



ARCHI7ECHS

Archi7echs - archi7echs@gmail.com

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

Analisi dei Requisiti

Autore: Team

Ultima Modifica: 16/04/2025

Tipologia Documento: Esterno



Tabella delle revisioni

Rev.	Data	Descrizione	Elaborazione	Verifica
2.0.0	16-04-2025	Revisione per incontro PB	Gabriele Checchinato	Pietro Valdagno, Leonardo Lucato
1.2.0	15-04-2025	Modifica UC funzionalità al click barra, sistemazione descrizioni e numerazione. Aggiornamento UML con nuova numerazione. Aggiornamento riferimento paragrafi e sistemazione numerazione e descrizione req. funzionali. Aggiornamento tabelle riepilogo requisiti	Francesco Pozzobon	Leonardo Lucato, Gabriele Checchinato
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	5
1.1) Scopo del documento	5
1.2) Glossario	5
1.3) Riferimenti	5
1.3.1) Riferimenti informativi	5
2) Descrizione del prodotto	6
2.1) Obiettivo del prodotto	6
2.2) Funzionalità del prodotto	6
2.3) Caratteristiche utente	6
2.4) Tecnologie	7
3) Casi d'uso	8
3.1) Obiettivi	8
3.2) Attori	8
3.3) Schema logico Casi d'Uso	8
3.4) Elenco casi d'uso	8
3.4.1) UC 1 - Visualizzazione interattiva dei dati	8
3.4.2) UC 2 - Caricamento dati per la generazione del grafico	9
3.4.3) UC 2.1 - Caricamento manuale dei dati tramite interfaccia	10
3.4.4) UC 2.2 - Caricamento automatico dati tramite chiamata all'API esterna Weather Forecast	13
3.4.5) UC 2.3 - Caricamento automatico dati tramite connessione a database SQL	14
3.4.6) UC 2.4 - Caricamento automatico dati tramite file .csv	15
3.4.7) UC 3 Strumenti visualizzazione dati - Rotazione	16
3.4.8) UC 4 - Strumenti visualizzazione dati - PAN orizzontale	17
3.4.9) UC 5 - Strumenti visualizzazione dati - PAN verticale	17
3.4.10) UC 6 - Strumenti visualizzazione dati - Zoom In	17
3.4.11) UC 7 - Strumenti visualizzazione dati - Zoom Out	18
3.4.12) UC 8 - Strumenti visualizzazione dati - Auto posizionamento	19
3.4.13) UC 9 - Visualizzazione altezza durante hover di una barra	19
3.4.14) UC 10 - Click su una barra del grafico	20
3.4.15) UC 10.1 - Visualizzazione informazioni relative alla barra selezionata	20
3.4.16) UC 10.2 - Scelta della percentuale di opacizzazione della barra selezionata	21
3.4.17) UC 10.3 - Opacizzazione delle barre con altezza minore rispetto alla barra selezionata	21
3.4.18) UC 10.4 - Opacizzazione delle barre con altezza maggiore rispetto alla barra selezionata	22
3.4.19) UC 10.5 - Visualizzazione della media in base al valore di X, rispetto alla selezione	23
3.4.20) UC 10.6 - Visualizzazione della media in base al valore di Z, rispetto alla selezione	23
3.4.21) UC 10.7 - Visualizzazione delle sole barre selezionate	24
3.4.22) UC 10.8 - Reset visualizzazione delle sole barre selezionate mediante doppio click del mouse	25
3.4.23) UC 10.9 Reimpostare la visualizzazione della barra selezionata	25
3.4.24) UC 10.10 - Chiusura pannello informazioni e filtri relativi ad una barra	26
3.4.25) UC 11 - Visualizzazione del valore medio globale	26

3.4.26) UC 12 - Visualizzazione dati maggiori della media globale	27
3.4.27) UC 13 - Visualizzazione dati minori della media globale	27
3.4.28) UC 14 - Selezione, o inserimento, di $n1$ e $n2$ per il calcolo del range di visualizzazione	28
3.4.29) UC 15 - Visualizzazione dati con altezza compresa tra un intervallo	28
3.4.30) UC 16 - Selezione o inserimento $n3$ per il calcolo delle $n3$ altezze con valore maggiore	29
3.4.31) UC 17 - Filtro per la visualizzazione delle barre con altezza compresa le tra le $n3$ altezze maggiori	30
3.4.32) UC 18 - Selezione o inserimento $n4$ per il calcolo delle $n4$ altezze con valore minore	30
3.4.33) UC 19 - Filtro per la visualizzazione delle barre con altezza compresa le tra le $n4$ altezze minori	31
3.4.34) UC 20 - Personalizzazione della modalità di colorazione delle barre del grafico	32
3.4.35) UC 21 - Reset dei filtri applicati alla visualizzazione dei dati	32
3.4.36) UC 22 - Esportazione di un grafico	33
3.4.37) UC 23 - Creazione di un'istantanea del grafico	33
3.4.38) UC 24 - Visualizzazione errore invalidArguments	34
3.4.39) UC 25 - Visualizzazione errore tooMuchData	34
3.4.40) UC 26 - Visualizzazione errore invalidCsv	35
3.4.41) UC 27 - Visualizzazione errore apiTimeout	36
3.4.42) UC 28 - Visualizzazione errore emptyField	36
3.4.43) UC 29 - Visualizzazione errore networkError	37
3.4.44) UC 30 - Visualizzazione errore fileTooBig	37
4) Requisiti	38
4.1) Identificazione	38
4.2) Requisiti funzionali	39
4.3) Requisiti qualitativi	43
4.4) Requisiti di vincolo	43
4.5) Tracciamento dei requisiti	44
4.5.1) Codice - Fonte	44
4.5.2) Fonte - Codice	46
4.5.3) Riepilogo tabelle	49

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.

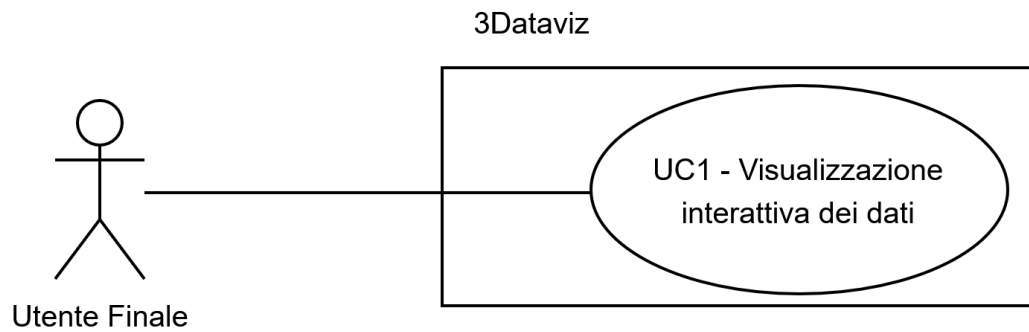


Figura 3: Visualizzazione interattiva dei dati

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 o scelta della modalità di reperimento degli stessi.
- **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.

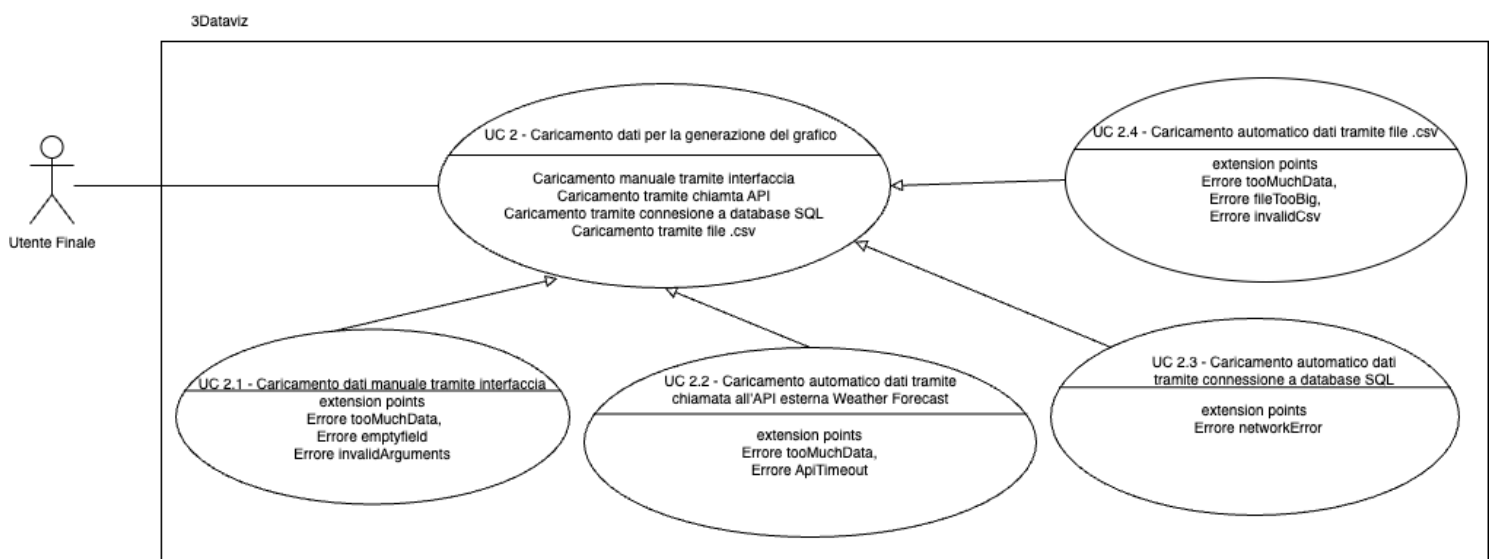


Figura 4: Caricamento dati per la generazione del grafico

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 3.4.42)
 2. Visualizzazione dell'errore invalidArguments (Sezione 3.4.38)
 3. Visualizzazione dell'errore tooMuchData (Sezione 3.4.39)

3Dativiz

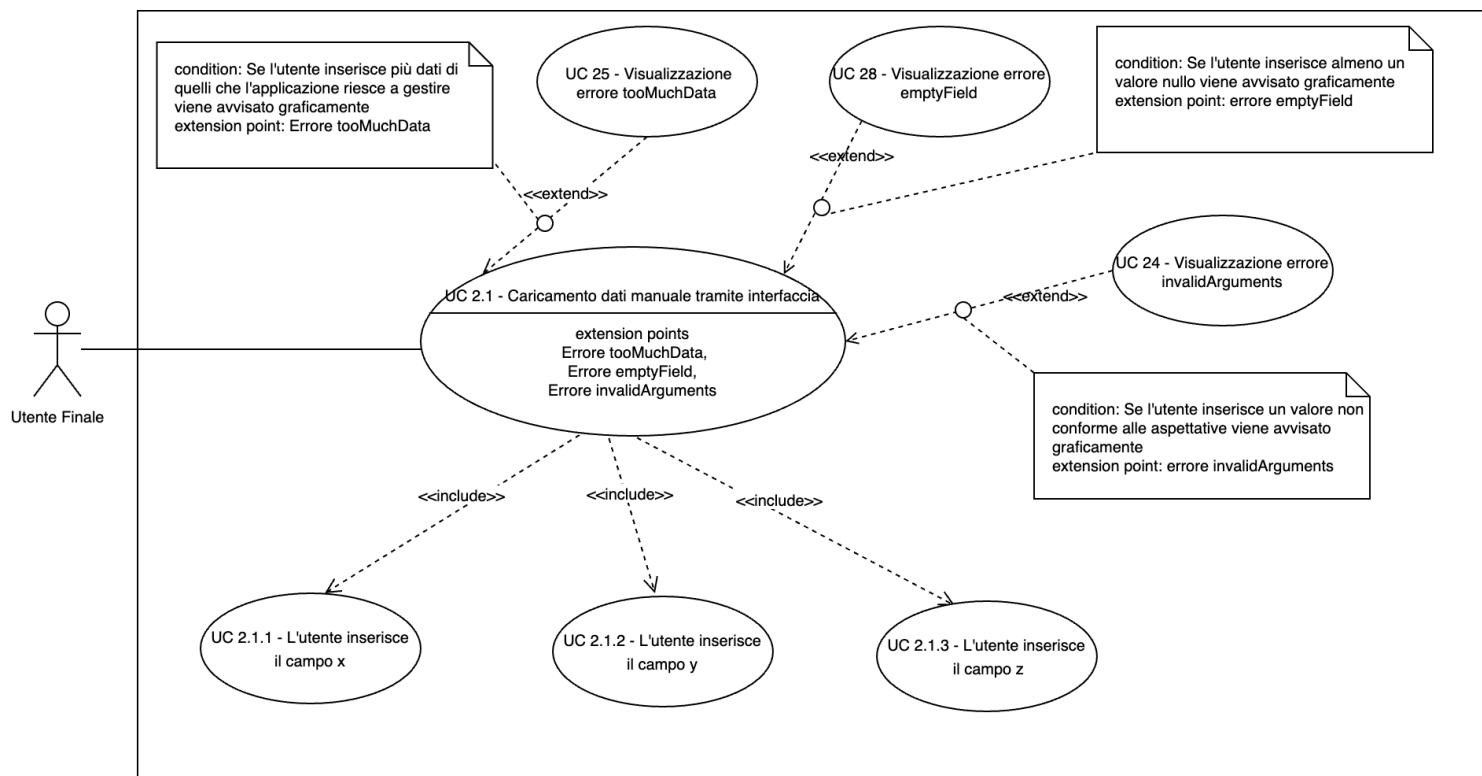


Figura 5: Caricamento manuale dei dati tramite interfaccia

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 3.4.42)
 2. Visualizzazione dell'errore invalidArguments (Sezione 3.4.38)

