



ARCHITECHS

Archi7echs - archi7echs@gmail.com

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

Analisi dei Requisiti

Autore: Team

Ultima Modifica: 24/12/2024

Tipologia Documento: Esterno

Stato: Approvato



Tabella delle revisioni

Rev.	Data	Descrizione	Elaborazione	Verifica
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	Gabriele Checchinato, Pietro Valdagno
0.5.1	08-12-2024	Fix UC - aggiunto reperimento dati da SQL	Francesco Pozzobon	Gabriele Checchinato, Pietro Valdagno
0.5.0	07-12-2024	Continuazione casi d'uso e aggiunta req. funzionali	Francesco Pozzobon	Gabriele Checchinato, Pietro Valdagno
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	Giacomo Pesenato, Gioele Scandaletti, Pietro Valdagno	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) Link al capitolato C5 - 3Dataviz	4
1.3.2) Slide del corso IS	4
1.3.3) 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	9
3.4.4) UC 2.2 - Caricamento automatico dati tramite API _G	10
3.4.5) UC 2.3 - Caricamento automatico dati tramite connessione a database SQL	11
3.4.6) UC 2.4 - Caricamento automatico dati tramite file .csv	11
3.4.7) UC 3 Strumenti visualizzazione dati - Rotazione	11
3.4.8) UC 4 - Strumenti visualizzazione dati - PAN orizzontale	12
3.4.9) UC 5 - Strumenti visualizzazione dati - PAN verticale	12
3.4.10) UC 6 - Strumenti visualizzazione dati - Zoom	12
3.4.11) UC 7 - Strumenti visualizzazione dati - Auto posizionamento	12
3.4.12) UC 8 - Visualizzazione informazioni durante hover di una barra	13
3.4.13) UC 9 - Click su una barra del grafico	13
3.4.14) UC 10 - Visualizzazione del valore medio globale	14
3.4.15) UC 11 - Visualizzazione dati maggiori della media globale	15
3.4.16) UC 12 - Visualizzazione dati minori della media globale	15
3.4.17) UC 13 - Visualizzazione dati con altezza compresa tra un intervallo	15
3.4.18) UC 14 - Visualizzazione della media in base al valore di X	15
3.4.19) UC 15 - Visualizzazione della media in base al valore di Z	16
3.4.20) UC 16 - Visualizzazione degli N valori maggiori	16
3.4.21) UC 17 - Visualizzazione degli N valori minori	16
3.4.22) UC 18 - Reset dei filtri applicati alla visualizzazione dei dati	16
3.4.23) UC 19 - Esportazione di un grafico	17
3.4.24) UC 20 - Creazione di un'istantanea del grafico	17
3.4.25) UC 21 - Visualizzazione errore invalidArguments	17
3.4.26) UC 22 - Visualizzazione Errore tooMuchData	17

3.4.27) UC 23 - Visualizzazione errore invalidCsv	18
3.4.28) UC 24 - Visualizzazione errore apiTimeout	18
3.4.29) UC 25 - Visualizzazione errore emptyField	18
4) Requisiti	19
4.1) Identificazione	19
4.2) Requisiti funzionali	19

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 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:** un requisito_G esprime una descrizione dettagliata di un bisogno che il proponente_G si aspetta di ottenere dal prodotto software, 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 dei requisiti:** il processo 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 dei requisiti:** attività 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 collegate in quanto affermare che un requisito_G fa quello che deve fare significa che descrive lo stesso.

1.2) Glossario

All'interno 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) Link al capitolato C5 - 3Dataviz

- Riferimento al capitolato_G 5 di *Sanmarco Informatica SPA - 3Dataviz*: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Progetto/C5.pdf>

1.3.2) Slide del corso IS

- Riferimento alle slide IS: *Regolamento del progetto didattico*: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/PD1.pdf>
- Riferimento alle slide IS: *Gestione di progetto*: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T04.pdf>
- Riferimento alle slide IS: *Analisi dei requisiti*: <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2024/Dispense/T05.pdf>
- Riferimento alle slide IS: *Diagrammi Casi d'uso*: <https://www.math.unipd.it/~rcardin/swea/2023/Diagrammi%20delle%20Classi.pdf>

1.3.3) Riferimenti informativi

- Riferimento al glossario: <https://archi7echs-team.github.io/glossario.html>
- Norme di Progetto [in scrittura]

2) Descrizione del prodotto

2.1) Obiettivo del prodotto

L'obiettivo è realizzare una piattaforma web di visualizzazione tridimensionale dei dati, che consenta all'utente che la utilizza di navigare e interagire con grafici a barre verticali 3D 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, navigabile e interattivo.

