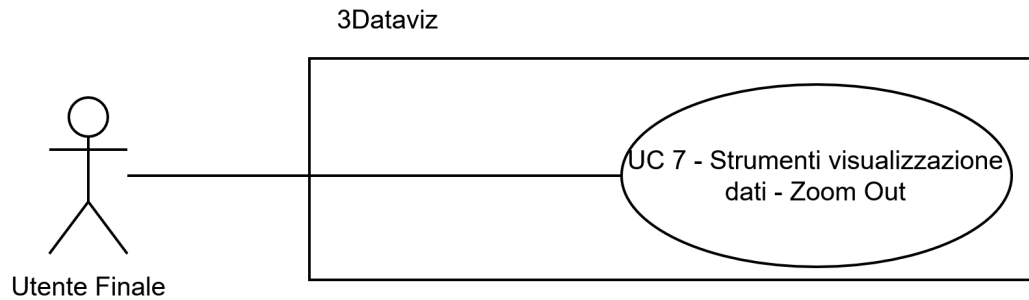


Figura 16: Strumenti visualizzazione dati - Zoom Out

3.4.12) UC 8 - Strumenti visualizzazione dati - Auto posizionamento

- **Descrizione:** L'utente, attraverso l'apposito bottone, deve essere in grado di resettare la visualizzazione del grafico a quella di default renderizzata dall'applicativo.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato, accessibile_G e l'utente ha personalizzato, mediante strumenti, la visualizzazione.
- **Postcondizioni:** Reset della visualizzazione del grafico a quella di default.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente, attraverso l'apposito bottone, resetta la visualizzazione, annullando quindi tutte le modifiche alla vista effettuate con gli strumenti messi a disposizione.

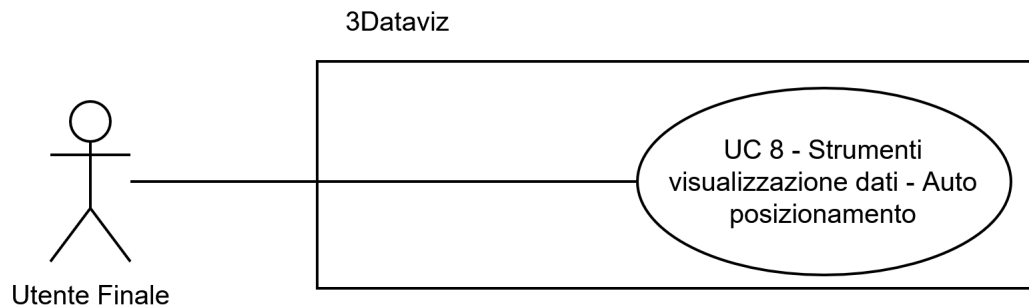


Figura 17: Strumenti visualizzazione dati - Auto posizionamento

3.4.13) UC 9 - Visualizzazione informazioni durante hover di una barra

- **Descrizione:** L'utente posiziona il cursore sopra una barra del grafico e visualizza le informazioni di quella barra.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G.
- **Postcondizioni:** Visualizzazione delle informazioni: coordinate x e y, l'altezza della barra, media relativa ai valori della stessa x, media relativa ai valori della stessa z, media relativa ai valori globali.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente passa il cursore del mouse sopra una barra.

2. L'applicazione aggiorna la visualizzazione fornendo le informazioni relative a quella barra: coordinate x e y, l'altezza della barra, media relativa ai valori della stessa x, media relativa ai valori della stessa z, media relativa ai valori globali.

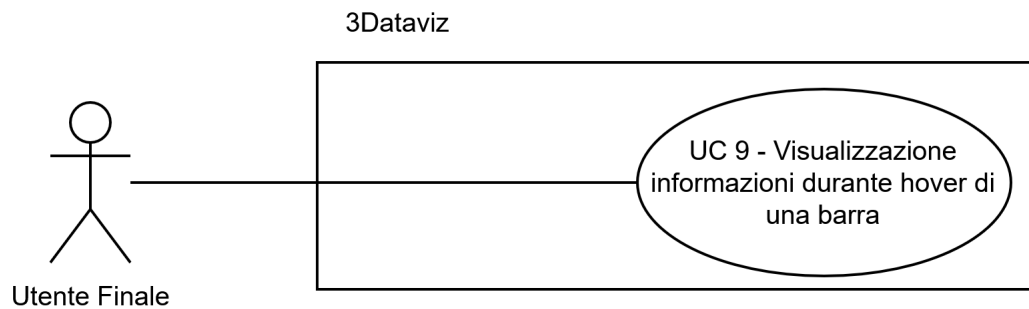


Figura 18: Visualizzazione informazioni durante hover_G di una barra

3.4.14) UC 10 - Click su una barra del grafico

- **Descrizione:** L'utente preme sopra ad una barra e può visionare informazioni e filtri relativi alla barra selezionata.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G.
- **Postcondizioni:** Visualizzazione delle informazioni della barra e possibilità di filtraggio ulteriore in base alla barra selezionata.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente preme sopra ad una barra del grafico.
 2. L'applicazione fornisce le seguenti possibilità:
 - Visualizzazione delle informazioni relative alla barra premuta;
 - Possibilità di applicare filtri al grafico in base alla barra premuta.

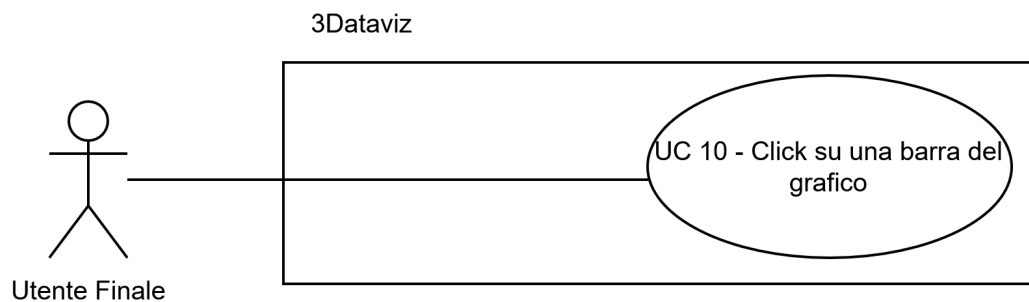


Figura 19: Click su una barra del grafico

3.4.14.1) UC 10.1 - Visualizzazione informazioni dopo click di una barra

- **Descrizione:** L'utente preme sopra ad una barra e vengono visualizzate le informazioni della barra ovvero, coordinate, altezza, media relativa ai valori della stessa x, media relativa ai valori della stessa z e media relativa ai valori globali.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** L'utente ha premuto su una barra del grafico.

- **Postcondizioni:** Visualizzazione delle informazioni: coordinate x e y, l'altezza della barra, media relativa ai valori della stessa x, media relativa ai valori della stessa z, media relativa ai valori globali.
- **Scenario Principale:**
 1. L'applicazione aggiorna la visualizzazione fornendo le informazioni relative a quella barra: coordinate x e y, l'altezza della barra, media relativa ai valori della stessa x, media relativa ai valori della stessa z, media relativa ai valori globali.

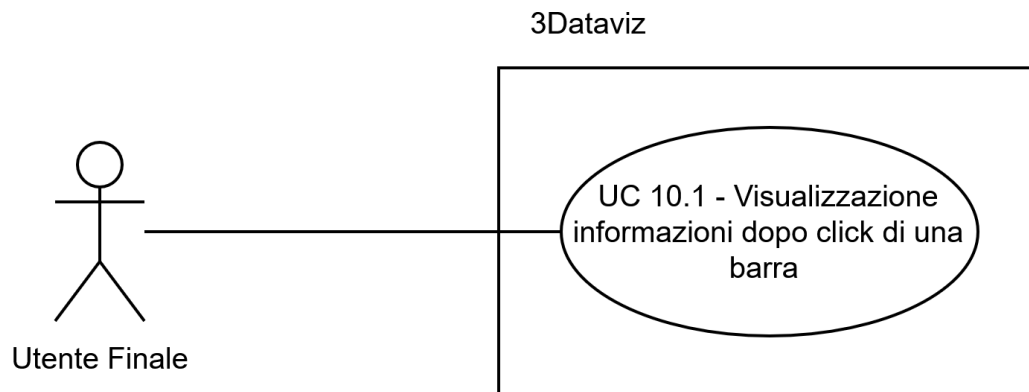


Figura 20: Visualizzazione informazioni dopo click di una barra

3.4.14.2) UC 10.2 - Scelta dell'opacizzazione di una barra selezionata

- **Descrizione:** L'utente preme sopra ad una barra e deve avere la possibilità di modificarne l'opacizzazione.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** L'utente ha premuto su una barra del grafico.
- **Postcondizioni:** L'utente seleziona l'opacizzazione della barra selezionata.
- **Scenario Principale:**
 1. L'applicazione aggiorna la visualizzazione fornendo la possibilità di modificare l'opacizzazione.
 2. L'utente modifica l'opacizzazione a piacere.