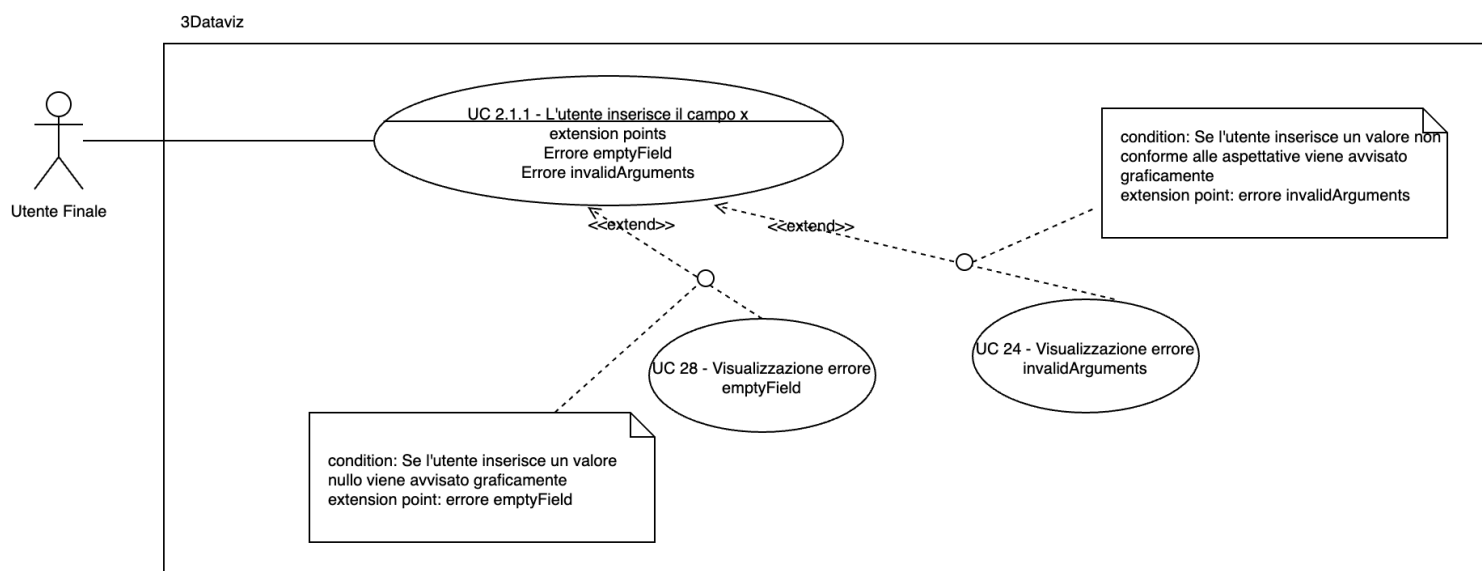


Figura 6: L'utente inserisce il campo X

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 3.4.42)

2. Visualizzazione dell'errore invalidArguments (Sezione 3.4.38)

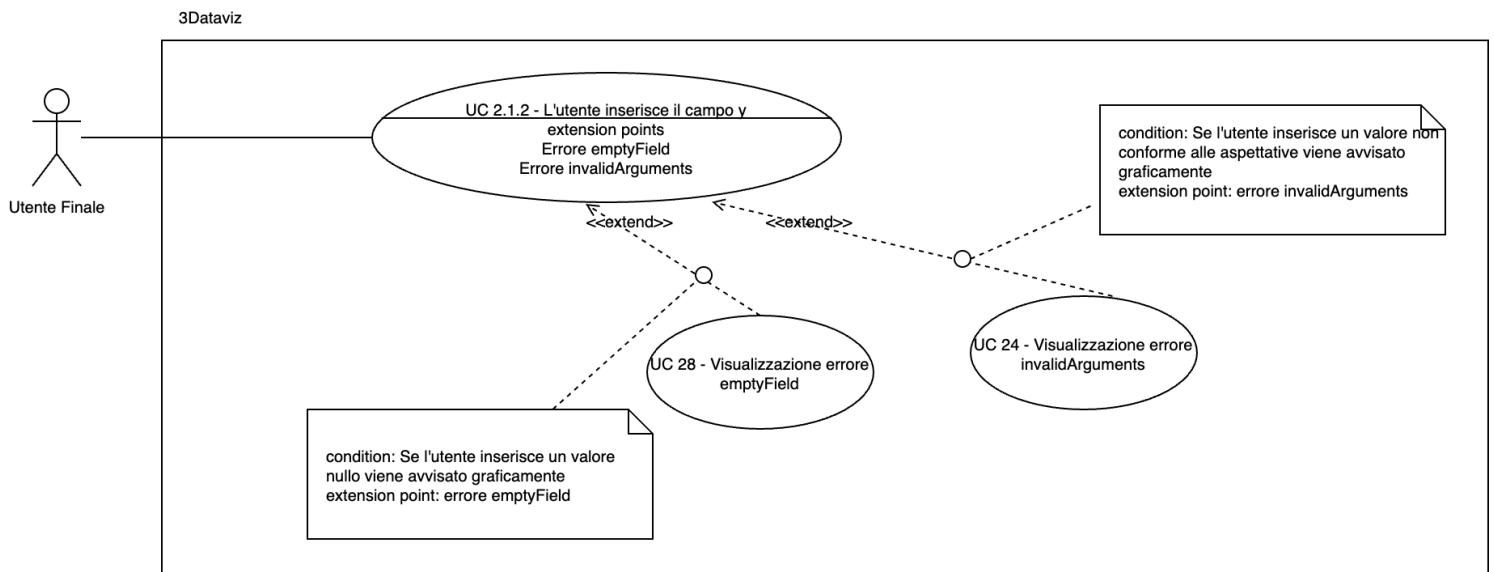


Figura 7: L'utente inserisce il campo Y

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 3.4.42)
 2. Visualizzazione dell'errore invalidArguments (Sezione 3.4.38)

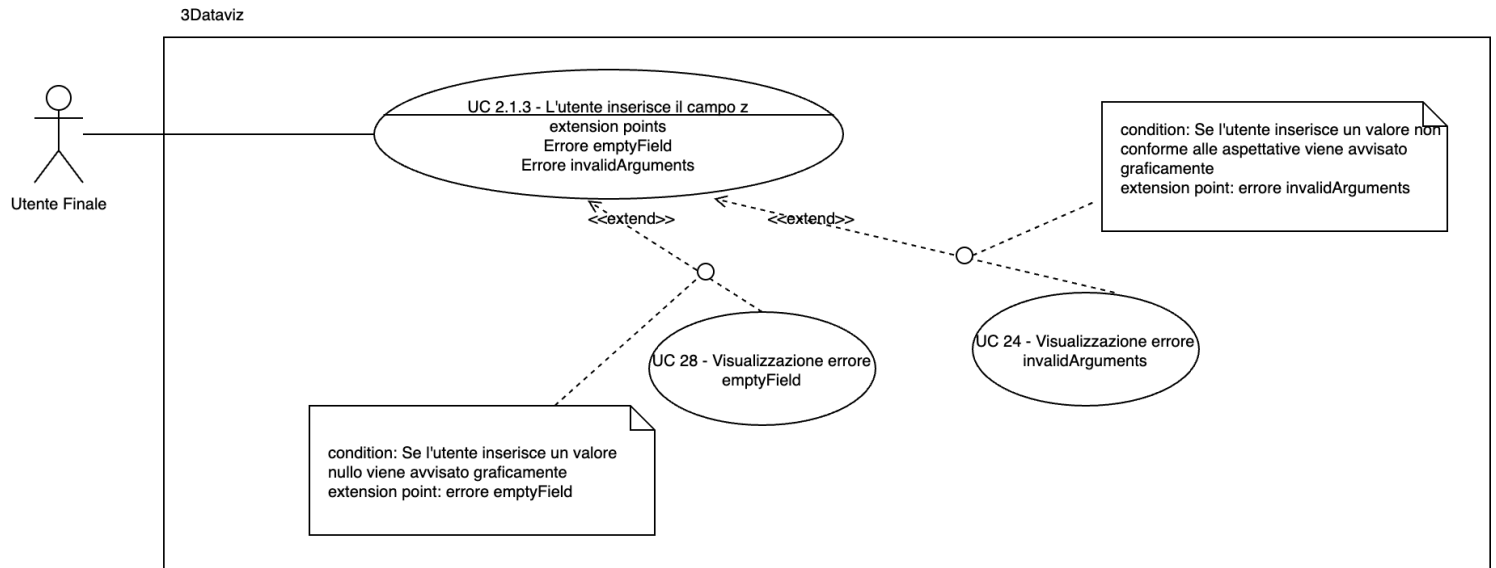


Figura 8: L'utente inserisce il campo Z

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 3.4.39);
 2. Visualizzazione errore apiTimeOut (Sezione 3.4.41);

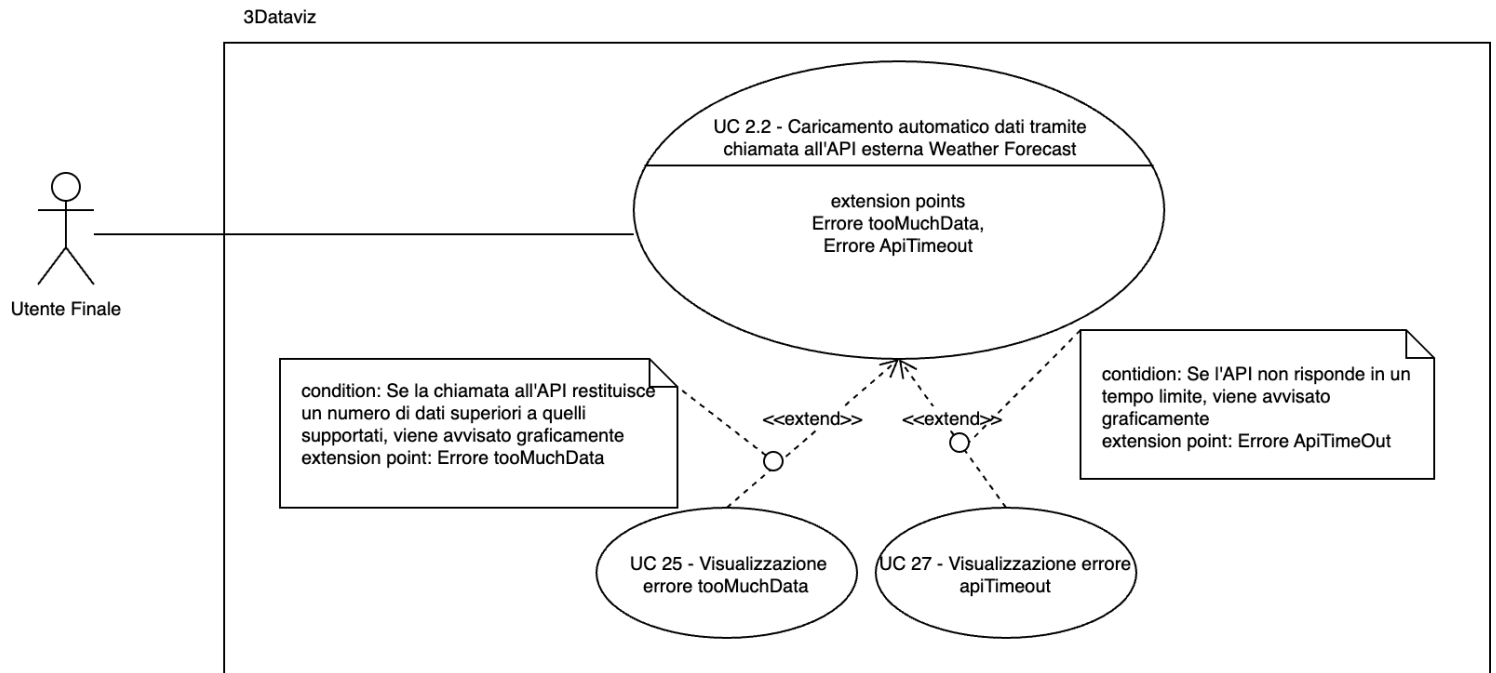


Figura 9: Caricamento automatico dati tramite chiamata all' API_G esterna Weather Forecast

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 3.4.43).