Dunque le sue funzionalità_G principali includono:

- **Funzionalità di un ambiente 3D:**
 - **Rotazione:** permettere la rotazione del grafico per osservarlo 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, che rappresenta il valore medio globale dei dati.
- **Opacizzazione o nascondimento delle barre:** il sistema deve offrire la possibilità di opacizzare 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, 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 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 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. 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 è limitato.

2.4) Tecnologie

- **Svelte**: un framework_G JavaScript per la costruzione di interfacce utente reattive. Permette con facilità di creare componenti personalizzati ad ogni nostra esigenza.
- **Threlte**: una libreria_G che combina Svelte con Three.js per facilitare la creazione di scene 3D reattive e interattive.
- **D3.js**: una libreria_G JavaScript per la creazione di grafica 3D nel browser. D3.js fornisce un'API_G semplice per costruire e animare scene 3D. Tuttavia nel progetto verrà utilizzato maggiormente per la normalizzazione dei dati all'interno del grafico.
- **Vitest**: un framework_G di testing per JavaScript progettato per essere veloce e semplice da configurare. Vitest è utilizzato per eseguire test di unità.
- **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.

3) Casi d'uso

3.1) Obiettivi

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

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

3.2) Attori

La considerazione fondamentale, risultato di un colloquio con l'azienda proponente, è che l'attore del sistema che verrà realizzato è unico. Questo attore è la persona che interagisce direttamente con la piattaforma, visualizzando i dati e utilizzando le funzionalità 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.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** I dati devono essere già caricati nel sistema (tramite tabella, database 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. L'utente seleziona la modalità di inserimento dei dati (caricamento manuale, SQL_G, API_G). (Sezione 3.4.2)
 3. Il grafico viene generato in base ai dati precedentemente caricati.
 4. L'utente deve essere in grado di utilizzare liberamente gli strumenti messi a disposizione.

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 API (Sezione 3.4.4);
 - Tramite connessione database SQL (Sezione 3.4.5);
 - Tramite file .csv (Sezione 3.4.6).
 3. Il sistema salva i dati.

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:**
 - Visualizzazione dell'errore invalidArguments (Sezione 3.4.15)
 - Visualizzazione dell'errore emptyField (Sezione 3.4.19)

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

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.

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

3.4.4) UC 2.2 - Caricamento automatico dati tramite API_G

- **Descrizione:** L'utente inserisce automaticamente i dati tramite l'interfaccia web per generare il grafico e seleziona una API_G come metodo di caricamento.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** L'applicazione è in modalità di inserimento dati tramite API_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 inserisce le API_G da cui prendere i dati.
 3. L'utente, se necessario, inserisce un API_G token_G.
 - Sezione 3.4.4.1
 4. L'utente clicca su un bottone per caricare i nuovi dati.
 5. L'applicazione salva i nuovi dati.
- **Scenari alternativi:**
 - Visualizzazione errore tooMuchData (Sezione 3.4.16);
 - Visualizzazione errore apiTimeOut (Sezione 3.4.18);
 - Visualizzazione errore endPointNotFound (Sezione 3.4.20);
 - Visualizzazione errore unauthorized (Sezione 3.4.21).

3.4.4.1) UC 2.2.1 - L'utente inserisce il campo API_G token_G

- **Descrizione:** L'utente desidera caricare i dati tramite API_G che necessita però di un API_G token_G, fornito dall'utente.
- **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 dell'API_G token_G di un nuovo dato.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente entra nella sezione «Inserimento dati».
 2. L'utente inserisce il link all'API_G.
 3. L'utente inserisce l'API_G token_G.

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

- **Descrizione:** L'utente decide di inserire automaticamente i dati tramite database come metodo di caricamento.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** L'applicazione è in modalità di inserimento dati tramite connessione a database SQL_G.
- **Postcondizioni:** I dati, una volta recuperati dalla sorgente, vengono salvati temporaneamente e utilizzati per creare il grafico.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente decide di inserire i dati tramite database.
 2. L'utente preme sul bottone dedicato al caricamento.
 3. L'applicazione elabora i dati nel grafico 3D_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 e seleziona un file .csv come metodo di caricamento.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** L'applicazione è in modalità di inserimento da file .csv_G.
- **Postcondizioni:** I dati, una volta recuperati dalla sorgente, vengono salvati temporaneamente e utilizzati per creare il grafico.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente decide di inserire i dati tramite file .csv.
 2. L'utente seleziona il file .csv_G da cui prendere i dati.
 3. L'utente clicca su un bottone per caricare i nuovi dati.
 4. L'applicazione salva i nuovi dati.
- **Scenari Alternativi:**
 - ▶ Errore tooMuchData (Sezione 3.4.16);
 - ▶ Errore invalidCsv (Sezione 3.4.17).