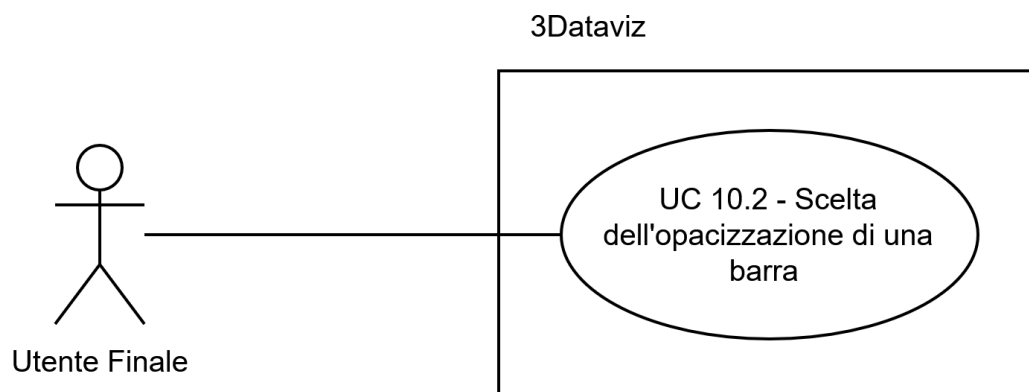


Figura 21: Scelta dell'opacizzazione di una barra selezionata

3.4.14.3) UC 10.3 - Opacizzazione dei dati con valore minore di una barra selezionata

- **Descrizione:** L'utente preme sopra ad una barra e deve avere la possibilità di opacizzare_G tutti i dati che hanno valore minore del valore della barra selezionata.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** L'utente ha premuto su una barra del grafico.
- **Postcondizioni:** Il grafico ha i dati con valore minore del valore della barra selezionata opacizzati.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente preme sul bottone dedicato all'applicazione del filtro.
 2. L'applicazione aggiorna il grafico, opacizzando tutti i dati con valore minore del valore della barra selezionata.

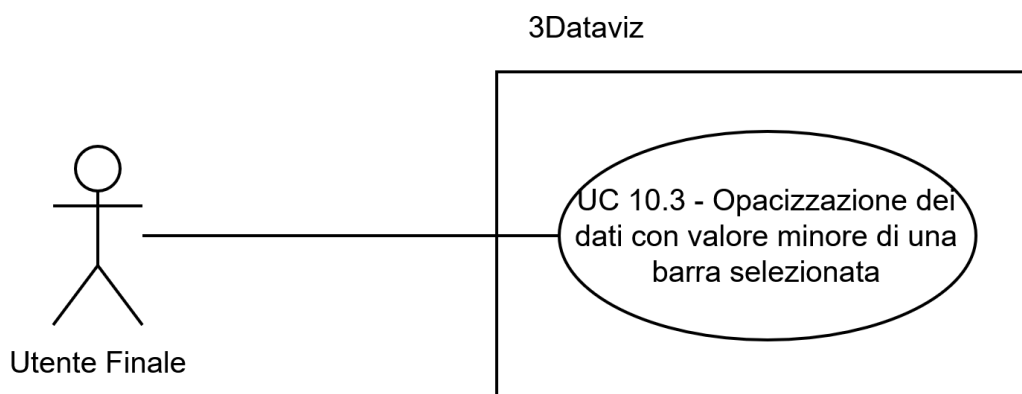


Figura 22: Opacizzazione dei dati con valore minore di una barra selezionata

3.4.14.4) UC 10.4 Opacizzazione dei dati con valore maggiore di una barra selezionata

- **Descrizione:** L'utente preme sopra ad una barra e deve avere la possibilità di opacizzare_G tutti gli altri dati che hanno valore maggiore del valore della barra selezionata.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** L'utente ha premuto su una barra del grafico.
- **Postcondizioni:** Il grafico ha i dati con valore maggiore del valore della barra selezionata opacizzati.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente preme sul bottone dedicato all'applicazione del filtro.
 2. L'applicazione aggiorna il grafico, opacizzando tutti i dati con valore maggiore del valore della barra selezionata.

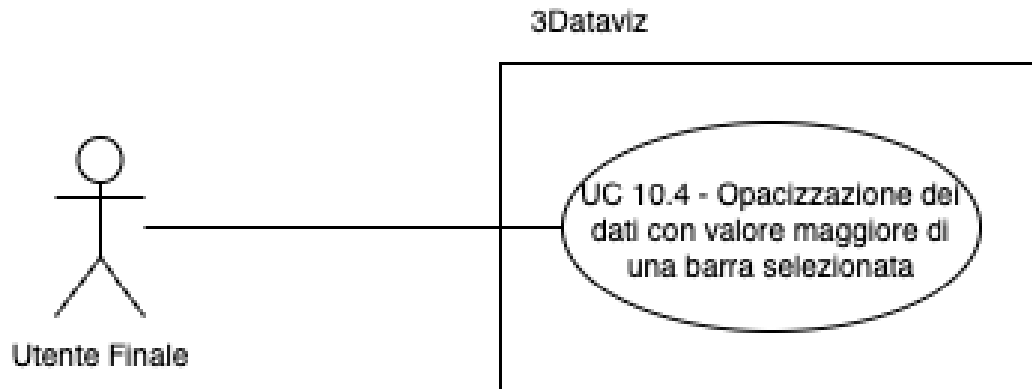


Figura 23: Opacizzazione dei dati con valore maggiore di una barra selezionata

3.4.14.5) UC 10.5 Reimpostare la visualizzazione della barra selezionata

- **Descrizione:** L'utente preme sopra ad una barra e deve avere la possibilità di reimpostare i filtri di default.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** L'utente ha premuto su una barra del grafico e può aver applicato dei filtri alla barra.
- **Postcondizioni:** Il grafico reimposta la visualizzazione standard della barra (e delle barre affette dai cambiamenti applicati attraverso la barra specifica) , togliendo tutti i filtri precedentemente applicati.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente preme sul bottone dedicato per reimpostare i filtri precedentemente applicati.
 2. L'applicazione aggiorna il grafico, visualizzando la barra con le impostazioni di default (e delle barre affette dai cambiamenti applicati attraverso la barra specifica).

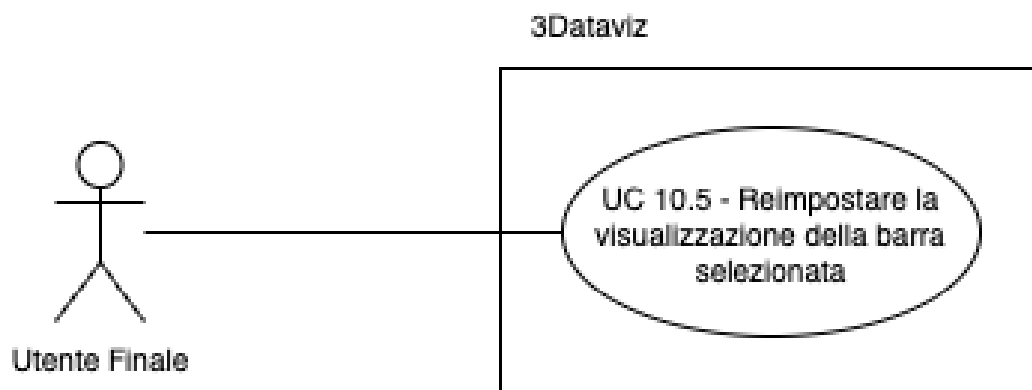


Figura 24: Reimpostare la visualizzazione della barra selezionata

3.4.15) UC 11 - Visualizzazione del valore medio globale

- **Descrizione:** L'utente attiva la visualizzazione di un piano parallelo alla base_G del grafico, rappresentante il valore medio globale. L'utente può con lo stesso metodo disattivare la visualizzazione del piano.

- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico è generato e contiene un set completo di dati.
- **Postcondizioni:** Viene mostrato il piano medio globale.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente preme un bottone nel menù dedicato per visualizzare un piano che rappresenta il valore medio globale.
 2. L'applicazione calcola il valore medio globale e lo rappresenta come piano nel grafico.

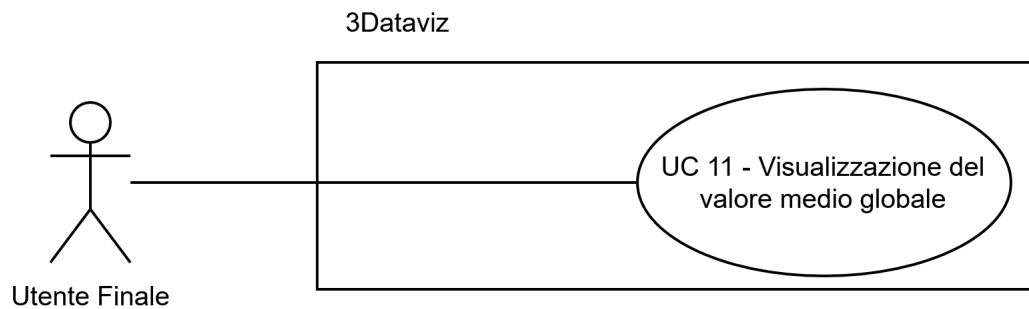


Figura 25: Visualizzazione del valore medio globale

3.4.16) UC 12 - Visualizzazione dati maggiori della media globale

- **Descrizione:** L'utente può visualizzare i soli dati che sono maggiori della media globale.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico è generato e contiene un set completo di dati.
- **Postcondizioni:** Vengono visualizzati solo i dati maggiori della media globale, opacizzando di conseguenza i valori minori della media globale.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente preme un bottone nel menù dedicato e opacizza i dati minori della media globale.
 2. L'applicazione opacizza tutti i dati minori della media globale.