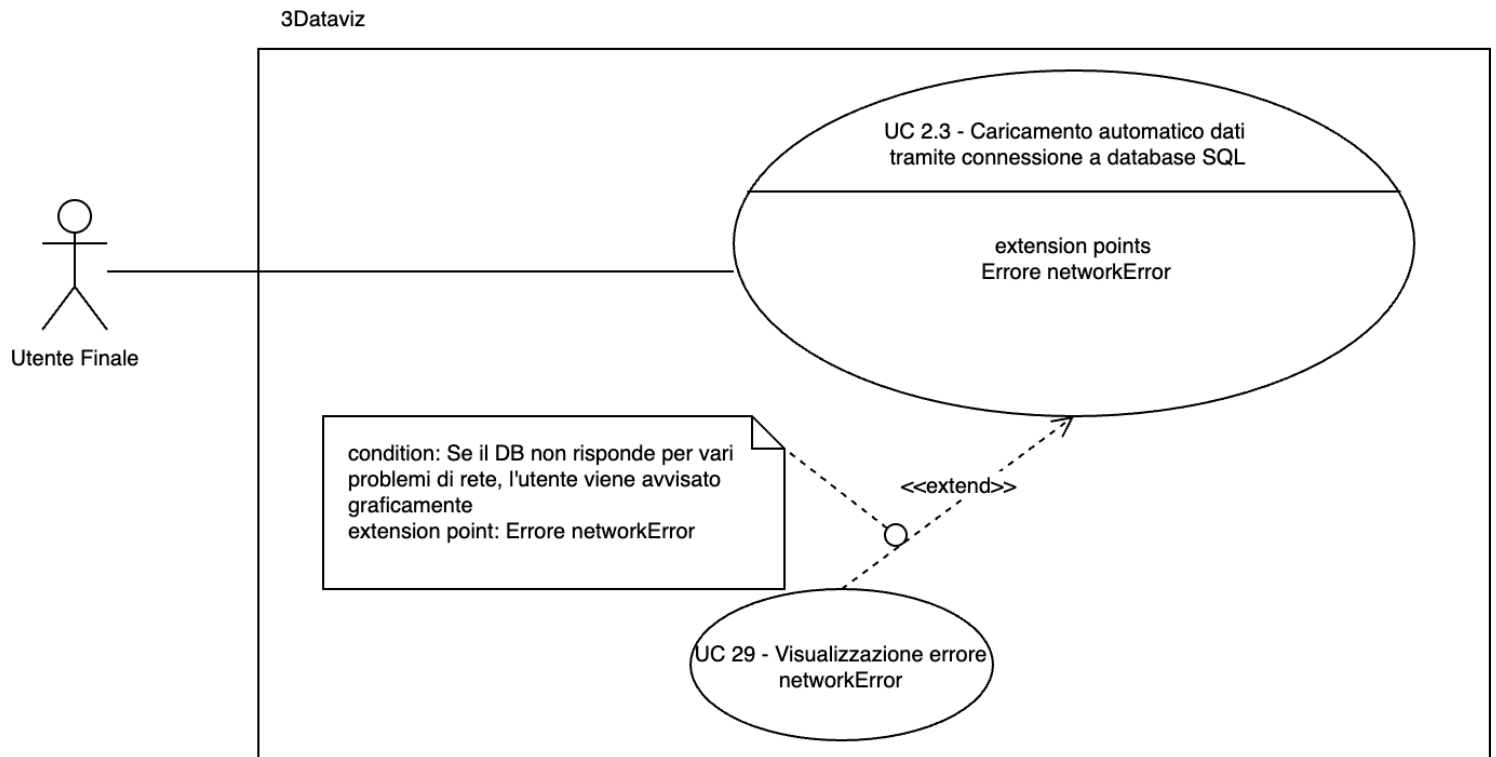


Figura 10: Caricamento automatico dati tramite connessione a database_G SQL_G

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 3.4.39);
 2. Errore invalidCsv (Sezione 3.4.40);
 3. Errore fileTooBig (Sezione 3.4.44);

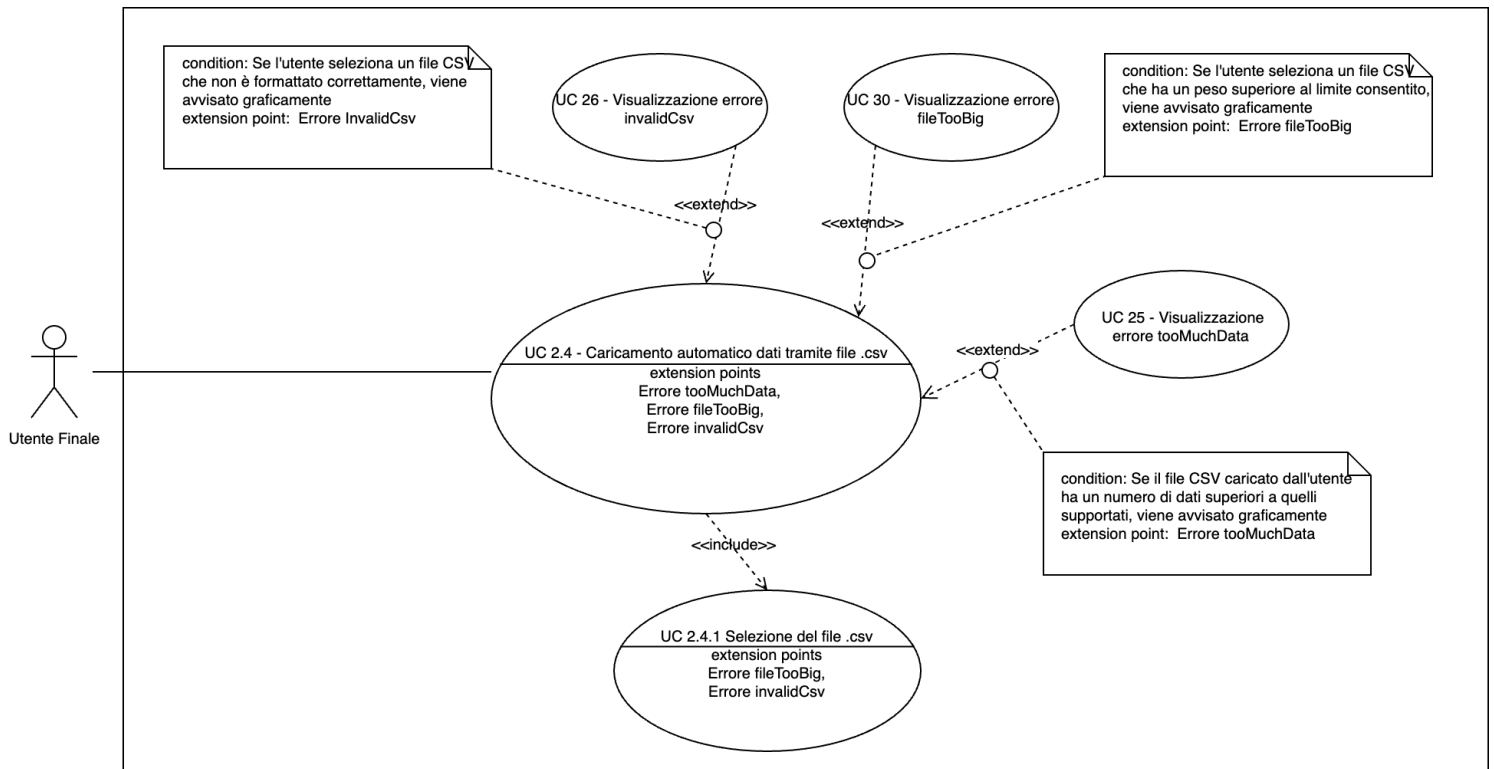


Figura 11: Caricamento automatico dati tramite file .csv

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 attraverso le gesture del mouse si sposta nel grafico, andandolo a ruotare.

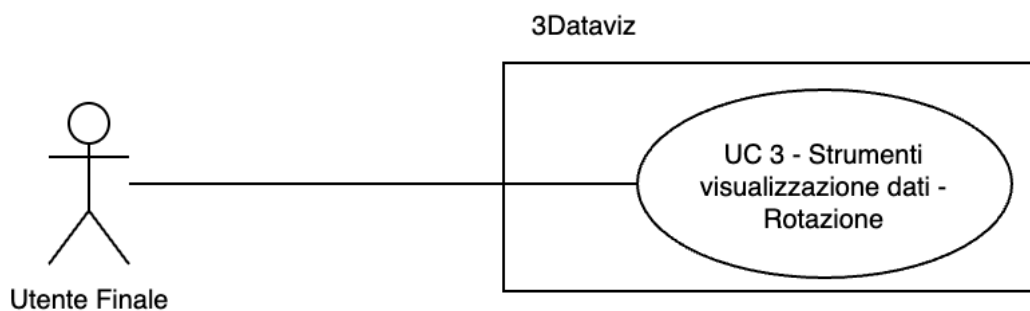


Figura 12: Strumenti visualizzazione dati - Rotazione

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 attraverso le gesture del mouse si sposta nel grafico orizzontalmente.

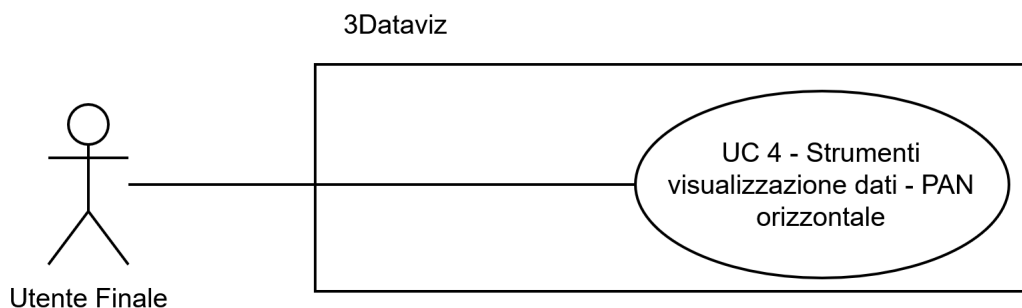


Figura 13: Strumenti visualizzazione dati - PAN orizzontale

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 attraverso le gesture del mouse si sposta nel grafico verticalmente.

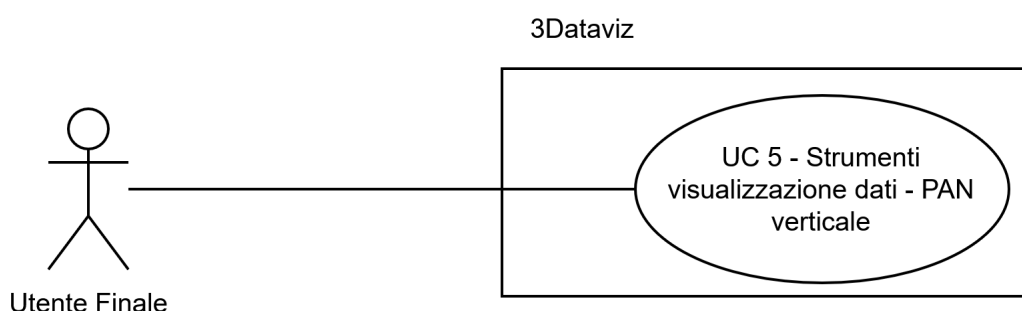


Figura 14: Strumenti visualizzazione dati - PAN verticale

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 dedicato nel menù del programma per effettuare lo Zoom In nel grafico
 2. In alternativa 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.
 3. Il sistema aggiorna la visualizzazione mostrando l'area ingrandita con maggiore dettaglio.

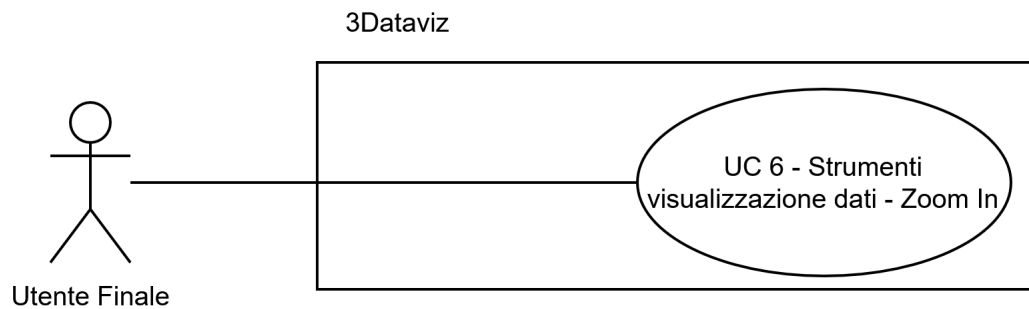


Figura 15: Strumenti visualizzazione dati - Zoom In

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 dedicato nel menù del programma per effettuare lo Zoom Out nel grafico
 2. In alternativa 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.
 3. Il sistema aggiorna la visualizzazione di conseguenza.