3.4.7) UC 3 Strumenti visualizzazione dati - Rotazione

- **Descrizione:** L'utente, mediante spostamento del mouse all'interno 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.

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.

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.

3.4.10) UC 6 - Strumenti visualizzazione dati - Zoom

- **Descrizione:** L'utente, attraverso le gesture del mouse (touchpad/trackpad o rotella) deve essere in grado di ingrandire o ridurre liberamente la visualizzazione.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico 3D_G è generato ed accessibile_G.
- **Postcondizioni:** Visualizzazione ingrandita o ridotta di una sezione del grafico.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente clicca sul pulsante per attivare la modalità Zoom.
 2. L'applicazione abilita la modalità Zoom.
 3. L'utente utilizza le gesture del mouse o del trackpad/touchpad per ingrandire o ridurre la visualizzazione del grafico.

3.4.11) UC 7 - 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.

3.4.12) UC 8 - 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.

3.4.13) UC 9 - Click su una barra del grafico

- **Descrizione:** L'utente preme sopra ad una barra, accede ad ulteriori funzionalità scegliendo tra quelle proposte.
- **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.

3.4.13.1) UC 9.1 - Visualizzazione informazioni dopo click di una barra

- **Descrizione:** L'utente preme sopra ad una barra e vengono visualizzate le informazioni della barra.
- **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.

3.4.13.2) UC 9.2 - 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.

3.4.13.3) UC 9.3 - 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 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.

3.4.13.4) UC 9.4 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 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.

3.4.13.5) UC 9.5 Reimpostare la visualizzazione della barra selezionata

- **Descrizione:** L'utente preme sopra ad una barra e deve avere la possibilità 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).

3.4.14) UC 10 - Visualizzazione del valore medio globale

- **Descrizione:** L'utente attiva la visualizzazione di un piano parallelo alla base del grafico, rappresentante il valore medio globale.

- **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.

3.4.15) UC 11 - 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.

3.4.16) UC 12 - 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.

3.4.17) UC 13 - Visualizzazione dati con altezza compresa tra un intervallo

- **Descrizione:** L'utente può visualizzare 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 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:**
 - Visualizzazione dell'errore invalidArguments (Sezione 3.4.15).

3.4.18) UC 14 - 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.

3.4.19) UC 15 - 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.

3.4.20) UC 16 - Visualizzazione degli N valori maggiori

- **Descrizione:** L'utente può visualizzare all'interno del grafico gli N dati con valore più alto.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico è generato e contiene un set completo di dati.
- **Postcondizioni:** Vengono visualizzati i soli N dati con valore più alto.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente, tramite un bottone specifico, applica il filtro.
 2. L'applicazione opacizza tutti i valori che non fanno parte degli N elementi con valore più alto.

3.4.21) UC 17 - Visualizzazione degli N valori minori

- **Descrizione:** L'utente può visualizzare all'interno del grafico gli N dati con valore più basso.
- **Attore:** Utente finale
- **Precondizioni:** Il grafico è generato e contiene un set completo di dati.
- **Postcondizioni:** Vengono visualizzati i soli N dati con valore più basso.
- **Scenario Principale:**
 1. L'utente, tramite un bottone specifico, applica il filtro.
 2. L'applicazione opacizza tutti i valori che non fanno parte degli N elementi con valore più basso.

3.4.22) UC 18 - 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.

3.4.23) UC 19 - 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.

3.4.24) UC 20 - 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.

3.4.25) UC 21 - 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.

3.4.26) UC 22 - 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.

3.4.27) UC 23 - 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.

3.4.28) UC 24 - Visualizzazione errore apiTimeout

- **Descrizione:** L'utente viene avvisato graficamente che ha provato a caricare dei dati da una API_G che però non ha risposto alla richiesta entro un tempo limite.
- **Precondizioni:** L'utente ha inserito l'API_G 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.

3.4.29) UC 25 - 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.

4) Requisiti

4.1) Identificazione

Un requisito_G possiede 2 distinte caratteristiche:

- **Tipologia** → indica il tipo di requisito, ovvero:
 1. Funzionale
 2. Qualità
 3. Vincolo
- **Classificazione** → indica, secondo tre livelli, la categoria del requisito in base all'importanza. L'ordine è decrescente in base all'importanza del requisito:
 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 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 una API _G come metodo di caricamento	1 - Obbligatorio
F.1.4	Sezione 3.4.4.1 UC _G 2.2.1	L'utente desidera caricare i dati tramite API _G che necessita però di un API _G token _G , fornito dall'utente	1 - Obbligatorio