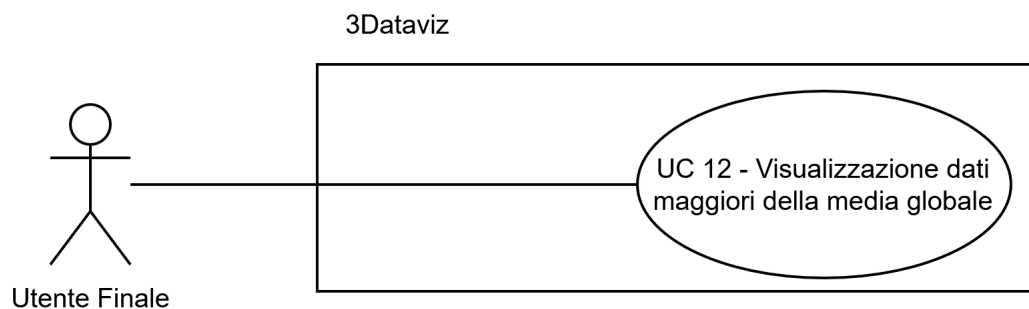


Figura 26: Visualizzazione dati maggiori della media globale

3.4.17) UC 13 - Visualizzazione dati minori della media globale

- **Descrizione:** L'utente può visualizzare i soli dati che sono minori della media globale.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico è generato e contiene un set completo di dati.

- **Postcondizioni:** Vengono visualizzati solo i dati minori della media globale, opacizzando di conseguenza i valori maggiori della media globale.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente preme un bottone nel menù dedicato e opacizza i dati maggiori della media globale.
 2. L'applicazione opacizza tutti i dati maggiori della media globale.

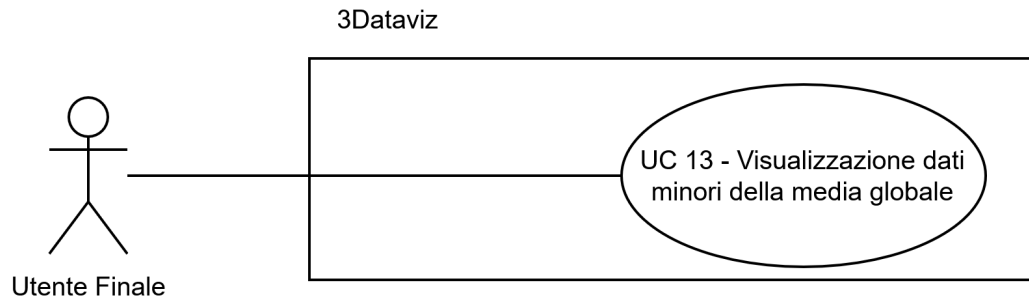


Figura 27: Visualizzazione dati minori della media globale

3.4.18) UC 14 - Visualizzazione dati con altezza compresa tra un intervallo

- **Descrizione:** L'utente può filtrare i soli dati che sono contenuti all' interno di un intervallo di valori (che può essere aperto o chiuso).
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico è generato e contiene un set completo di dati.
- **Postcondizioni:** Vengono visualizzati, a seguito di filtro, solo i dati con altezza compresa nell'intervallo specificato.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente inserisce il minimo (se necessario) dell'intervallo.
 2. L'utente inserisce il massimo (se necessario) dell'intervallo.
 3. L'utente applica il filtro.
 4. Vengono visualizzati solo i dati con altezza compresa nell'intervallo specificato.
- **Scenari Alternativi:**
 - L'utente potrebbe selezionare un intervallo che non contiene dati:
 1. Visualizzazione dell'errore `invalidArguments` (Sezione 3.4.27).

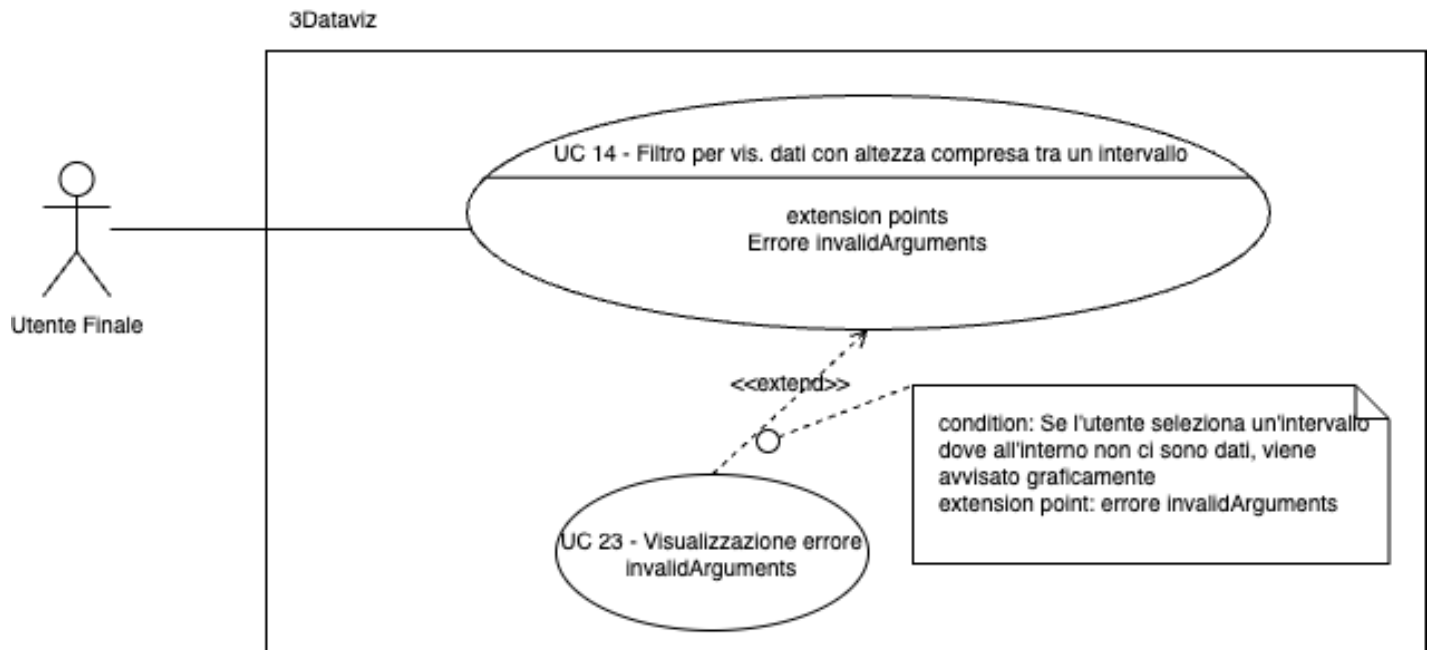


Figura 28: Visualizzazione dati con altezza compresa tra un intervallo

3.4.19) UC 15 - Visualizzazione della media in base al valore di X

- **Descrizione:** L'utente può visualizzare il piano che identifica la media dei valori appartenenti all'asse X selezionato.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico è generato e contiene un set completo di dati.
- **Postcondizioni:** Viene visualizzato il piano che identifica la media dei valori appartenenti all'asse X selezionato.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente seleziona un valore dell'asse X.
 2. L'utente applica il filtro.
 3. L'applicazione genera un piano che identifica la media dei valori appartenenti al valore dell'asse X selezionato.
- **Scenari Alternativi:**
 - L'utente potrebbe selezionare un valore nullo o non conforme alle aspettative:
 1. Visualizzazione dell'errore emptyField (Sezione 3.4.31).
 2. Visualizzazione dell'errore invalidArguments (Sezione 3.4.27).

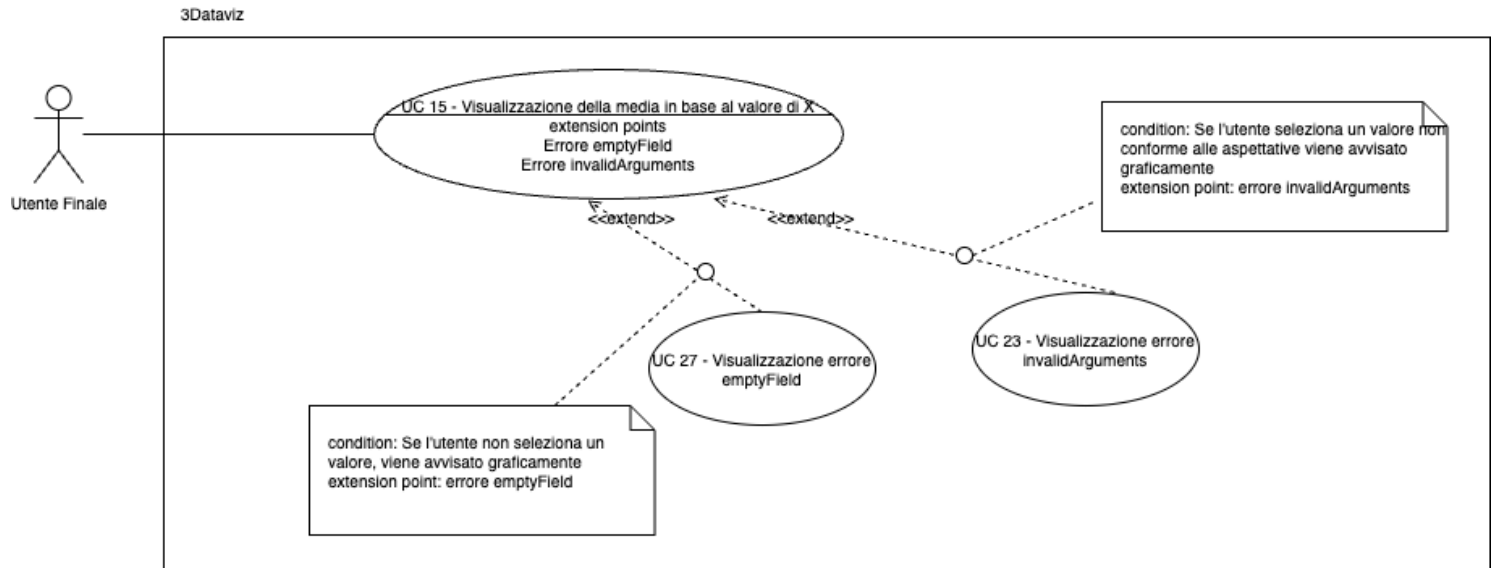


Figura 29: Visualizzazione della media in base al valore di X

3.4.20) UC 16 - Visualizzazione della media in base al valore di Z

- **Descrizione:** L'utente può visualizzare il piano che identifica la media dei valori appartenenti all'asse Z selezionato.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico è generato e contiene un set completo di dati.
- **Postcondizioni:** Viene visualizzato il piano che identifica la media dei valori appartenenti all'asse Z selezionato.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente seleziona un valore dell'asse Z.
 2. L'utente applica il filtro.
 3. L'applicazione genera un piano che identifica la media dei valori appartenenti al valore dell'asse Z selezionato.
- **Scenari Alternativi:**
 - L'utente potrebbe selezionare un valore nullo o non conforme alle aspettative:
 1. Visualizzazione dell'errore emptyField (Sezione 3.4.31).
 2. Visualizzazione dell'errore invalidArguments (Sezione 3.4.27).

