



# SpaghettiCode

spaghetti.code.g6@gmail.com

## ANALISI DEI REQUISITI

<b>Versione</b>	v1.0.0
<b>Approvazione</b>	Paparazzo Giorgia
<b>Redazione</b>	Rizzo Stefano Contro Daniel Eduardo Fichera Jacopo Pagotto Manuel
<b>Verifica</b>	Paparazzo Giorgia Rizzo Stefano Contro Daniel Eduardo Fichera Jacopo Pagotto Manuel
<b>Uso</b>	Esterno
<b>Destinato a</b>	prof. Vardanega Tullio prof. Cardin Riccardo SpaghettiCode Zucchetti S.p.A.

### Descrizione

Il documento ha lo scopo di descrivere i requisiti<sub>G</sub> che il progetto *HD Viz* richiede, valutandoli ed analizzandoli.



## Registro delle modifiche

Versione	Nominativo	Ruolo	Data	Descrizione
v1.0.0	Paparazzo Giorgia	Responsabile	2021-01-16	Approvazione del documento
v0.9.0	Rizzo Stefano	Verificatore	2020-01-16	Verifica §4.3
v0.8.0	Contro Daniel Eduardo	Verificatore	2020-01-15	Verifica §4.4
v0.7.5	Fichera Jacopo	Analista	2020-01-15	Modifica §4.3
v0.7.4	Rizzo Stefano	Analista	2020-01-14	Modifica §4.4
v0.7.3	Contro Daniel Eduardo	Analista	2020-01-14	Modifica §4.4
v0.7.2	Rizzo Stefano	Analista	2020-01-13	Modifica §4.4
v0.7.1	Pagotto Manuel	Analista	2020-01-12	Modifica §??
v0.7.0	Rizzo Stefano	Verificatore	2021-01-12	§4.5, §4.5.1, §4.5.2, §4.5.3, §4.5.3, §4.5.5
v0.6.2	Fichera Jacopo	Analista	2021-01-11	Stesura §4.5, §4.5.1, §4.5.2, §4.5.3, §4.5.3, §4.5.5
v0.6.1	Pagotto Manuel	Analista	2021-01-11	Modifica §4.5
v0.6.0	Paparazzo Giorgia	Verificatore	2021-01-10	Verifica §5
v0.5.1	Rizzo Stefano	Analista	2021-01-10	Stesura §5
v0.5.0	Contro Daniel Eduardo	Verificatore	2021-01-09	Verifica Documento
v0.4.2	Rizzo Stefano	Analista	2021-01-09	Modifica §4.4
v0.4.1	Fichera Jacopo	Analista	2021-01-09	Modifica §4.2
v0.4.0	Pagotto Manuel	Verificatore	2021-01-08	Verifica §4.4
v0.3.3	Contro Daniel Eduardo	Analista	2021-01-08	Modifica §4.2 e §4.4
v0.3.2	Pagotto Manuel	Analista	2020-01-06	Stesura §4.5
v0.3.1	Contro Daniel Eduardo	Analista	2020-01-05	Stesura §4.4



Versione	Nominativo	Ruolo	Data	Descrizione
<b>v0.3.0</b>	Rizzo Stefano	Verificatore	2021-01-04	Verifica Documento
<b>v0.2.4</b>	Fichera Jacopo	Analista	2021-01-02	Stesura §4.3
<b>v0.2.3</b>	Pagotto Manuel	Analista	2020-12-29	Stesura §2
<b>v0.2.2</b>	Rizzo Stefano	Analista	2020-12-27	Modifica §4.2
<b>v0.2.1</b>	Contro Daniel Eduardo	Analista	2020-12-27	Stesura §4.2
<b>v0.2.0</b>	Pagotto Manuel	Verificatore	2020-12-24	Verifica §4.1
<b>v0.1.1</b>	Rizzo Stefano	Analista	2020-12-23	Stesura §4.1
<b>v0.1.0</b>	Rizzo Stefano	Verificatore	2020-12-23	Verifica §1
<b>v0.0.1</b>	Pagotto Manuel	Analista	2020-12-22	Creazione del documento e stesura §1



## Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>1</b>
1.1	Scopo del documento . . . . .	1
1.2	Scopo del prodotto . . . . .	1
1.3	Glossario . . . . .	1
1.4	Riferimenti . . . . .	1
1.4.1	Normativi . . . . .	1
1.4.2	Informativi . . . . .	1
<b>2</b>	<b>Descrizione generale</b>	<b>3</b>
2.1	Caratteristiche del prodotto . . . . .	3
2.2	Obiettivi del prodotto . . . . .	3
2.3	Caratteristiche degli utenti . . . . .	3
2.4	Vincoli progettuali . . . . .	3
<b>3</b>	<b>Casi d'uso</b>	<b>5</b>
3.1	Attori . . . . .	5
3.1.1	Attori primari . . . . .	5
3.1.2	Attori secondari . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Elenco dei casi d'uso</b>	<b>6</b>
4.1	UC1 - Creazione ambiente . . . . .	6
4.1.1	UC1.1 - Inserimento dati . . . . .	7
4.1.2	UC1.2 - Inserimento dati da file csv . . . . .	7
4.1.3	UC1.3 - Inserimento dati da database . . . . .	8
4.1.3.1	UC1.3.1 - Collegamento a Server . . . . .	9
4.1.3.1.1	UC1.3.1.1 - Inserimento indirizzo . . . . .	9
4.1.3.1.2	UC1.3.1.2 - Inserimento nome utente . . . . .	9
4.1.3.1.3	UC1.3.1.3 - Inserimento password . . . . .	10
4.1.3.2	UC1.3.2 - Importazione dati . . . . .	10
4.1.4	UC1.4 - Inserimento metadati . . . . .	10
4.2	UC2 - Creazione grafico . . . . .	11
4.2.1	UC2.1 - Selezione grafico . . . . .	11
4.2.2	UC2.2 - Selezione di Scatter Plot Matrix . . . . .	12
4.2.3	UC2.3 - Selezione di Force Field . . . . .	12
4.2.4	UC2.4 - Selezione di Heat Map . . . . .	12
4.2.5	UC2.5 - Selezione di Proiezione Lineare Multi Asse . . . . .	12
4.2.6	UC2.6 - Selezione di Distance Map . . . . .	12
4.3	UC3 - Modifica dei Metadati . . . . .	13
4.3.1	UC3.1 - Scelta della dimensione da modificare . . . . .	14
4.3.2	UC3.2 - Modifica metadato di tipo . . . . .	14
4.3.3	UC3.3 - Modifica metadato di visibilità . . . . .	14
4.4	UC4 - Modifica visualizzazione . . . . .	15
4.4.1	UC4.1 - Modifica grafico . . . . .	16
4.4.2	UC4.2 - Modifica Scatter Plot Matrix . . . . .	16
4.4.2.1	UC4.2.1 - Modifica dimensioni della matrice . . . . .	17
4.4.2.2	UC4.2.2 - Modifica dimensione rappresentata mediante tinta . . . . .	17
4.4.2.3	UC4.2.3 - Modifica dimensione rappresentata mediante brillantezza . . . . .	17
4.4.2.4	UC4.2.4 - Selezione punto . . . . .	18
4.4.2.5	UC4.2.5 - Selezione insieme di punti . . . . .	18
4.4.3	UC4.3 - Modifica a grafico con matrice delle distanze . . . . .	19
4.4.3.1	UC4.3.1 - Modifica della distanza . . . . .	19
4.4.3.2	UC4.3.2 - Modifica preprocessing dei dati . . . . .	20



4.4.3.3	UC4.3.3 - Modifica influenza di una dimensione	20
4.4.4	UC4.4 - Modifica Force Field	21
4.4.4.1	UC4.4.1 - Modifica posizione dei nodi	21
4.4.4.2	UC4.4.2 - Taglio degli archi	21
4.4.4.3	UC4.4.3 - Taglio degli archi su limite inferiore	22
4.4.4.4	UC4.4.4 - Taglio degli archi su limite superiore	22
4.4.4.5	UC4.4.5 - Modifica scala della forza	22
4.4.5	UC4.5 - Modifica Distance Map	23
4.4.5.1	UC4.5.1 - Modifica gradiente di colori	23
4.4.5.2	UC4.5.2 - Ordinamento	23
4.4.5.3	UC4.5.3 - Ordinamento clustering gerarchico	24
4.4.5.4	UC4.5.4 - Ordinamento originario	24
4.4.5.5	UC4.5.5 - Ordinamento per dimensione	24
4.4.5.6	UC4.5.6 - Modifica etichette	25
4.4.6	UC4.6 - Modifica Proiezione Lineare Multi Asse	26
4.4.6.1	UC4.6.1 - Aggiunta dimensione	26
4.4.6.2	UC4.6.2 - Rimozione dimensione	27
4.4.6.3	UC4.6.3 - Rotazione asse	27
4.4.7	UC4.7 - Modifica Heat Map	28
4.4.7.1	UC4.7.1 - Modifica gradiente di colori	28
4.4.7.2	UC4.7.2 - Modifica etichette	29
4.4.7.3	UC4.7.3 - Modifica etichette delle righe	29
4.4.7.4	UC4.7.4 - Modifica etichette delle colonne	29
4.4.7.5	UC4.7.5 - Ordinamento grafico	30
4.4.7.5.1	UC4.7.5.6 - Ordinamento grafico mediante clustering gerarchico	30
4.4.7.5.2	UC4.7.5.7 - Ordinamento grafico secondo ordine originario	30
4.4.8	UC4.8 - Annullamento delle modifiche	31
4.5	UC5 - Visualizzazione errore	32
4.5.1	UC6 - Visualizzazione errore inserimento dati da file	32
4.5.2	UC7 - Visualizzazione errore di accesso a server	33
4.5.3	UC8 - Visualizzazione errore server vuoto	33
4.5.4	UC9 - Visualizzazione errore query utente vuota	33
4.5.5	UC10 - Visualizzazione errore modifica metadato di visibilità	34
<b>5</b>	<b>Requisiti</b>	<b>35</b>
5.1	Requisiti di funzionalità	35
5.2	Requisiti di qualità	40
5.3	Requisiti di vincolo	41
5.4	Requisiti prestazionali	42
5.5	Tracciamento	43
5.5.1	Fonte - Requisiti	43
5.5.2	Requisiti - Fonte	48
5.6	Riepilogo	53