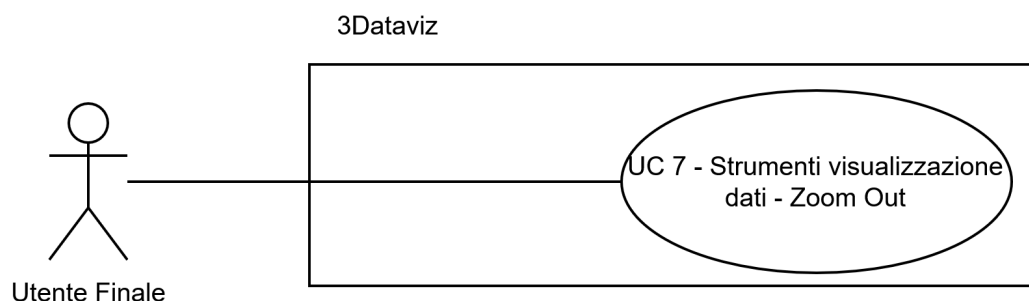


Figura 16: Strumenti visualizzazione dati - Zoom Out

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.

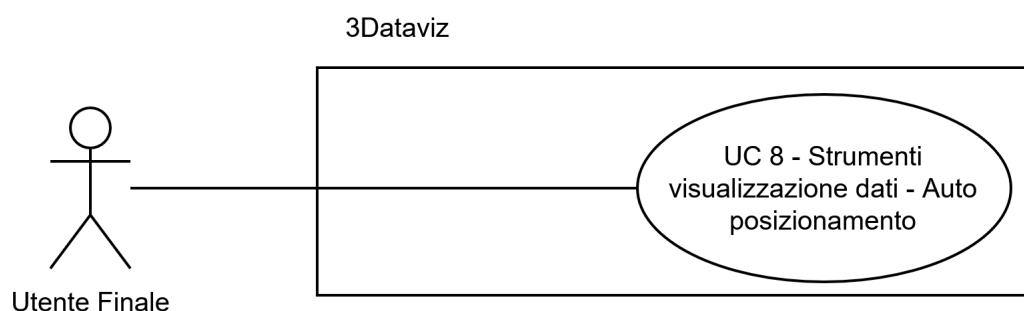


Figura 17: Strumenti visualizzazione dati - Auto posizionamento

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

- **Descrizione:** L'utente posiziona il cursore sopra una barra del grafico e visualizza il valore dell'altezza della barra.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G.
- **Postcondizioni:** Visualizza il valore dell'altezza della barra.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente passa il cursore del mouse sopra una barra.
 2. L'applicazione aggiorna la visualizzazione fornendo l'altezza relativa alla barra.

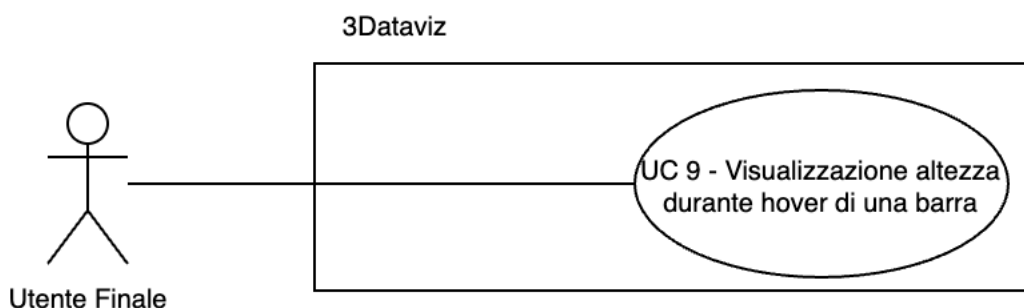


Figura 18: Visualizzazione informazioni durante hover_G di una barra

3.4.14) UC 10 - Click su una barra del grafico

- **Descrizione:** L'utente preme sopra ad una barra ed accede al pannello relativo 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 applicare filtri ulteriori in base alla barra selezionata.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente preme sopra ad una barra del grafico.
 2. L'applicazione aggiorna la visualizzazione mostrando un pannello relativo alla barra selezionata. Attraverso questo l'utente sarà in grado di visualizzazione informazioni specifiche relative alla selezione e applicare filtri ulteriori.

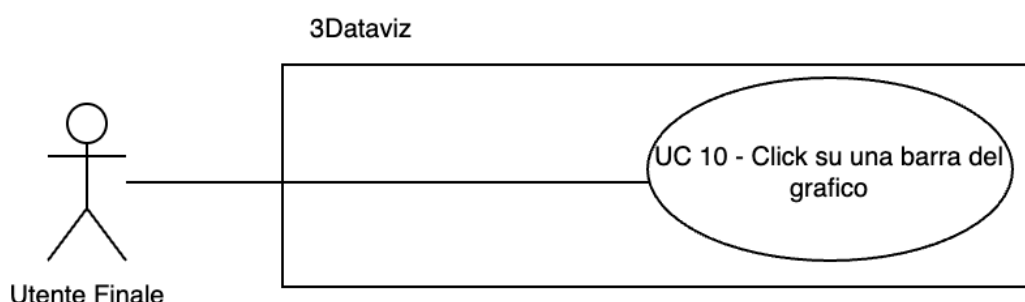


Figura 19: Click su una barra del grafico

3.4.15) UC 10.1 - Visualizzazione informazioni relative alla barra selezionata

- **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:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G e l'utente ha premuto su una barra del grafico.
- **Postcondizioni:** Apertura pannello informazioni e filtri, relativo alla barra selezionata, con 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 clicca con il tasto sinistro del mouse la barra di interesse
 2. L'applicazione aggiorna la visualizzazione mostrando un pannello dedicato alla barra selezionata, fornendo, in esso, 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.

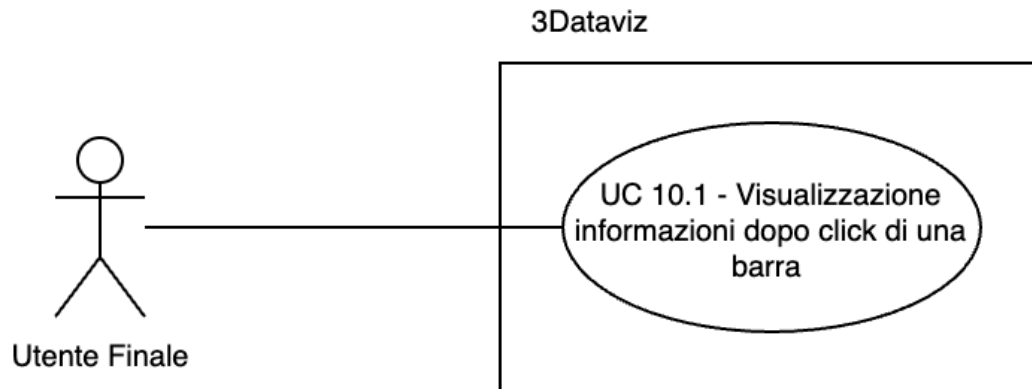


Figura 20: Visualizzazione informazioni relative alla barra selezionata

3.4.16) UC 10.2 - Scelta della percentuale di opacizzazione della barra selezionata

- **Descrizione:** L'utente deve avere la possibilità di modificare l'opacizzazione di una barra selezionata.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G ed il pannello filtri, relativo alla barra selezionata, è stato caricato correttamente.
- **Postcondizioni:** L'utente seleziona l'opacizzazione della barra selezionata.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente clicca con il tasto sinistro del mouse la barra di interesse
 2. L'applicazione aggiorna la visualizzazione mostrando un pannello dedicato alla barra selezionata.
 3. L'utente, mediante apposito l'apposito componente slider, situato nel pannello filtri relativo alla barra, imposta l'opacizzazione della barra selezionata.
 4. L'applicazione aggiorna la visualizzazione.

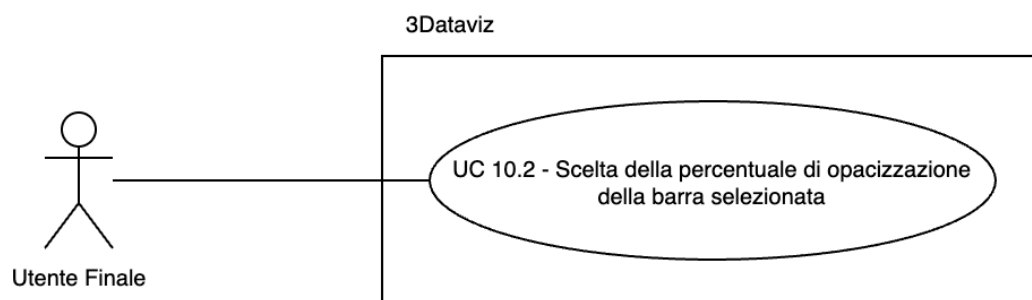


Figura 21: Scelta dell'opacizzazione della barra selezionata

3.4.17) UC 10.3 - Opacizzazione delle barre con altezza minore rispetto alla barra selezionata

- **Descrizione:** L'utente deve avere la possibilità di opacizzare_G le barre con altezza minore rispetto alla barra selezionata.
- **Attore:** Utente finale

- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G ed il pannello filtri, relativo alla barra selezionata, è stato caricato correttamente.
- **Postcondizioni:** Le barre del grafico, con altezza minore del valore della barra selezionata, sono opacizzate.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente clicca con il tasto sinistro del mouse la barra di interesse.
 2. L'applicazione aggiorna la visualizzazione mostrando un pannello dedicato alla barra selezionata.
 3. L'utente preme il bottone dedicato, situato nel pannello filtri relativo alla barra selezionata.
 4. L'applicazione aggiorna il grafico, opacizzando tutti i dati con valore minore del valore della barra selezionata.

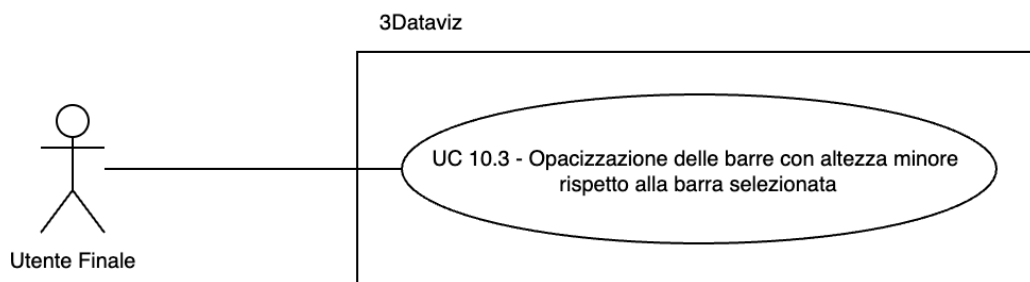


Figura 22: Opacizzazione delle barre con altezza minore rispetto alla barra selezionata

3.4.18) UC 10.4 - Opacizzazione delle barre con altezza maggiore rispetto alla barra selezionata

- **Descrizione:** L'utente deve avere la possibilità di opacizzare_G le barre con altezza maggiore rispetto alla barra selezionata.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G ed il pannello filtri, relativo alla barra selezionata, è stato caricato correttamente.
- **Postcondizioni:** Le barre del grafico, con altezza maggiore del valore della barra selezionata, sono opacizzate.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente clicca con il tasto sinistro del mouse la barra di interesse.
 2. L'applicazione aggiorna la visualizzazione mostrando un pannello dedicato alla barra selezionata.
 3. L'utente preme sul bottone dedicato all'applicazione del filtro.
 4. L'applicazione aggiorna il grafico, opacizzando tutti i dati con valore maggiore del valore della barra selezionata.

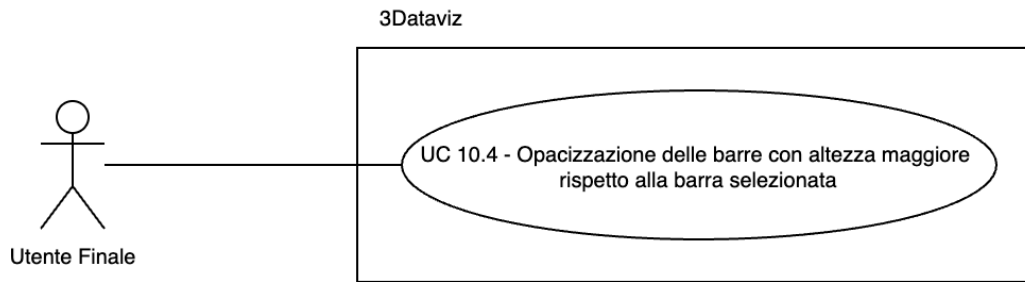


Figura 23: Opacizzazione delle barre con altezza maggiore rispetto alla barra selezionata

3.4.19) UC 10.5 - Visualizzazione della media in base al valore di X, rispetto alla selezione

- **Descrizione:** L'utente può visualizzare il piano che identifica la media dei valori appartenenti all'asse X selezionato.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G ed il pannello filtri, relativo alla barra selezionata, è stato caricato correttamente.
- **Postcondizioni:** Viene visualizzato il piano che identifica la media dei valori appartenenti all'asse X selezionato.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente clicca con il tasto sinistro del mouse la barra di interesse.
 2. L'applicazione aggiorna la visualizzazione mostrando un pannello dedicato alla barra selezionata.
 3. L'utente applica il filtro mediante selezione dell'apposita checkbox del menù Filtri, caricato al click della barra.
 4. L'applicazione genera un piano che identifica la media dei valori appartenenti al valore dell'asse X selezionato.