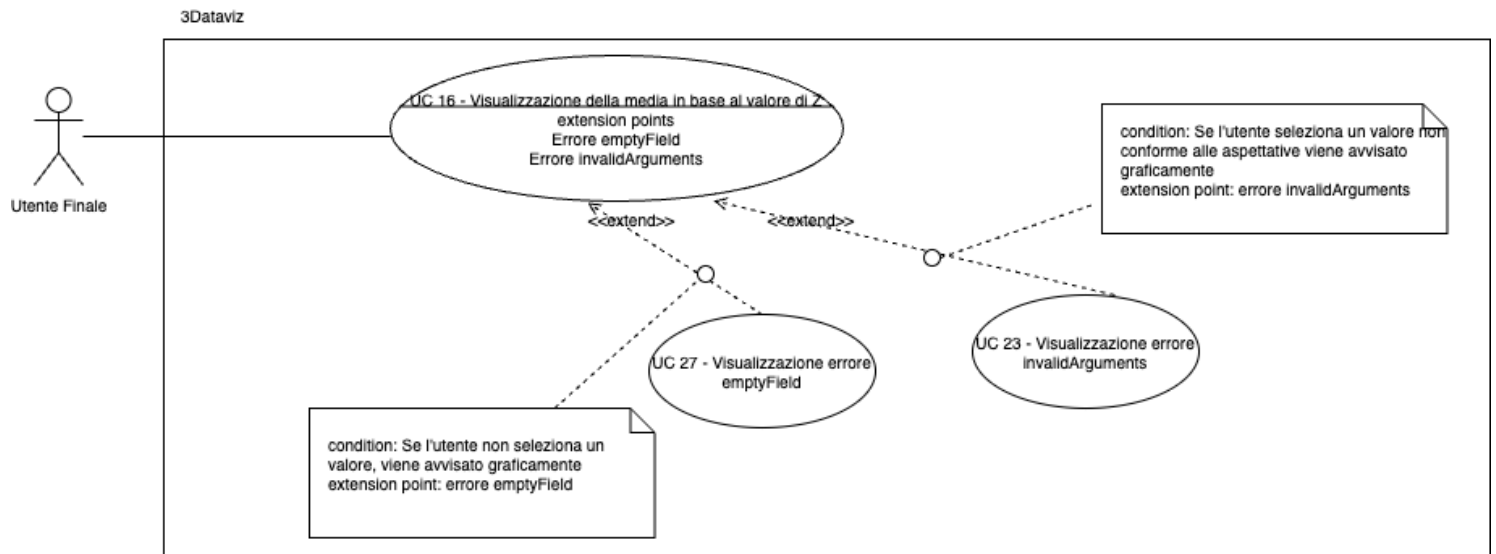


Figura 30: Visualizzazione della media in base al valore di Z

3.4.21) UC 17 - L'utente inserisce il valore n

- **Descrizione:** L'utente desidera visualizzare gli n valori maggiori o minori e deve perciò essere in grado di inserire il valore n
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico è generato e contiene un set completo di dati.
- **Postcondizioni:** L'utente ha inserito il valore n che può essere utilizzato per visualizzare gli n valori maggiori o minori
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente, tramite un'area specifica tra i filtri, inserisce il valore n .
- **Scenari Alternativi:**
 - L'utente potrebbe selezionare un valore nullo o non conforme alle aspettative:
 1. Visualizzazione dell'errore emptyField (Sezione 3.4.31).
 2. Visualizzazione dell'errore invalidArguments (Sezione 3.4.27).

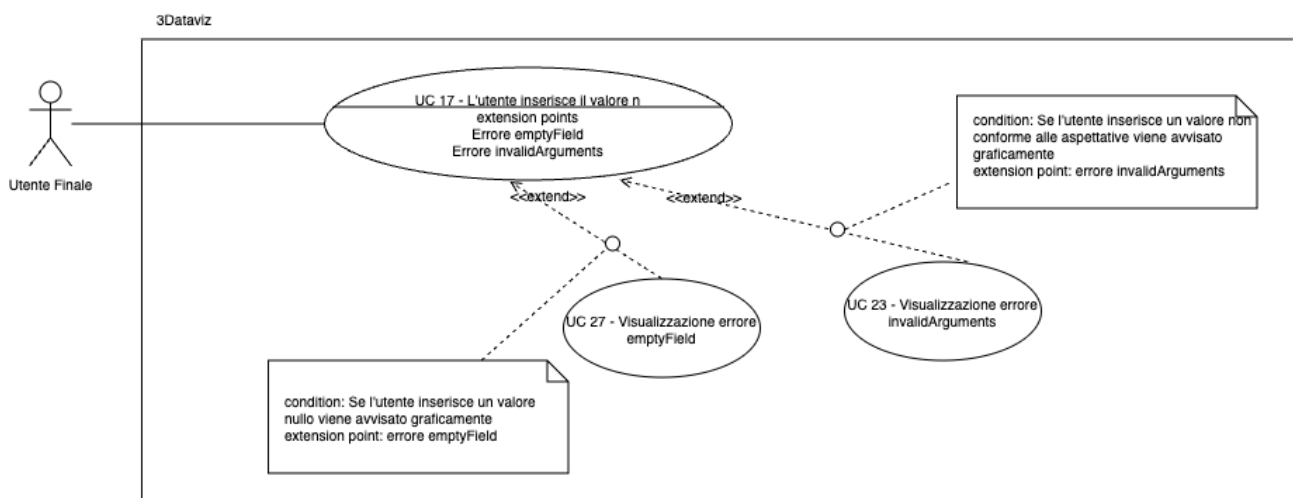


Figura 31: Inserimento valore n

3.4.22) UC 18 - Filtro per la visualizzazione degli n valori maggiori

- **Descrizione:** L'utente può filtrare e visualizzare gli n valori maggiori, dove n è da lui definito.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico è generato e contiene un set completo di dati.
- **Postcondizioni:** Vengono visualizzati, a seguito di filtro, gli n valori maggiori, dove n definito dall'utente.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente inserisce il valore di n :
 - Sezione 3.4.21
 2. L'utente tramite un'apposito bottone applica il filtro
 3. L'applicazione opacizza tutti i valori che non fanno parte degli n elementi con valore più alto.

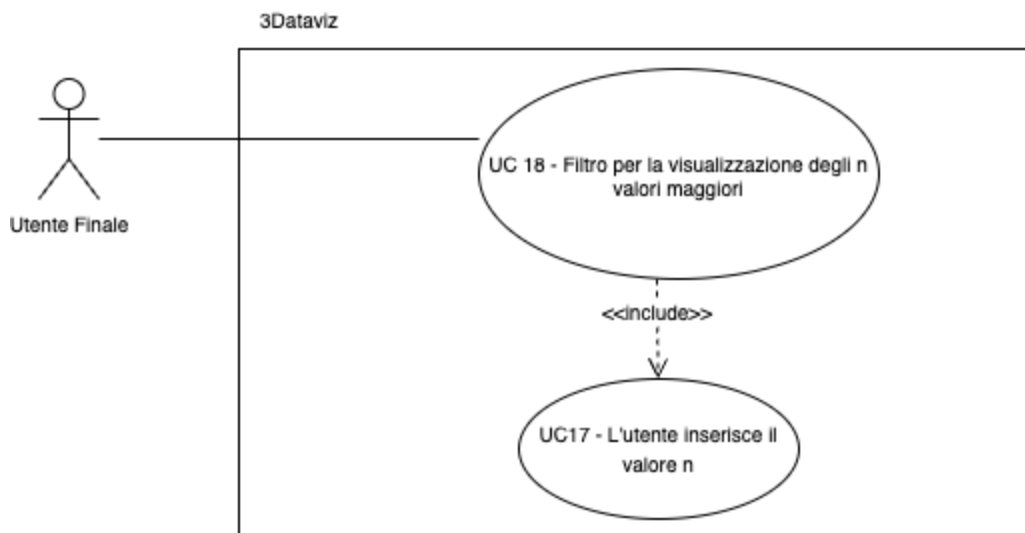


Figura 32: Visualizzazione degli N valori maggiori

3.4.23) UC 19 - Filtro per la visualizzazione degli n valori minori

- **Descrizione:** L'utente può filtrare e visualizzare gli n valori minori, dove n è da lui definito.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico è generato e contiene un set completo di dati.
- **Postcondizioni:** Vengono visualizzati, a seguito di filtro, gli n valori minori, dove n definito dall'utente.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente inserisce il valore di n :
 - Sezione 3.4.21
 2. L'utente tramite un'apposito bottone applica il filtro
 3. L'applicazione opacizza tutti i valori che non fanno parte degli n elementi con valore più basso.