Codice	Riferimento	Descrizione	Classificazione
F.1.5	Sezione 3.4.5 UC _G 2.3	L'utente inserisce automaticamente i dati tramite l'interfaccia web per generare il grafico e seleziona un file SQL _G come metodo di caricamento	1 - Obbligatorio
F.1.6	Sezione 3.4.6 UC _G 2.4	L'utente inserisce automaticamente i dati tramite l'interfaccia web per generare il grafico e seleziona un file .csv come metodo di caricamento	1 - Obbligatorio
F.1.7	Sezione 3.4.7 UC _G 3	L'utente, mediante spostamento del mouse all'interno del grafico, può ruotare la visualizzazione	1 - Obbligatorio
F.1.8	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.1.9	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.1.10	Sezione 3.4.10 UC _G 6	L'utente, attraverso le gesture del mouse (touchpad/trackpad o rotella) deve essere in grado di ingrandire o ridurre liberamente la visualizzazione	1 - Obbligatorio
F.1.11	Sezione 3.4.11 UC _G 7	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 3.4.12 UC _G 8	L'utente posiziona il cursore sopra una barra del grafico e visualizza le informazioni di quella barra	1 - Obbligatorio
F.1.13	Sezione 3.4.13 UC _G 9	L'utente preme sopra ad una barra, accede ad ulteriori funzionalità scegliendo tra quelle proposte.	1 - Obbligatorio
F.1.14	Sezione 3.4.13.1 UC _G 9.1	L'utente preme sopra ad una barra e vengono visualizzate le informazioni della barra	1 - Obbligatorio
F.1.15	Sezione 3.4.13.2 UC _G 9.2	L'utente preme sopra ad una barra e deve avere la possibilità di modificarne l'opacizzazione	1 - Obbligatorio
F.1.16	Sezione 3.4.13.3 UC _G 9.3	L'utente preme sopra ad una barra e deve avere la possibilità di opacizzare tutti i dati che hanno valore minore del valore della barra selezionata	1 - Obbligatorio
F.1.17	Sezione 3.4.13.4 UC _G 9.4	L'utente preme sopra ad una barra e deve avere la possibilità di opacizzare tutti gli altri dati che hanno valore maggiore del valore della barra selezionata	1 - Obbligatorio
F.1.18	Sezione 3.4.13.5 UC _G 9.5	L'utente preme sopra ad una barra e deve avere la possibilità 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 3.4.14 UC _G 10	L'utente attiva la visualizzazione di un piano parallelo alla base del grafico, rappresentante il valore medio globale	1 - Obbligatorio
F.1.20	Sezione 3.4.15 UC _G 11	L'utente può visualizzare i soli dati che sono maggiori della media globale	1 - Obbligatorio
F.1.21	Sezione 3.4.16 UC _G 12	L'utente può visualizzare i soli dati che sono minori della media globale	1 - Obbligatorio
F.1.22	Sezione 3.4.17 UC _G 13	L'utente può visualizzare i soli dati che sono contenuti all'interno di un intervallo di valori (che può essere aperto o chiuso)	1 - Obbligatorio
F.1.23	Sezione 3.4.18 UC _G 14	L'utente può visualizzare il piano che identifica la media dei valori appartenenti all'asse X selezionato	1 - Obbligatorio
F.1.24	Sezione 3.4.19 UC _G 15	L'utente può visualizzare il piano che identifica la media dei valori appartenenti all'asse Z selezionato	1 - Obbligatorio
F.1.25	Sezione 3.4.20 UC _G 16	L'utente può visualizzare all'interno del grafico gli N dati con valore più alto	1 - Obbligatorio
F.1.26	Sezione 3.4.21 UC _G 17	L'utente può visualizzare all'interno del grafico gli N dati con valore più basso	1 - Obbligatorio
F.1.27	Sezione 3.4.22 UC _G 18	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 3.4.23 UC _G 19	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 3.4.24 UC _G 20	L'utente deve essere in grado di effettuare uno «screenshot» del grafico	2 - Desiderabile
F.1.28	Sezione 3.4.25 UC _G 21	L'utente ha inserito dei dati all'interno di un input che non sono conformi alle aspettative e viene avvertito graficamente dell'errore	1 - Obbligatorio
F.1.29	Sezione 3.4.26 UC _G 22	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.1.30	Sezione 3.4.27 UC _G 23	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	1 - Obbligatorio
F.1.31	Sezione 3.4.28 UC _G 24	L'utente viene avvisato graficamente che ha provato a caricare dei dati da una API _G che però non ha risposto alla richiesta entro un tempo limite	1 - Obbligatorio

Codice	Riferimento	Descrizione	Classificazione
F.1.32	Sezione 3.4.29 UC _G 25	L'utente viene avvisato graficamente che non ha inserito dei dati all'interno di un input che non può essere vuoto	1 - Obbligatorio