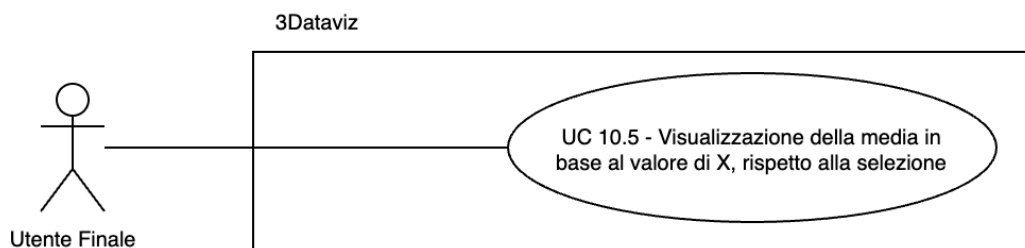


Figura 24: Visualizzazione della media in base al valore di X, rispetto alla selezione

3.4.20) UC 10.6 - Visualizzazione della media in base al valore di Z, rispetto alla selezione

- **Descrizione:** L'utente può visualizzare il piano che identifica la media dei valori appartenenti all'asse Z selezionato.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G ed il pannello filtri, relativo alla barra selezionata, è stato caricato correttamente.

- **Postcondizioni:** Viene visualizzato il piano che identifica la media dei valori appartenenti all'asse Z selezionato.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente clicca con il tasto sinistro del mouse la barra di interesse.
 2. L'applicazione aggiorna la visualizzazione mostrando un pannello dedicato alla barra selezionata.
 3. L'utente applica il filtro mediante selezione dell'apposita checkbox del menù Filtri, caricato al click della barra.
 4. L'applicazione genera un piano che identifica la media dei valori appartenenti al valore dell'asse X selezionato.

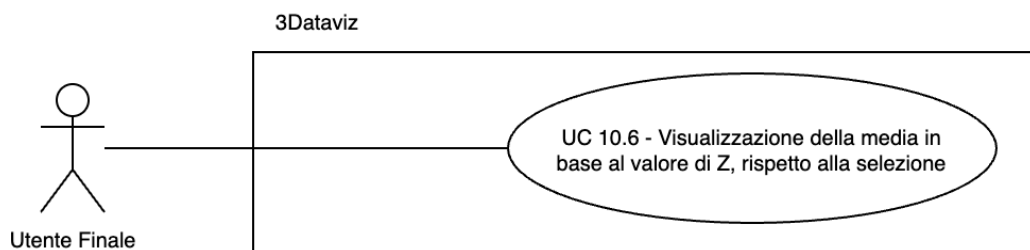


Figura 25: Visualizzazione della media in base al valore di Z, rispetto alla selezione

3.4.21) UC 10.7 - Visualizzazione delle sole barre selezionate

- **Descrizione:** L'utente può visualizzare le sole barre selezionate, opacizzando di conseguenza le barre non selezionate.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G ed il pannello filtri, relativo alla barra selezionata, è stato caricato correttamente.
- **Postcondizioni:** Vengono opacizzate le barre non selezionate.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente clicca con il tasto sinistro del mouse la barra di interesse.
 2. L'applicazione aggiorna la visualizzazione mostrando un pannello dedicato alla barra selezionata.
 3. L'utente attiva il filtro mediante l'apposito bottone situato nel pannello filtri relativo alla barra selezionata.
 4. Tutte le barre, ad eccezione di quelle selezionate, vengono opacizzate.
 5. Ogni barra selezionata verrà colorata.

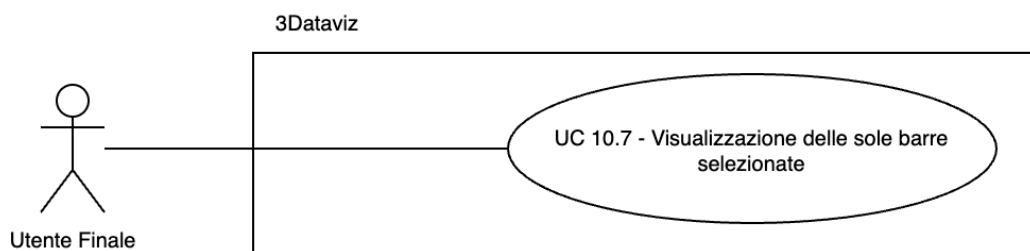


Figura 26: Visualizzazione delle sole barre selezionate

3.4.22) UC 10.8 - Reset visualizzazione delle sole barre selezionate mediante doppio click del mouse

- **Descrizione:** L'utente può resettare la visualizzazione delle sole barre selezionate opacizzando tutte le barre, ad esclusione di quella selezionata mediante doppio click del mouse.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G, il pannello filtri, relativo alla barra selezionata, è stato caricato correttamente e sono visibili le sole barre selezionate.
- **Postcondizioni:** Vengono opacizzate tutte le barre, ad esclusione di quella selezionata mediante doppio click del mouse.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente clicca due volte con il tasto sinistro del mouse su una barra.
 2. Tutte le barre, ad eccezione di quella selezionata, vengono opacizzate.
 3. La barra selezionata viene colorata.

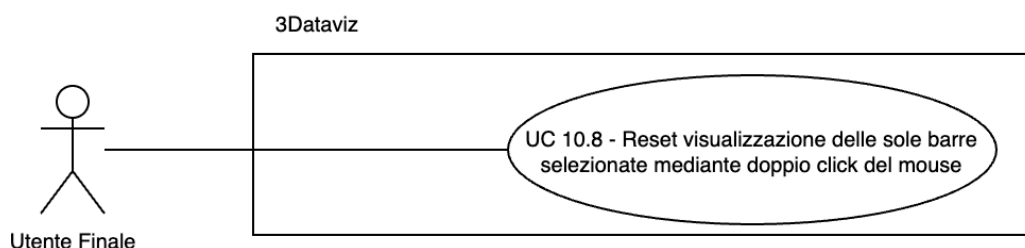


Figura 27: Reset visualizzazione delle sole barre selezionate mediante doppio click del mouse

3.4.23) UC 10.9 Reimpostare la visualizzazione della barra selezionata

- **Descrizione:** L'utente preme sopra ad una barra e deve avere la possibilità di reimpostare la visualizzazione di default.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G, il pannello filtri, relativo alla barra selezionata, è stato caricato correttamente e sono stati applicati filtri di visualizzazione, relativi alla barra selezionata.
- **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 clicca con il tasto sinistro del mouse la barra di interesse.
 2. L'applicazione aggiorna la visualizzazione mostrando un pannello dedicato alla barra selezionata.
 3. L'utente preme sul bottone dedicato per reimpostare i filtri precedentemente applicati.
 4. L'applicazione aggiorna il grafico, visualizzando la barra con le impostazioni di default (e delle barre affette dai cambiamenti applicati attraverso la barra specifica).

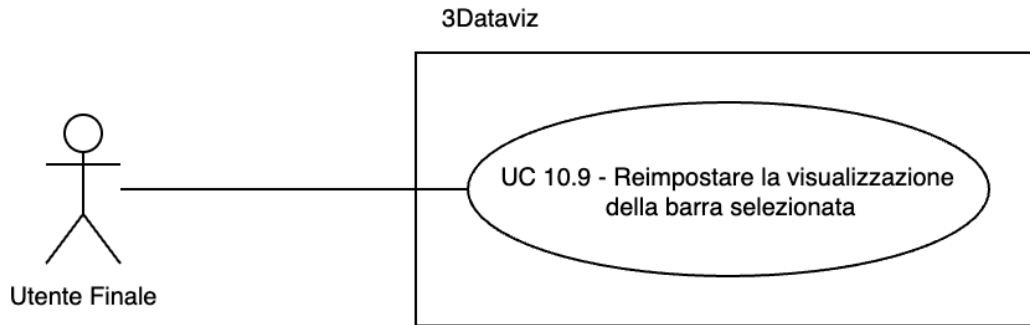


Figura 28: Reimpostare la visualizzazione della barra selezionata

3.4.24) UC 10.10 - Chiusura pannello informazioni e filtri relativi ad una barra

- **Descrizione:** L'utente può chiudere il pannello informazioni e filtri relativi ad una barra selezionata.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G, il pannello filtri, relativo alla barra selezionata, è stato caricato correttamente ed è visibile.
- **Postcondizioni:** Il pannello informazioni e filtri relativi ad una barra selezionata è chiuso.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente clicca con il tasto sinistro del mouse la barra di interesse.
 2. L'applicazione aggiorna la visualizzazione mostrando un pannello dedicato alla barra selezionata.
 3. L'utente seleziona, mediante click con tasto sinistro del mouse, il relativo bottone di chiusura del pannello informazioni e filtri
 4. L'applicazione aggiorna la visualizzazione chiudendo il pannello informazioni e filtri relativi alla barra selezionata.

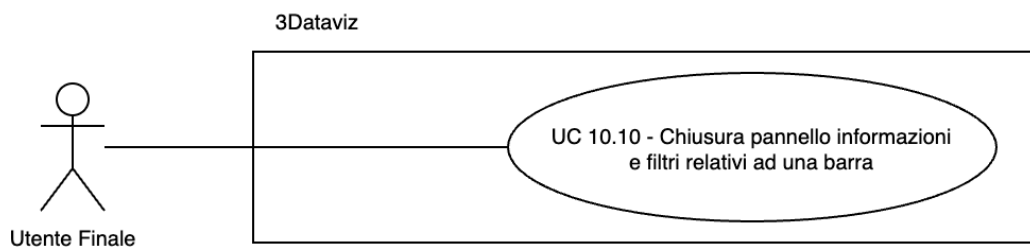


Figura 29: Chiusura pannello informazioni e filtri relativi ad una barra

3.4.25) 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 3D_G è generato ed accessibile_G.
- **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.

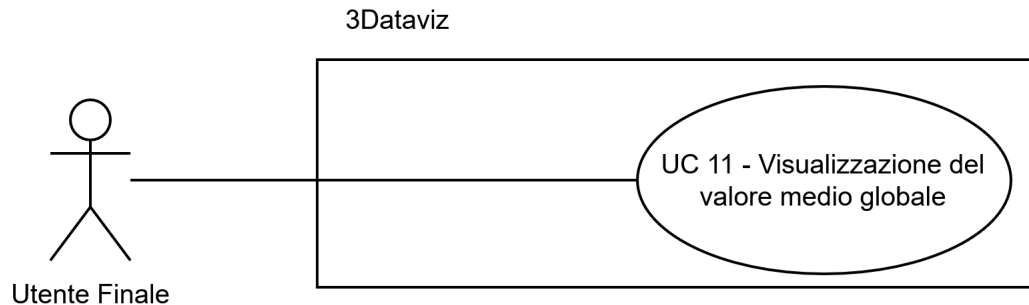


Figura 30: Visualizzazione del valore medio globale

3.4.26) 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 3D_G è generato ed accessibile_G.
- **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.

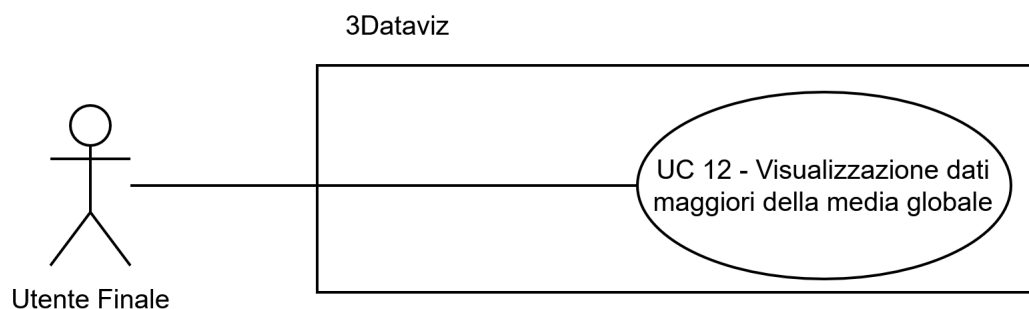


Figura 31: Visualizzazione dati maggiori della media globale

3.4.27) 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 3D_G è generato ed accessibile_G.
- **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.