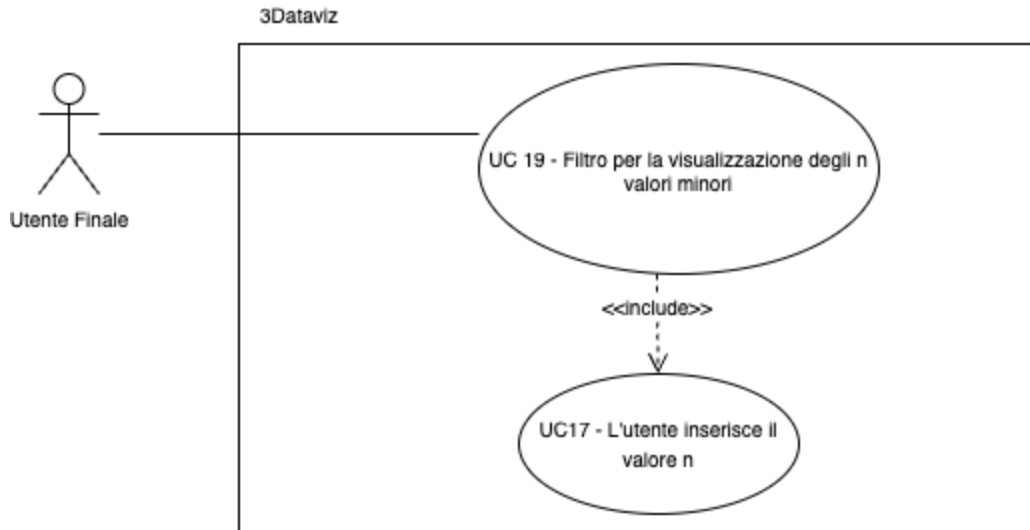


Figura 33: Visualizzazione degli N valori minori

3.4.24) UC 20 - Reset dei filtri applicati alla visualizzazione dei dati

- **Descrizione:** L'utente deve essere in grado di eliminare tutti i filtri applicati al grafico, riportandolo allo stato di default.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico è generato, contiene un set completo di dati a cui sono stati applicati dei filtri.
- **Postcondizioni:** La visualizzazione del grafico ritorna ad essere quella di default, senza alcun filtro applicato.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente, tramite un bottone specifico, reimposta le impostazioni di default.
 2. L'applicazione visualizza il grafico di partenza, senza alcun filtro applicato.

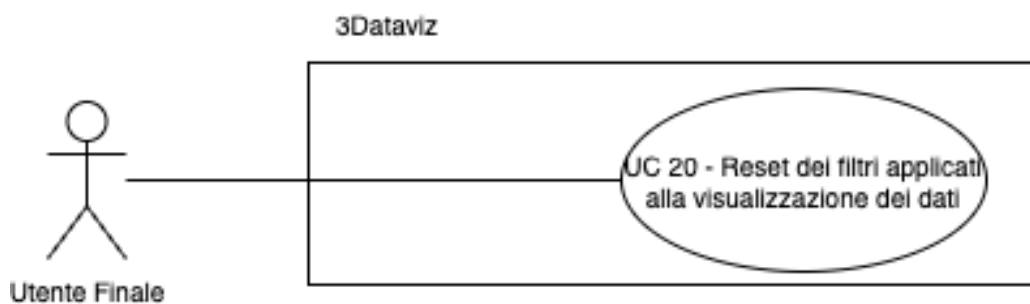


Figura 34: Reset dei filtri applicati alla visualizzazione dei dati

3.4.25) UC 21 - Esportazione di un grafico

- **Descrizione:** L'utente deve essere in grado di esportare tutte le informazioni relative ad un grafico a cui si sta lavorando, ovvero l'insieme di dati e i filtri relativi.
- **Attore:** Utente finale

- **Precondizioni:** Il grafico è generato, contiene un set completo di dati a cui possono essere stati applicati dei filtri.
- **Postcondizioni:** Tutte le informazioni del grafico vengono salvate in un file .csv.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente, tramite un bottone specifico, decide di esportare il grafico.
 2. L'applicazione salva tutte le informazioni necessarie in un file .csv dedicato con la formattazione corretta.

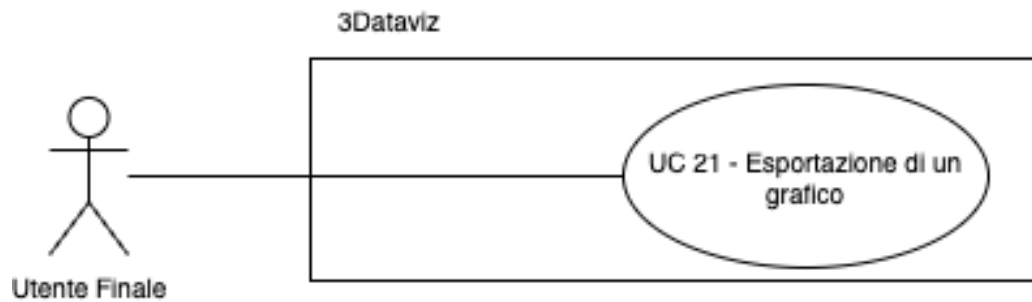


Figura 35: Esportazione di un grafico

3.4.26) UC 22 - Creazione di un'istantanea del grafico

- **Descrizione:** L'utente deve essere in grado di effettuare uno «screenshot» del grafico.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico è generato e contiene un set completo di dati.
- **Postcondizioni:** Viene salvata un'immagine istantanea del grafico.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente, tramite un bottone specifico, decide di effettuare un'istantanea del grafico.
 2. L'applicazione crea un'immagine con l'istantanea nel grafico e la salva.

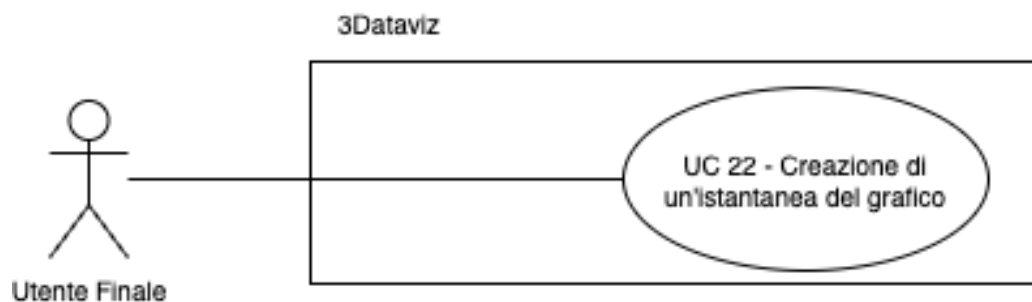


Figura 36: Creazione di un'istantanea del grafico

3.4.27) UC 23 - Visualizzazione errore invalidArguments

- **Descrizione:** L'utente ha inserito dei dati all'interno di un input che non sono conformi alle aspettative e viene avvertito graficamente dell'errore.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** L'utente ha inserito dei dati in un input che non sono conformi alle aspettative.
- **Postcondizioni:**

- L'utente viene avvisato graficamente dell'errore nella compilazione dell'input.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente inserisce dei dati all'interno del campo d'inserimento.
 2. L'utente viene avvisato graficamente dell'errore nella compilazione dell'input.

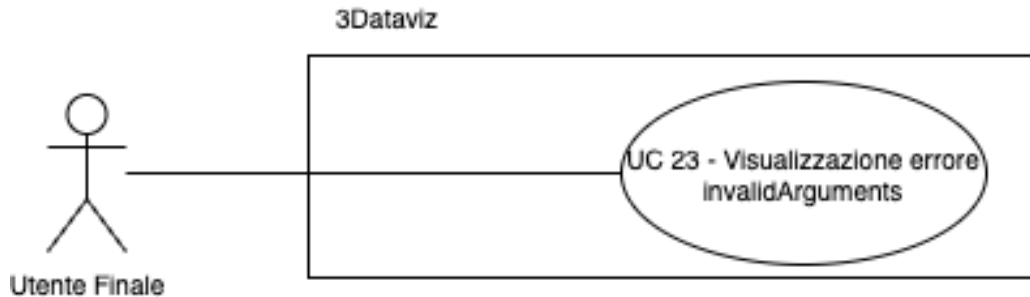


Figura 37: Visualizzazione errore invalidArguments

3.4.28) UC 24 - Visualizzazione errore tooMuchData

- **Descrizione:** L'utente viene avvisato graficamente che ha provato a caricare dei dati da una fonte esterna (es. file .csv) e il numero di dati è maggiore della soglia massima supportata.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** La pagina è stata caricata completamente ed è pronta all'uso.
- **Postcondizioni:**
 - L'utente viene avvisato del fatto che la quantità di dati ricevuti è maggiore della soglia massima supportata.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente decide l'input dei dati (file, database, api, ecc...).
 2. L'utente cerca di caricare i dati.
 3. L'utente viene avvisato che il numero di dati ricevuti supera la soglia massima supportata e che quindi i dati non sono stati caricati.

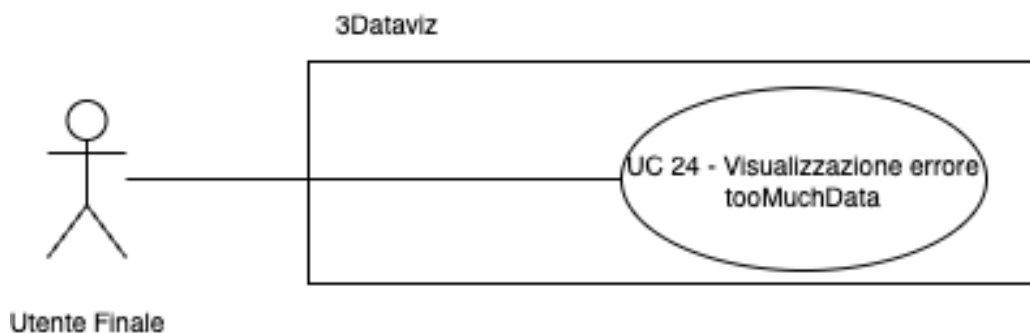


Figura 38: Visualizzazione errore tooMuchData

3.4.29) UC 25 - Visualizzazione errore invalidCsv

- **Descrizione:** L'utente viene avvisato graficamente che ha provato a caricare dei dati da un file .csv ma la formattazione interna al file non è corretta.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** La pagina è stata caricata completamente ed è pronta all'uso.
- **Postcondizioni:**
 - L'utente viene avvisato dell'errore di caricamento dei dati, in quanto il file non è formattato correttamente.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente decide l'input dei dati (file csv).
 2. L'utente cerca di caricare i dati.
 3. L'utente viene avvisato che il file ha una formattazione non corretta e che i dati non sono stati caricati.

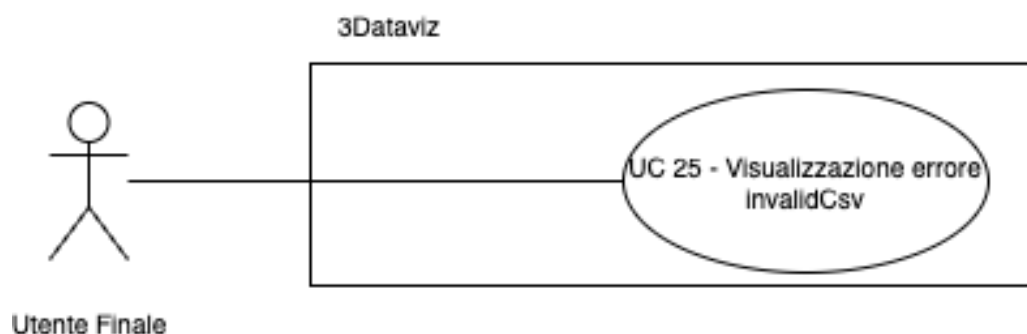


Figura 39: Visualizzazione errore invalidCsv

3.4.30) UC 26 - Visualizzazione errore apiTimeout

- **Descrizione:** L'utente viene avvisato graficamente che ha provato a caricare dei dati tramite chiamata ad un API_G esterna che però non ha risposto alla richiesta entro un tempo limite.
- **Precondizioni:** L'utente ha selezionato l' API_G esterna da cui recuperare i dati e ne ha richiesto l'invio.
- **Postcondizioni:**
 - L'utente viene avvisato del fatto che l'endpoint fornito non ha risposto entro un tempo limite di timeout.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente decide l'input dei dati (API_G).
 2. L'utente preme il bottone per caricare i dati.
 3. L'utente viene avvisato graficamente che non è stata fornita alcuna risposta entro un tempo limite di timeout.

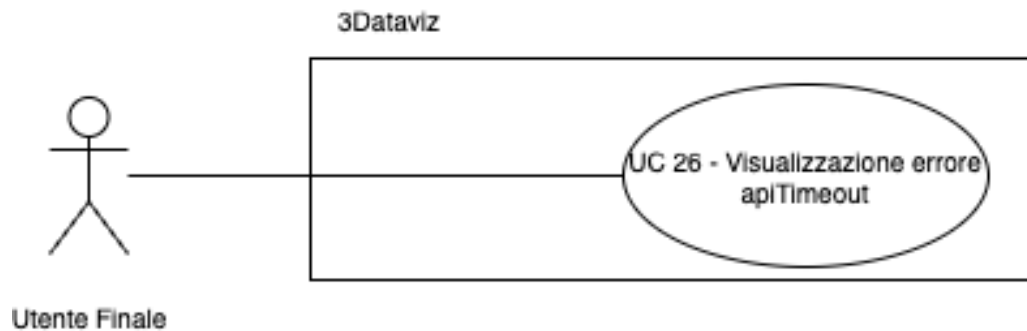


Figura 40: Visualizzazione errore apiTimeout

3.4.31) UC 27 - Visualizzazione errore emptyField

- **Descrizione:** L'utente viene avvisato graficamente che non ha inserito dei dati all'interno di un input che non può essere vuoto.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** L'utente ha cercato di lasciare un input vuoto.
- **Postcondizioni:**
 - L'utente viene avvisato graficamente dell'errore nella compilazione dell'input.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente lascia un input vuoto.
 2. L'utente viene avvisato graficamente dell'errore nella compilazione dell'input.

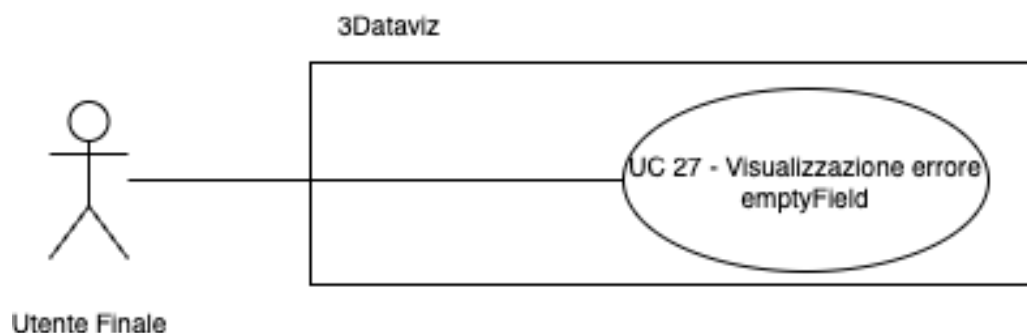


Figura 41: Visualizzazione errore emptyField

3.4.32) UC 28 - Visualizzazione errore networkError

- **Descrizione:** L'utente viene avvisato graficamente che ha provato a caricare dei dati da un DB che però non ha risposto per motivi di rete.
- **Precondizioni:** L'utente ha inserito il DB da cui recuperare i dati e ne ha richiesto l'invio.
- **Postcondizioni:**
 - L'utente viene avvisato del fatto che il DB fornito non ha risposto entro un tempo limite di timeout.

- **Scenario Principale:**

1. L'utente decide l'input dei dati (ad esempio DB_G).
2. L'utente preme il bottone per caricare i dati.
3. L'utente viene avvisato graficamente che non è stata fornita alcuna risposta entro un tempo limite di timeout.

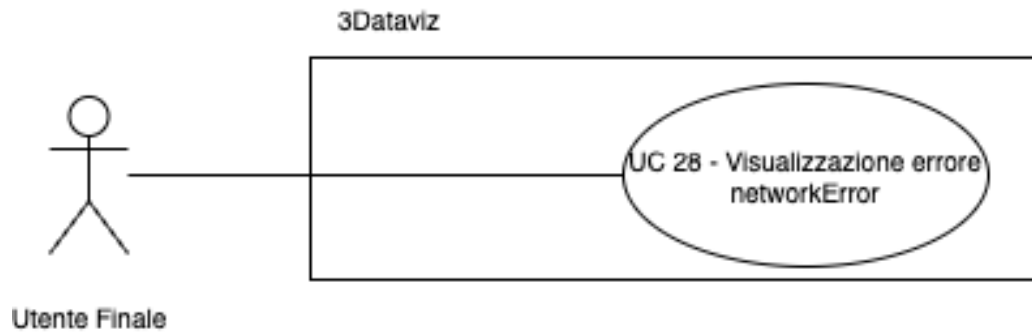


Figura 42: Visualizzazione errore networkError

3.4.33) UC 29 - Visualizzazione errore fileTooBig

- **Descrizione:** L'utente viene avvisato graficamente che ha provato a caricare dei dati da un file .csv che ha un peso superiore al limite consentito.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** La pagina è stata caricata completamente ed è pronta all'uso.
- **Postcondizioni:**
 - L'utente viene avvisato dell'errore di caricamento dei dati, in quanto il file è troppo pesante.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente decide l'input dei dati (file csv).
 2. L'utente cerca di caricare i dati.
 3. L'utente viene avvisato che il file selezionato è troppo pesante e non sono stati caricati.