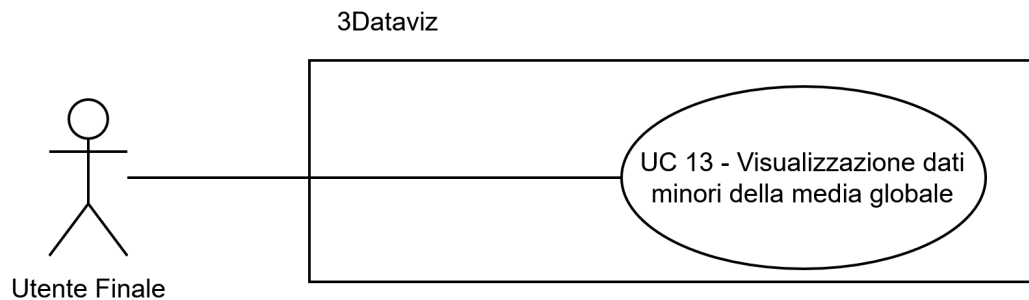


Figura 32: Visualizzazione dati minori della media globale

3.4.28) UC 14 - Selezione, o inserimento, di $n1$ e $n2$ per il calcolo del range di visualizzazione

- **Descrizione:** L'utente deve essere in grado di filtrare la visualizzazione dei dati in base ad un range di valori, definito da due estremi, $n1$ e $n2$, che deve quindi essere in grado di selezionare o inserire manualmente.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G. Lo slider è visibile e l'utente ha la possibilità di selezionare i valori $n1$ e $n2$.
- **Postcondizioni:** L'utente ha definito i valori $n1$ e $n2$ per il calcolo del range di visualizzazione
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente, tramite un'area specifica tra i filtri, seleziona mediante slider, o inserisce manualmente, i valori di $n1$ e $n2$.

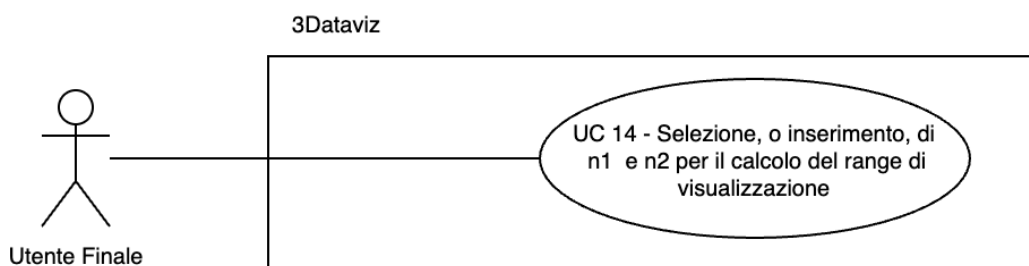


Figura 33: Selezione, o inserimento, di $n1$ e $n2$ per il calcolo del range di visualizzazione

3.4.29) UC 15 - Visualizzazione dati con altezza compresa tra un intervallo

- **Descrizione:** L'utente può filtrare i soli dati che sono contenuti all'interno_G di un intervallo di valori.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G.
- **Postcondizioni:** Vengono visualizzati, a seguito di filtro, solo i dati con altezza compresa nell'intervallo specificato.
- **Scenario Principale:**

1. L'utente seleziona mediante slider, o inserisce manualmente, i valori $n1$ e $n2$, limite inferiore e superiore dell'intervallo:
 - Sezione 3.4.28
2. Vengono visualizzati solo i dati con altezza compresa nell'intervallo specificato.

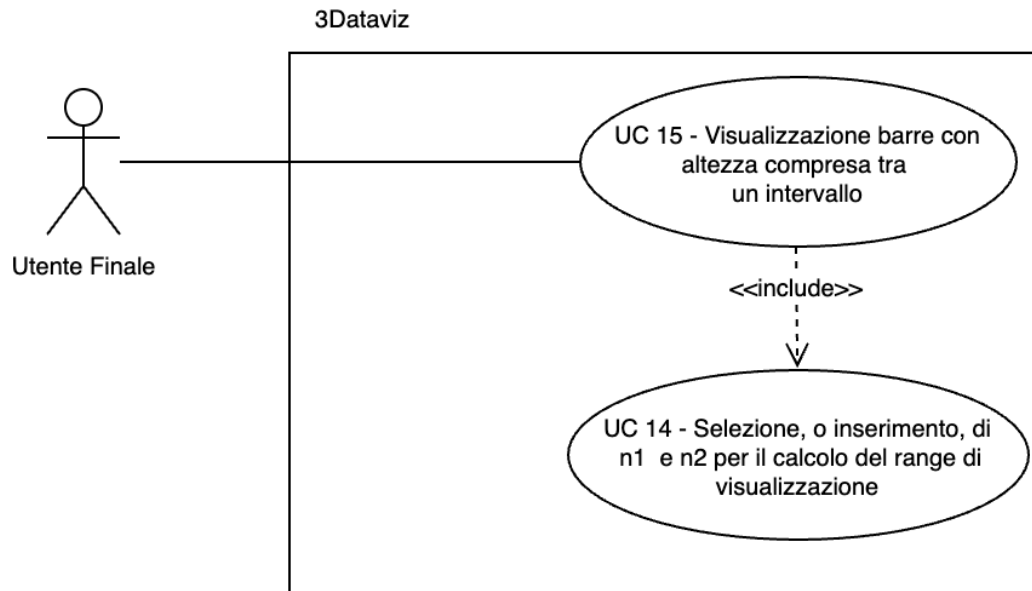


Figura 34: Visualizzazione dati con altezza compresa tra un intervallo

3.4.30) UC 16 - Selezione o inserimento $n3$ per il calcolo delle $n3$ altezze con valore maggiore

- **Descrizione:** L'utente desidera visualizzare le sole barre con altezza compresa tra le $n3$ altezze con valore maggiore.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G. Lo slider è visibile e l'utente ha la possibilità di selezionare il valore di $n3$
- **Postcondizioni:** L'utente ha inserito il valore $n3$ che può essere utilizzato per visualizzare le barre con altezza compresa tra le $n3$ altezze con valore maggiore.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente, tramite un'area specifica tra i filtri, inserisce il valore $n3$.

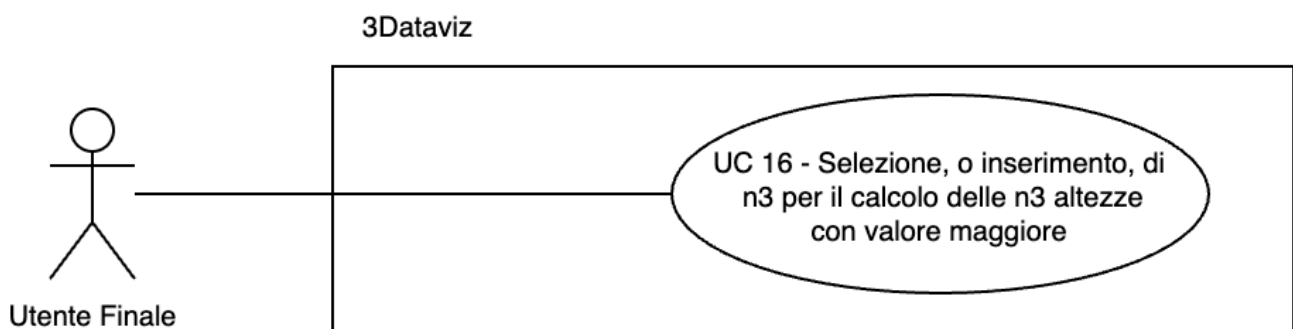


Figura 35: Selezione o inserimento $n3$ per il calcolo delle $n3$ altezze con valore maggiore

3.4.31) UC 17 - Filtro per la visualizzazione delle barre con altezza compresa le tra le $n3$ altezze maggiori

- **Descrizione:** L'utente può filtrare e visualizzare solo le barre con altezza compresa le tra le $n3$ altezze maggiori, dove $n3$ è da lui definito.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G.
- **Postcondizioni:** Vengono opacizzate la barre con altezza esclusa dall'intervallo delle $n3$ altezze maggiori.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente inserisce, o seleziona, il valore di $n3$:
 - Sezione 3.4.30
 2. L'applicazione opacizza tutti i valori che non sono nell'insieme delle $n3$ altezze maggiori.

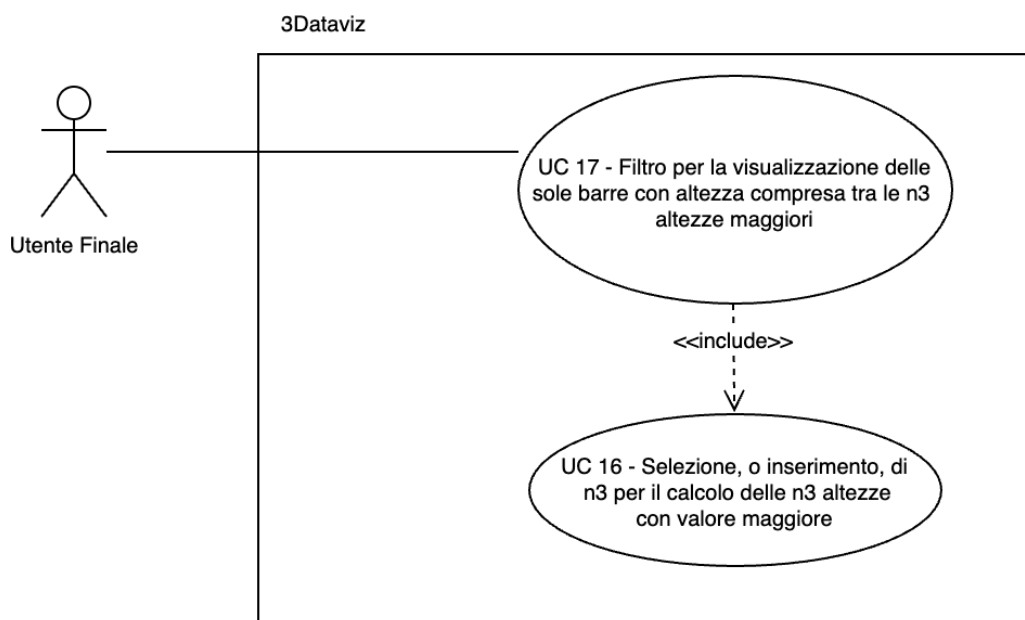


Figura 36: Visualizzazione delle barre con altezza compresa le tra le $n3$ altezze maggiori maggiori

3.4.32) UC 18 - Selezione o inserimento $n4$ per il calcolo delle $n4$ altezze con valore minore

- **Descrizione:** L'utente desidera visualizzare le sole barre con altezza compresa tra le $n4$ altezze con valore minore.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G. Lo slider è visibile e l'utente ha la possibilità di selezionare il valore di $n4$
- **Postcondizioni:** L'utente ha inserito il valore $n4$ che può essere utilizzato per visualizzare le barre con altezza compresa tra le $n4$ altezze con valore minore.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente, tramite un'area specifica tra i filtri, inserisce il valore $n4$.

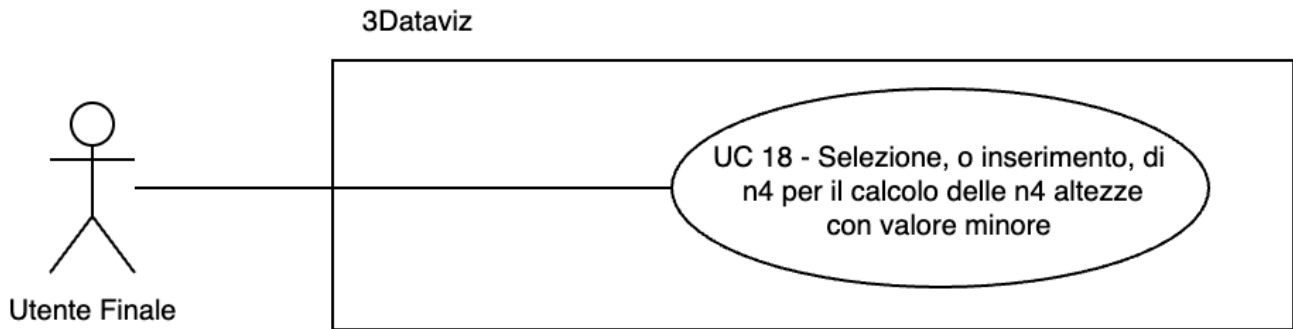


Figura 37: Selezione o inserimento $n3$ per il calcolo delle $n3$ altezze con valore minore

3.4.33) UC 19 - Filtro per la visualizzazione delle barre con altezza compresa le tra le $n4$ altezze minori

- **Descrizione:** L'utente può filtrare e visualizzare solo le barre con altezza compresa le tra le $n4$ altezze maggiori, dove $n4$ è da lui definito.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G.
- **Postcondizioni:** Vengono opacizzate la barre con altezza esclusa dall'intervallo delle $n4$ altezze minori.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente inserisce, o seleziona, il valore di $n4$:
 - Sezione 3.4.32
 2. L'applicazione opacizza tutti i valori che non sono nell'insieme delle $n4$ altezze maggiori.