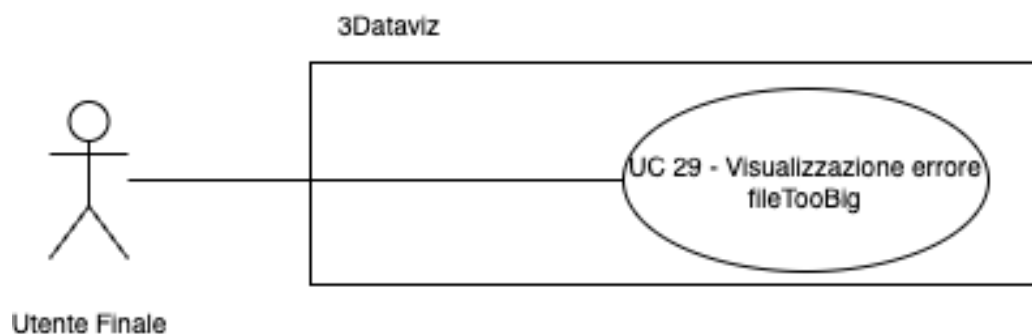


Figura 43: Visualizzazione errore fileTooBig

4) Requisiti

4.1) Identificazione

Un requisito_G possiede 2 distinte caratteristiche:

- **Tipologia** → indica il tipo di requisito_G, ovvero:
 1. Funzionale
 2. Qualità
 3. Vincolo
- **Classificazione** → indica, secondo tre livelli, la categoria del requisito_G in base all'importanza. L'ordine è decrescente in base all'importanza del requisito_G:
 1. Obbligatorio
 2. Desiderabile
 3. Opzionale

Ogni requisito_G viene quindi identificato da un codice univoco_G strutturato come segue:

Tipologia.Classificazione.NumProgressivo

Dove *Tipologia* e *Classificazione* fanno riferimento a quanto descritto sopra. *NumProgressivo* è un intero che aumenta con ogni requisito_G della medesima classe.

4.2) Requisiti funzionali

| Codice | Riferimento | Descrizione | Classificazione |
|--------|--|---|------------------|
| F.1.1 | Sezione 3.4.1 UC _G 1 | L'utente può visualizzare i dati in un grafico 3D _G interattivo con barre verticali. | 1 - Obbligatorio |
| F.1.2 | Sezione 3.4.2 UC _G 2 | L'utente deve avere la possibilità di inserire dei dati da poter visualizzare nel grafico | 1 - Obbligatorio |
| F.3.1 | Sezione 3.4.3 UC _G 2.1 | L'utente inserisce manualmente i dati in una tabella tramite l'interfaccia web per generare il grafico | 3 - Opzionale |
| F.3.2 | Sezione 3.4.3.1 UC _G 2.1.1 | L'utente desidera caricare i dati manualmente e deve essere in grado di inserire il valore dell'asse x | 3 - Opzionale |
| F.3.3 | Sezione 3.4.3.2 UC _G 2.1.2 | L'utente desidera caricare i dati manualmente e deve essere in grado di inserire il valore dell'asse y | 3 - Opzionale |
| F.3.4 | Sezione 3.4.3.3 UC _G 2.1.3 | L'utente desidera caricare i dati manualmente e deve essere in grado di inserire il valore dell'asse z | 3 - Opzionale |
| F.1.3 | Sezione 3.4.4 UC _G 2.2 | L'utente inserisce automaticamente i dati tramite l'interfaccia web per generare il grafico e seleziona la chiamata all' API _G esterna Weather Forecast come metodo di caricamento | 1 - Obbligatorio |
| F.1.4 | Sezione 3.4.5 UC _G 2.3 | L'utente inserisce automaticamente i dati tramite l'interfaccia web per generare il grafico e seleziona la connessione ad un database _G SQL _G locale come metodo di caricamento | 1 - Obbligatorio |

| Codice | Riferimento | Descrizione | Classificazione |
|--------|--|--|------------------|
| F.1.5 | Sezione 3.4.6 UC _G 2.4 | L'utente inserisce automaticamente i dati tramite l'interfaccia web per generare il grafico e seleziona il metodo di caricamento tramite file .csv | 1 - Obbligatorio |
| F.1.6 | Sezione 3.4.7 UC _G 3 | L'utente, mediante spostamento del mouse all'interno _G del grafico, può ruotare la visualizzazione | 1 - Obbligatorio |
| F.1.7 | Sezione 3.4.8 UC _G 4 | L'utente può muoversi nel grafico come se fosse in un ambiente 2d, spostandosi solo orizzontalmente | 1 - Obbligatorio |
| F.1.8 | Sezione 3.4.9 UC _G 5 | L'utente può muoversi nel grafico come se fosse in un ambiente 2d, spostandosi solo verticalmente | 1 - Obbligatorio |
| F.1.9 | Sezione 3.4.10 UC _G 6 | L'utente deve essere in grado di ingrandire una specifica area del grafico 3D _G per visualizzare più dettagli | 1 - Obbligatorio |
| F.1.10 | Sezione 3.4.11 UC _G 7 | L'utente deve essere in grado di ridurre la visualizzazione del grafico 3D _G per avere una visione d'insieme. | 1 - Obbligatorio |
| F.1.11 | Sezione 3.4.12 UC _G 8 | L'utente, attraverso l'apposito bottone, deve essere in grado di resettare la visualizzazione del grafico a quella di default renderizzata dall'applicativo | 1 - Obbligatorio |
| F.1.12 | Sezione 3.4.13 UC _G 9 | L'utente posiziona il cursore sopra una barra del grafico e visualizza le informazioni di quella barra | 1 - Obbligatorio |
| F.1.13 | Sezione 3.4.14 UC _G 10 | L'utente preme sopra ad una barra e può visionare informazioni e filtri relativi alla barra selezionata | 1 - Obbligatorio |
| F.1.14 | Sezione 3.4.14.1 UC _G 10.1 | L'utente preme sopra ad una barra e vengono visualizzate le informazioni della barra | 1 - Obbligatorio |
| F.1.15 | Sezione 3.4.14.2 UC _G 10.2 | L'utente preme sopra ad una barra e deve avere la possibilità di modificarne l'opacizzazione | 1 - Obbligatorio |
| F.1.16 | Sezione 3.4.14.3 UC _G 10.3 | L'utente preme sopra ad una barra e deve avere la possibilità di opacizzare _G tutti i dati che hanno valore minore del valore della barra selezionata | 1 - Obbligatorio |
| F.1.17 | Sezione 3.4.14.4 UC _G 10.4 | L'utente preme sopra ad una barra e deve avere la possibilità di opacizzare _G tutti gli altri dati che hanno valore maggiore del valore della barra selezionata | 1 - Obbligatorio |
| F.1.18 | Sezione 3.4.14.5 UC _G 10.5 | L'utente preme sopra ad una barra e deve avere la possibilità di reimpostare i filtri di default (sia della barra selezionata che delle barre affette dai cambiamenti applicati attraverso la barra specifica) | 1 - Obbligatorio |

| Codice | Riferimento | Descrizione | Classificazione |
|--------|--------------------------------------|---|------------------|
| F.1.19 | Sezione 3.4.15 UC _G 11 | L'utente attiva o disattiva la visualizzazione di un piano parallelo alla base _G del grafico, rappresentante il valore medio globale | 1 - Obbligatorio |
| F.1.20 | Sezione 3.4.16 UC _G 12 | L'utente può visualizzare i soli dati che sono maggiori della media globale | 1 - Obbligatorio |
| F.1.21 | Sezione 3.4.17 UC _G 13 | L'utente può visualizzare i soli dati che sono minori della media globale | 1 - Obbligatorio |
| F.1.22 | Sezione 3.4.18 UC _G 14 | L'utente può filtrare i dati per visualizzare solo quelli che sono contenuti all'interno _G di un intervallo di valori (che può essere aperto o chiuso) | 1 - Obbligatorio |
| F.1.23 | Sezione 3.4.19 UC _G 15 | L'utente può visualizzare il piano che identifica la media dei valori appartenenti all'asse X selezionato | 1 - Obbligatorio |
| F.1.24 | Sezione 3.4.20 UC _G 16 | L'utente può visualizzare il piano che identifica la media dei valori appartenenti all'asse Z selezionato | 1 - Obbligatorio |
| F.1.25 | Sezione 3.4.21 UC _G 17 | L'utente desidera visualizzare gli <i>n</i> valori maggiori o minori e deve perciò essere in grado di inserire il valore <i>n</i> | 1 - Obbligatorio |
| F.1.26 | Sezione 3.4.22 UC _G 18 | L'utente può filtrare i dati per visualizzare gli <i>n</i> con valore maggiore, con <i>n</i> da lui definito | 1 - Obbligatorio |
| F.1.27 | Sezione 3.4.23 UC _G 19 | L'utente può filtrare i dati per visualizzare gli <i>n</i> con valore minore, con <i>n</i> da lui definito | 1 - Obbligatorio |
| F.1.28 | Sezione 3.4.24 UC _G 20 | L'utente deve essere in grado di eliminare tutti i filtri applicati al grafico, riportandolo allo stato di default | 1 - Obbligatorio |
| F.2.1 | Sezione 3.4.25 UC _G 21 | L'utente deve essere in grado di esportare tutte le informazioni relative ad un grafico a cui si sta lavorando, ovvero l'insieme di dati e i filtri relativi | 2 - Desiderabile |
| F.2.2 | Sezione 3.4.26 UC _G 22 | L'utente deve essere in grado di effettuare uno «screenshot» del grafico | 2 - Desiderabile |
| F.1.29 | Sezione 3.4.27 UC _G 23 | L'utente ha inserito dei dati all'interno _G di un input che non sono conformi alle aspettative e viene avvertito graficamente dell'errore | 1 - Obbligatorio |
| F.1.30 | Sezione 3.4.28 UC _G 24 | L'utente viene avvisato graficamente che ha provato a caricare dei dati da una fonte esterna (es. file .csv) e il numero di dati è maggiore della soglia massima supportata | 1 - Obbligatorio |
| F.1.31 | Sezione 3.4.29 UC _G 25 | L'utente viene avvisato graficamente che ha provato a caricare dei dati da un file .csv con una formattazione interna non corretta | 1 - Obbligatorio |

| Codice | Riferimento | Descrizione | Classificazione |
|--------|--------------------------------------|---|------------------|
| F.1.32 | Sezione 3.4.30 UC _G 26 | L'utente viene avvisato graficamente che ha provato a caricare dei dati tramite una chiamata ad un API _G esterna che però non ha risposto alla richiesta entro un tempo limite | 1 - Obbligatorio |
| F.1.33 | Sezione 3.4.31 UC _G 27 | L'utente viene avvisato graficamente che non ha inserito dei dati all' interno _G di un input che non può essere vuoto | 1 - Obbligatorio |
| F.1.34 | Sezione 3.4.32 UC _G 28 | L'utente viene avvisato graficamente che non è stato possibile connettersi al database _G | 1 - Obbligatorio |
| F.1.35 | Sezione 3.4.32 UC _G 29 | L'utente viene avvisato graficamente che ha provato a caricare dei dati da un file .csv che ha un peso che supera il limite consentito | 1 - Obbligatorio |
| F.1.36 | | L'utente può accedere direttamente alla pagina dell'applicazione senza sistema di login | 1 - Obbligatorio |
| F.1.37 | | L'applicazione deve poter elaborare dati con coordinate X, Y e Z, dove X e Z definiscono il posizionamento della base della barra nel piano mentre Y definisce l'altezza della barra | 1 - Obbligatorio |