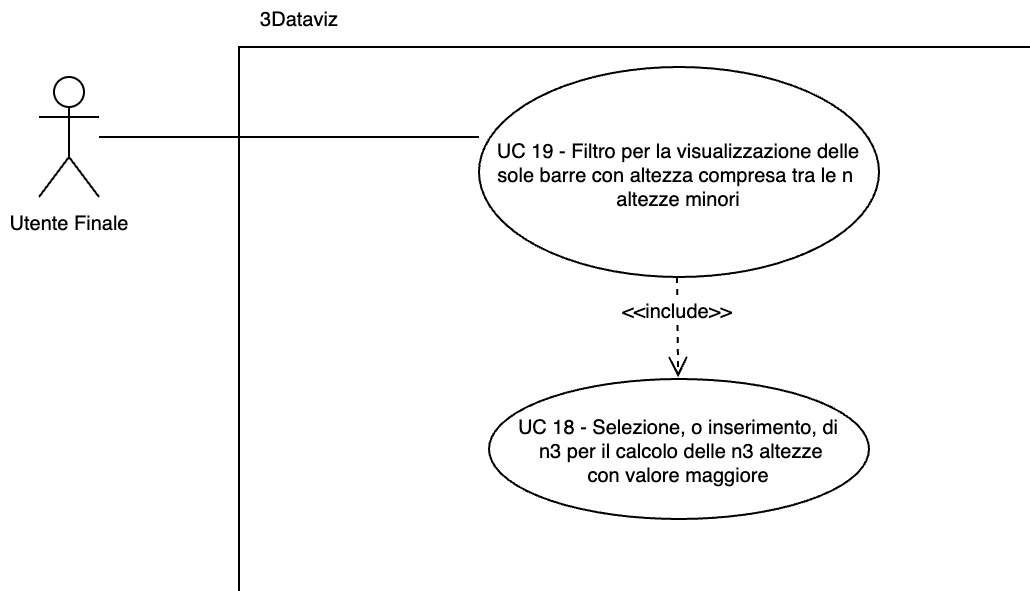


Figura 38: Visualizzazione delle barre con altezza compresa le tra le $n4$ altezze maggiori maggiori

3.4.34) UC 20 - Personalizzazione della modalità di colorazione delle barre del grafico

- **Descrizione:** L'utente deve essere in grado di scegliere la modalità di colorazione delle barre del grafico.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G.
- **Postcondizioni:** La visualizzazione del grafico viene aggiornata colorando le barre nella modalità scelta dall'utente.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente, tramite il click dello specifico bottone nel pannello filtri - sezione Colori, è in grado di scegliere la modalità di colorazione delle barre del grafico, tra le seguenti:
 - Per righe (*default*)
 - Per colonne
 - Per valori
 2. L'applicazione aggiorna la visualizzazione colorando le barre del grafico in base alla modalità scelta dall'utente.

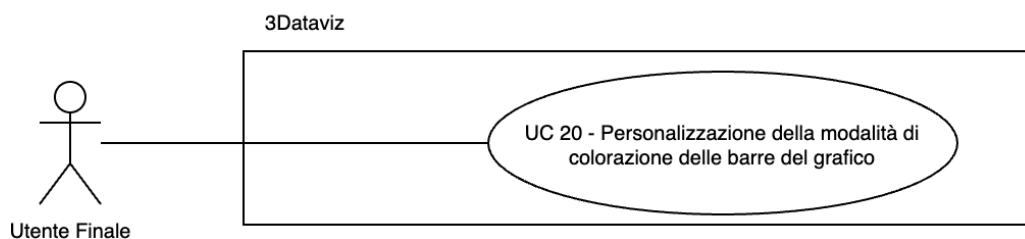


Figura 39: Personalizzazione della modalità di colorazione delle barre del grafico

3.4.35) UC 21 - 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 3D_G è generato ed accessibile_G e sono stati applicati dei filtri di visualizzazione.
- **Postcondizioni:** La visualizzazione del grafico ritorna ad essere quella di default, senza alcun filtro applicato.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente, tramite il click dello specifico bottone, reimposta le impostazioni di default.
 2. L'applicazione visualizza il grafico di partenza, senza alcun filtro applicato.

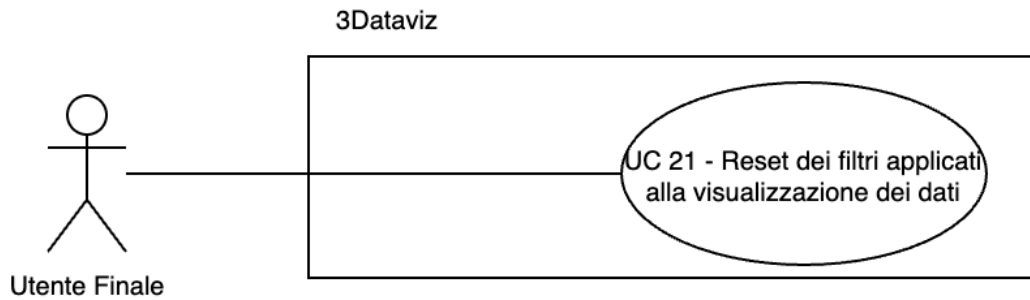


Figura 40: Reset dei filtri applicati alla visualizzazione dei dati

3.4.36) UC 22 - 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 3D_G è generato ed accessibile_G, con eventuali filtri di visualizzazione applicati.
- **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.

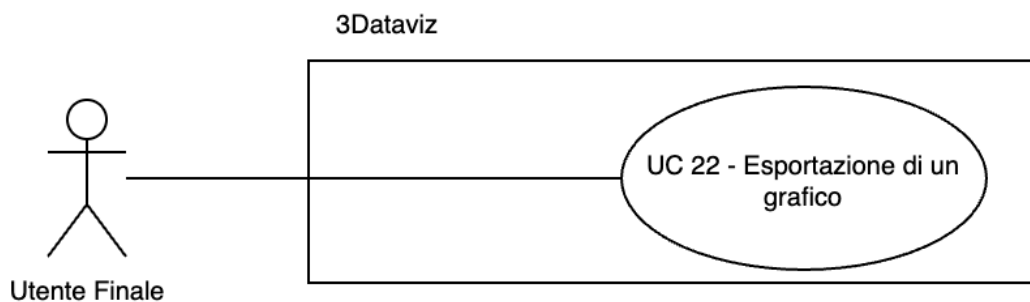


Figura 41: Esportazione di un grafico

3.4.37) UC 23 - 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 3D_G è generato ed accessibile_G.
- **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.

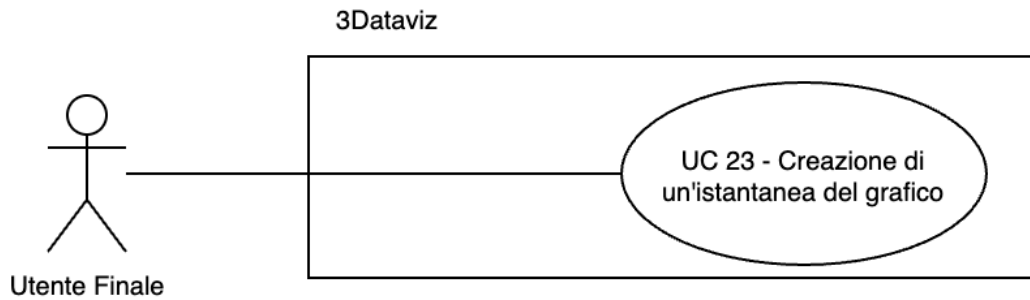


Figura 42: Creazione di un'istantanea del grafico

3.4.38) UC 24 - Visualizzazione errore invalidArguments

- **Descrizione:** L'utente ha inserito dei dati all' interno_G 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_G del campo d'inserimento.
 2. L'utente viene avvisato graficamente dell'errore nella compilazione dell'input.

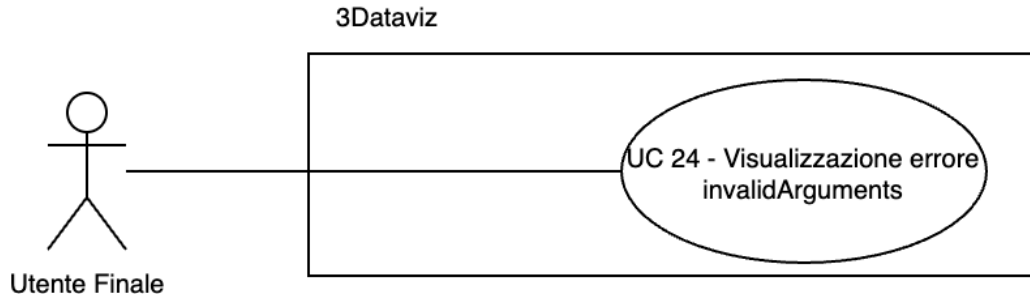


Figura 43: Visualizzazione errore invalidArguments

3.4.39) UC 25 - 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_G, api_G, 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.

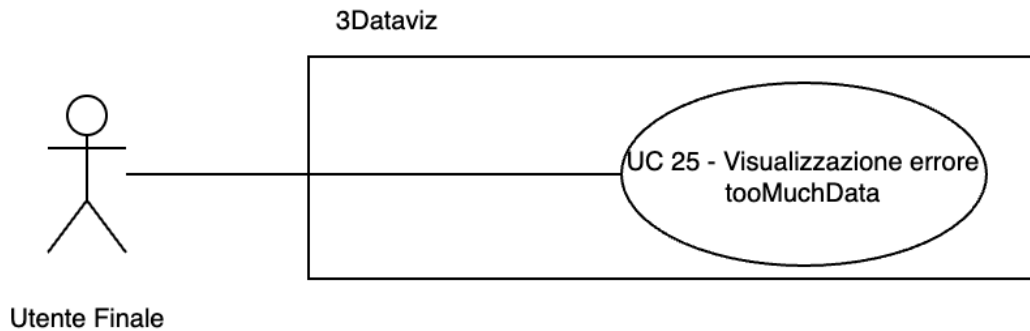


Figura 44: Visualizzazione errore tooMuchData

3.4.40) UC 26 - 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.

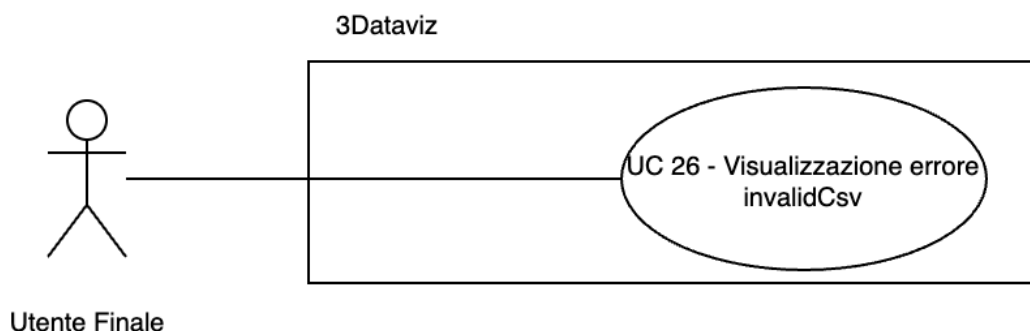


Figura 45: Visualizzazione errore invalidCsv

3.4.41) UC 27 - 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.

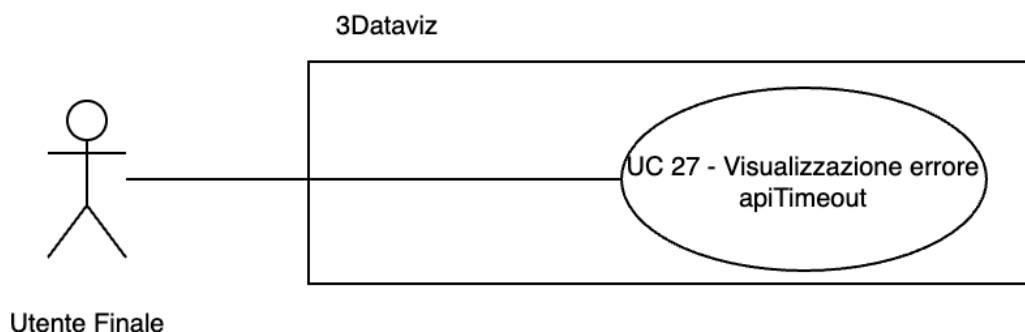


Figura 46: Visualizzazione errore apiTimeout

3.4.42) UC 28 - Visualizzazione errore emptyField

- **Descrizione:** L'utente viene avvisato graficamente che non ha inserito dei dati all' interno_G 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.

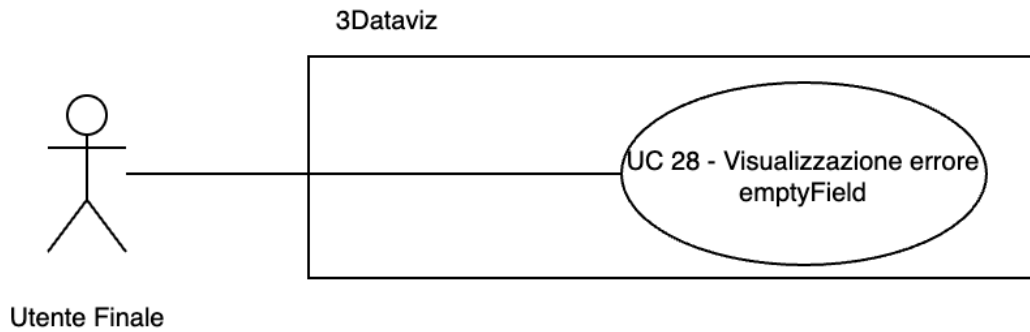


Figura 47: Visualizzazione errore emptyField

3.4.43) UC 29 - Visualizzazione errore networkError

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

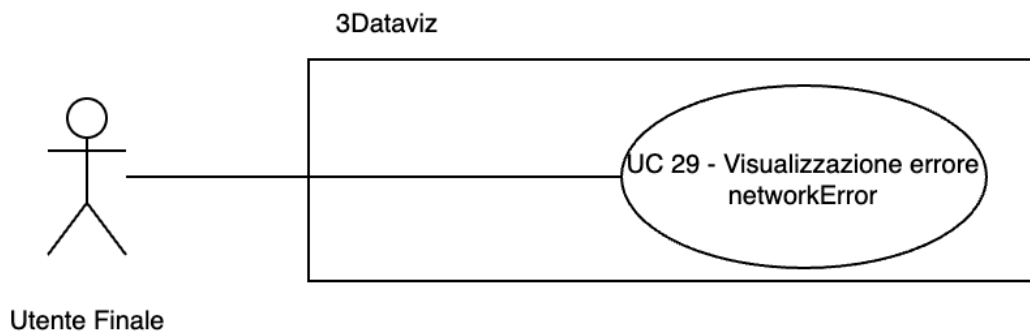


Figura 48: Visualizzazione errore networkError

3.4.44) UC 30 - 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.

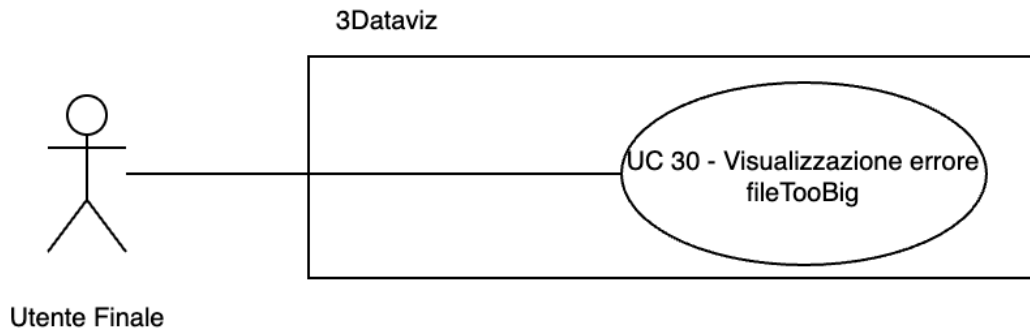


Figura 49: Visualizzazione errore fileTooBig

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, o reperire 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 seleziona come fonte di reperimento dati la chiamata all' API _G esterna Weather Forecast	1 - Obbligatorio
F.1.4	Sezione 3.4.5 UC _G 2.3	L'utente seleziona come fonte di reperimento dati la connessione ad un database _G SQL _G locale	1 - Obbligatorio
F.1.5	Sezione 3.4.6 UC _G 2.4	L'utente seleziona come fonte di reperimento dati un file .csv mediante il caricamento dello stesso attraverso l'interfaccia grafica	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, mediante gesture del mouse/trackpad, 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, mediante gesture del mouse/trackpad, 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 l'altezza della barra selezionata	1 - Obbligatorio

Codice	Riferimento	Descrizione	Classificazione
F.1.13	Sezione 3.4.14 UC _G 10	L'utente deve essere in grado, al click di una barra, di visualizzare il pannello relativo alla selezione	1 - Obbligatorio
F.1.14	Sezione 3.4.15 UC _G 10.1	L'utente deve essere in grado, al click di una barra, di visualizzare nel pannello relativo alla barra stessa, le informazioni dettagliate della selezione	1 - Obbligatorio
F.1.15	Sezione 3.4.16 UC _G 10.2	L'utente deve essere in grado di personalizzare la percentuale di opacizzazione di una barra selezionata	1 - Obbligatorio
F.1.16	Sezione 3.4.17 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 3.4.18 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 3.4.19 UC _G 10.5	L'utente deve essere in grado di visualizzare il piano che identifica la media dei valori appartenenti all'asse X selezionato	1 - Obbligatorio
F.1.19	Sezione 3.4.20 UC _G 10.6	L'utente deve essere in grado di visualizzare il piano che identifica la media dei valori appartenenti all'asse Z selezionato	1 - Obbligatorio
F.1.20	Sezione 3.4.21 UC _G 10.7	L'utente deve essere in grado di visualizzare, mediante modifica delle percentuali di opacizzazione, le sole barre selezionate	1 - Obbligatorio
F.1.21	Sezione 3.4.22 UC _G 10.8	L'utente deve essere in grado di reimpostare la visualizzazione delle barre selezionate mediante doppio click su una qualsiasi barra	1 - Obbligatorio
F.1.22	Sezione 3.4.23 UC _G 10.9	L'utente deve essere in grado di reimpostare alla visualizzazione di default i filtri di visualizzazione applicati sulla base della barra selezionata	1 - Obbligatorio
F.1.23	Sezione 3.4.24 UC _G 10.10	L'utente deve essere in grado di chiudere il pannello relativo alla barra selezionata	1 - Obbligatorio
F.1.24	Sezione 3.4.25 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.1.25	Sezione 3.4.26 UC _G 12	L'utente può visualizzare i soli dati che sono maggiori della media globale	1 - Obbligatorio
F.1.26	Sezione 3.4.27 UC _G 13	L'utente può visualizzare i soli dati che sono minori della media globale	1 - Obbligatorio

Codice	Riferimento	Descrizione	Classificazione
F.1.27	Sezione 3.4.28 UC _G 14	L'utente può selezionare mediante slider, o inserire manualmente, i valori $n1$ e $n2$ utili al fine del calcolo del range di visualizzazione	1 - Obbligatorio
F.1.28	Sezione 3.4.29 UC _G 15	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.1.29	Sezione 3.4.30 UC _G 16	L'utente può selezionare mediante slider, o inserire manualmente, il valore di $n3$ utile al fine del calcolo delle $n3$ altezze maggiori	1 - Obbligatorio
F.1.30	Sezione 3.4.31 UC _G 17	L'utente può filtrare i dati per visualizzare solo le barre con altezza compresa tra le $n3$ altezze maggiori, con $n3$ valore da lui definito	1 - Obbligatorio
F.1.31	Sezione 3.4.32 UC _G 18	L'utente può selezionare mediante slider, o inserire manualmente, il valore di $n4$ utile al fine del calcolo delle $n4$ altezze minori	1 - Obbligatorio
F.1.32	Sezione 3.4.33 UC _G 19	L'utente può filtrare i dati per visualizzare solo le barre con altezza compresa tra le $n4$ altezze minori, con $n4$ valore da lui definito	1 - Obbligatorio
F.1.33	Sezione 3.4.34 UC _G 20	L'utente deve essere in grado di personalizzare il modo in cui il grafico viene colorato, scegliendo tra colorazione per righe, colonne o valori	1 - Obbligatorio
F.1.34	Sezione 3.4.35 UC _G 21	L'utente deve essere in grado di eliminare tutti i filtri applicati al grafico, riportandolo la visualizzazione allo stato di default	1 - Obbligatorio
F.2.1	Sezione 3.4.36 UC _G 22	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 3.4.37 UC _G 23	L'utente deve essere in grado di esportare un'istantanea del grafico	2 - Desiderabile
F.1.35	Sezione 3.4.38 UC _G 24	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.1.36	Sezione 3.4.39 UC _G 25	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.1.37	Sezione 3.4.40 UC _G 26	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.1.38	Sezione 3.4.41 UC _G 27	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.3.5	Sezione 3.4.42 UC _G 28	L'utente viene avvisato graficamente che non ha inserito dei dati all' interno _G di un input che non può essere vuoto	3 - Opzionale
F.1.39	Sezione 3.4.43 UC _G 29	L'utente viene avvisato graficamente che non è stato possibile connettersi al database _G	1 - Obbligatorio
F.1.40	Sezione 3.4.44 UC _G 30	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.1.41		L'utente può accedere direttamente alla pagina dell'applicazione senza sistema di login	1 - Obbligatorio
F.1.42		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 , consultabili all'interno del documento <i>Analisi dei Requisiti_G</i>	1 - Obbligatorio
Q.1.2	Deve essere consegnata al proponente _G la lista dei bug che sono stati risolti durante le fasi di sviluppo in un documento apposito	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), consultabile all'interno del documento <i>Specifica Tecnica_G</i>	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, consultabile all'interno del documento <i>Piano di Qualifica_G</i>	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 _G che pesa al massimo 10 MB	1 - Obbligatorio
V.1.4	L'applicazione deve supportare l'esecuzione su browser moderni che garantiscano il supporto a WebGL 2.0 e JavaScript ES6	1 - Obbligatorio
V.1.5	L'applicazione deve supportare i seguenti browser (o versioni superiori): Google Chrome 89, Firefox 86, Microsoft Edge 89, Safari 14	1 - Obbligatorio
V.1.6	L'applicazione deve supportare l'esecuzione su dispositivi dotati di almeno una CPU a 64 bit, 4 GB di RAM e una GPU compatibile con WebGL 2.0	1 - Obbligatorio
V.1.7	L'applicazione deve supportare sistemi operativi desktop quali Windows 10 o successivi, macOS 11 o successivi, e distribuzioni Linux moderne come Ubuntu 20.04 o superiori	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	Decisione interna, UC10.6
F.1.20	Decisione interna, UC10.7
F.1.21	Decisione interna, UC10.8
F.1.22	Decisione interna, UC10.9
F.1.23	Decisione interna, UC10.10
F.1.24	Capitolato _G , UC11
F.1.25	Capitolato _G , UC12

Codice	Fonte
F.1.26	Capitolato _G , UC13
F.1.27	Decisione interna, UC14
F.1.28	Decisione interna, UC15
F.1.29	Capitolato _G , UC16
F.1.30	Capitolato _G , UC17
F.1.31	Capitolato _G , UC18
F.1.32	Capitolato _G , UC19
F.1.33	Decisione interna, UC20
F.1.34	Capitolato _G , UC21
F.2.1	Decisione interna, UC22
F.2.2	Decisione interna, UC23
F.1.35	Decisione interna, UC24
F.1.36	Decisione interna, UC25
F.1.37	Decisione interna, UC26
F.1.38	Decisione interna, UC27
F.3.5	Decisione interna, UC28
F.1.39	Decisione interna, UC29
F.1.40	Decisione interna, UC30
F.1.41	Capitolato _G
F.1.42	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
V.1.4	Decisione interna
V.1.5	Decisione interna
V.1.6	Decisione interna
V.1.7	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, 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.1.24, F.1.25, F.1.26, F.1.29, F.1.30, F.1.31, F.1.32, F.1.34, F.1.41, F.1.42, 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.1.13, F.1.14,

Fonte	Codice
	F.1.18, F.1.19, F.1.20, F.1.21, F.1.22, F.1.23, F.1.27, F.1.28, F.1.33, F.2.1, F.2.2, F.1.35, F.1.36, F.1.37, F.1.38, F.3.5, F.1.39, F.1.40, V.1.3 , V.1.4, V.1.5, V.1.6, V.1.7
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
UC3	F.1.6
UC4	F.1.7
UC5	F.1.8
UC6	F.1.9
UC7	F.1.10
UC8	F.1.11

Fonte	Codice
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, F.1.19, F.1.20, F.1.21, F.1.22, F.1.23
UC11	F.1.24
UC12	F.1.25
UC13	F.1.26
UC14	F.1.27
UC15	F.1.28
UC16	F.1.29
UC17	F.1.30
UC18	F.1.31
UC19	F.1.32
UC20	F.1.33
UC21	F.1.34
UC22	F.2.1
UC23	F.2.2
UC24	F.1.35
UC25	F.1.36
UC26	F.1.37
UC27	F.1.38
UC28	F.3.5
UC29	F.1.39
UC30	F.1.40

4.5.3) Riepilogo tabelle

Tipologia	Obbligatori	Desiderabili	Opzionali
Funzionale	42	2	5
Qualità	6	0	0
Vincolo	7	0	0