4.3) Requisiti qualitativi

| Codice | Descrizione | Classificazione |
|--------|---|------------------|
| Q.1.1 | Devono essere consegnati i diagrammi UML _G relativi agli use cases del progetto _G | 1 - Obbligatorio |
| Q.1.2 | Deve essere consegnata la lista dei bug che sono stati risolti durante le fasi di sviluppo | 1 - Obbligatorio |
| Q.1.3 | Deve essere consegnato lo schema del design relativo alla base di dati (se utilizzata) o alle API _G richiamate (se utilizzate) | 1 - Obbligatorio |
| Q.1.4 | Deve essere consegnato tutto il codice prodotto in formato sorgente utilizzando sistemi di versionamento del codice (Github _G) | 1 - Obbligatorio |
| Q.1.5 | Deve essere consegnata la documentazione relativa ai casi di test gestiti e le relative reportistiche | 1 - Obbligatorio |
| Q.1.6 | Per l'intero periodo _G necessario per portare a termine il progetto _G è doveroso seguire le regole imposte nel documento <i>Norme di Progetto</i> | 1 - Obbligatorio |

4.4) Requisiti di vincolo

| Codice | Descrizione | Classificazione |
|--------|---|------------------|
| V.1.1 | L'applicazione deve essere in grado di supportare una quantità massima di dati pari a 1000 dati | 1 - Obbligatorio |
| V.1.2 | L'applicazione deve supportare un massimo di 300 elementi per le coordinate X e Z mantenendo il limite di 1000 dati (es. con 300 righe, il massimo numero di colonne sarà pari a 3) | 1 - Obbligatorio |
| V.1.3 | L'applicazione deve supportare il caricamento dati da un file .csv che pesa al massimo 10 MB | 1 - Obbligatorio |

4.5) Tracciamento dei requisiti

4.5.1) Codice - Fonte

Questa tabella mette in relazione il codice di un caso d'uso alla sua fonte, ovvero descrive la «provenienza» di un caso d'uso che può essere dalla descrizione del capitolato_G, da una decisione interna al gruppo, da una decisione approvata dall'azienda.

| Codice | Fonte |
|--------|----------------------------------|
| F.1.1 | Capitolato _G , UC1 |
| F.1.2 | Capitolato _G , UC2 |
| F.3.1 | Capitolato _G , UC2.1 |
| F.3.2 | Decisione interna, UC2.1.1 |
| F.3.3 | Decisione interna, UC2.1.2 |
| F.3.4 | Decisione interna, UC2.1.3 |
| F.1.3 | Capitolato _G , UC2.2 |
| F.1.4 | Capitolato _G , UC2.3 |
| F.1.5 | Decisione interna, UC2.4 |
| F.1.6 | Capitolato _G , UC3 |
| F.1.7 | Capitolato _G , UC4 |
| F.1.8 | Capitolato _G , UC5 |
| F.1.9 | Capitolato _G , UC6 |
| F.1.10 | Capitolato _G , UC7 |
| F.1.11 | Capitolato _G , UC8 |
| F.1.12 | Capitolato _G , UC9 |
| F.1.13 | Decisione interna, UC10 |
| F.1.14 | Decisione interna, UC10.1 |
| F.1.15 | Capitolato _G , UC10.2 |
| F.1.16 | Capitolato _G , UC10.3 |
| F.1.17 | Capitolato _G , UC10.4 |
| F.1.18 | Decisione interna, UC10.5 |
| F.1.19 | Capitolato _G , UC11 |
| F.1.20 | Capitolato _G , UC12 |
| F.1.21 | Capitolato _G , UC13 |
| F.1.22 | Decisione interna, UC14 |
| F.1.23 | Capitolato _G , UC15 |
| F.1.24 | Capitolato _G , UC16 |
| F.1.25 | Capitolato _G , UC17 |

| Codice | Fonte |
|--------|---------------------------------------|
| F.1.26 | Capitolato _G , UC18 |
| F.1.27 | Capitolato _G , UC19 |
| F.1.28 | Decisione interna, UC20 |
| F.2.1 | Decisione interna, UC21, UC2.1 |
| F.2.2 | Decisione interna, UC22 |
| F.1.28 | Decisione interna, UC23, UC2.1 |
| F.1.29 | Decisione interna, UC24, UC2.2, UC2.4 |
| F.1.30 | Decisione interna, UC25, 2.4 |
| F.1.31 | Decisione interna, UC26, UC2.2 |
| F.1.32 | Decisione interna, UC27, UC2.1 |
| F.1.33 | Decisione interna, UC28, UC2.3 |
| F.1.34 | Decisione interna, UC29, UC2.4 |
| F.1.35 | Capitolato _G |
| F.1.36 | Capitolato _G |
| Q.1.1 | Capitolato _G |
| Q.1.2 | Capitolato _G |
| Q.1.3 | Capitolato _G |
| Q.1.4 | Capitolato _G |
| Q.1.5 | Capitolato _G |
| Q.1.6 | Capitolato _G |
| V.1.1 | Decisione interna/esterna |
| V.1.2 | Decisione interna/esterna |
| V.1.3 | Decisione interna |

4.5.2) Fonte - Codice

Questa tabella mette in relazione la fonte con tutti i casi d'uso derivanti da quella fonte. La tabella «Codice - Fonte» insieme a questa tabella «Fonte - Codice» permette di ricercare i casi d'uso in maniera più precisa e veloce, mantenendo un ordine che garantisce una lettura del documento ottimale

| Fonte | Codice |
|-------------------------|--|
| Capitolato _G | F.1.1, F.1.2, F.3.1, F.1.3, F.1.4, F.1.6, |

| Fonte | Codice |
|-------------------|---|
| | F.1.7, F.1.8, F.1.9, F.1.10, F.1.11, F.1.12, F.1.15, F.1.16, F.1.17, F.1.19, F.1.20, F.1.21, F.1.23, F.1.24, F.1.25, F.1.26, F.1.27, F.1.35, F.1.36, Q.1.1, Q.1.2, Q.1.3, Q.1.4, Q.1.5, Q.1.6 |
| Decisione interna | F.3.2, F.3.3, F.3.4, F.1.5, F.1.6, F.1.12, F.1.13, F.1.18, F.1.22, F.1.27, F.1.28, F.2.1, F.2.2, F.1.29, F.1.30, F.1.31, F.1.32, |

| Fonte | Codice |
|---------------------------|---|
| | F.1.33, F.1.34, V.1.1, V.1.2, V.1.3 |
| Decisione esterna | V.1.1, V.1.2 |
| UC1 | F.1.1 |
| UC2 e sotto requisiti | F.1.2, F.3.1, F.3.2, F.3.3, F.3.4, F.1.3, F.1.4, F.1.5, F.1.28, F.1.29, F.1.30, F.1.31, F.1.32, F.1.33, F.1.34, F.2.1, F.2.2, |
| UC3 | F.1.6 |
| UC4 | F.1.7 |
| UC5 | F.1.8 |
| UC6 | F.1.9 |
| UC7 | F.1.10 |
| UC8 | F.1.11 |
| UC9 | F.1.12 |
| UC10 e sotto requisiti | F.1.13, F.1.14, F.1.15, F.1.16, F.1.17, F.1.18 |
| UC11 | F.1.19 |
| UC12 | F.1.20 |
| UC13 | F.1.21 |
| UC14 | F.1.22 |
| UC15 | F.1.23 |
| UC16 | F.1.24 |
| UC17 | F.1.25 |
| UC18 | F.1.26 |
| UC19 | F.1.27 |
| UC20 | F.2.1 |
| UC21 | F.2.2 |
| UC22 | F.1.28 |
| UC23 | F.1.29 |
| UC24 | F.1.30 |
| UC25 | F.1.31 |

| Fonte | Codice |
|-------|--------|
| UC26 | F.1.32 |
| UC27 | F.1.33 |
| UC28 | F.1.34 |

4.5.3) Riepilogo tabelle

| Tipologia | Obbligatori | Desiderabili | Opzionali |
|------------|-------------|--------------|-----------|
| Funzionale | 37 | 2 | 4 |
| Qualità | 6 | 0 | 0 |
| Vincolo | 3 | 0 | 0 |