## Elenco delle figure

1	Diagramma rappresentante UC1	6
2	Diagramma rappresentante UC1.3	8
3	Diagramma rappresentante UC1.3.1	9
4	Diagramma rappresentante UC2	11
5	Diagramma rappresentante UC3	13
6	Diagramma rappresentante UC4	15
7	Diagramma rappresentante UC4.2	16
8	Diagramma rappresentante UC4.3	19



9	Diagramma rappresentante UC4.4 . . . . .	21
10	Diagramma rappresentante UC4.5 . . . . .	23
11	Diagramma rappresentante UC4.6 . . . . .	26
12	Diagramma rappresentante UC4.7 . . . . .	28
13	Diagramma rappresentante UC5 . . . . .	32

## Elenco delle tabelle

1	Requisiti funzionali . . . . .	35
2	Requisiti di qualità . . . . .	40
3	Requisiti di vincolo . . . . .	41
4	Fonte - Requisiti . . . . .	43
5	Requisiti - Fonte . . . . .	48
6	Riepilogo . . . . .	53



# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

Questo documento ha lo scopo di descrivere i requisiti e i casi d'uso individuati in seguito allo studio del capitolato<sub>G</sub> *HD Viz* proposto da *Zucchetti S.p.A.*.

## 1.2 Scopo del prodotto

Il capitolato richiede lo sviluppo di una web application<sub>G</sub> che abbia come scopo la traduzione di dati con molte dimensioni in grafici che aiutino l'utente a trarre delle interpretazioni e conclusioni sugli stessi. Questi dati dovranno essere inseriti tramite file CSV<sub>G</sub> oppure ottenuti tramite query<sub>G</sub> da un database<sub>G</sub>. Verrà utilizzata la libreria JavaScript<sub>G</sub> D3.js<sub>G</sub> per creare le visualizzazioni dei dati in modo dinamico ed interattivo. Il back end<sub>G</sub> potrà essere sviluppato in Java<sub>G</sub> con un server Tomcat<sub>G</sub>, oppure in JavaScript utilizzando il framework Node.js<sub>G</sub>.

## 1.3 Glossario

Alcuni termini all'interno di questo documento possono risultare ambigui a seconda del contesto in cui sono utilizzati. La prima occorrenza nel documento di questi termini é segnalata con una 'G' a pedice, e nel documento GLOSSARIO v1.0.0 é esplicitato il loro significato specifico.

## 1.4 Riferimenti

### 1.4.1 Normativi

- Capitolato d'appalto C4 - HD Viz:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Progetto/C4.pdf>;
- Norme di progetto: NORME DI PROGETTO v1.0.0;
- Verbali esterni:
  - VERBALE ESTERNO 2020-12-17 v1.0.0;
  - VERBALE ESTERNO 2021-01-08 v1.0.0.

### 1.4.2 Informativi

- Materiale didattico del corso di Ingegneria del Software:
  - Analisi dei requisiti:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Dispense/L07.pdf>;
  - Diagrammi dei Casi d'Uso:  
[https://www.math.unipd.it/%7Ercardin/swea/2021/Diagrammi%20Use%20Case\\_4x4.pdf](https://www.math.unipd.it/%7Ercardin/swea/2021/Diagrammi%20Use%20Case_4x4.pdf);
- Studio di fattibilità: STUDIO DI FATTIBILITÀ v1.0.0;
- Documentazione libreria D3.js:  
<https://github.com/d3/d3/wiki>.
- Documentazione framework Node.js:  
<https://nodejs.org/en/docs/>
- Scatter Plot Matrix<sub>G</sub>:  
<https://observablehq.com/@d3/brushable-scatterplot-matrix>;
- Force Field<sub>G</sub>:  
<https://observablehq.com/@d3/force-directed-graph>;



- **Heat Map<sub>G</sub>:**  
<https://observablehq.com/@eliaslevy/d3-heatmap>;
- **Proiezione Lineare Multi Asse<sub>G</sub>:**  
<https://orange3.readthedocs.io/projects/orange-visual-programming/en/latest/widgets/visualize/freeviz.html>





## 2 Descrizione generale

### 2.1 Caratteristiche del prodotto

Il progetto *HD Viz* mette a disposizione diverse funzionalità per la visualizzazione e l'esplorazione dei dati. L'applicativo offre una serie di servizi tra cui la possibilità di importare dati mediante file CSV o attraverso query da database esterno; la possibilità di scegliere e visualizzare diverse tipologie di grafici e strumenti per la manipolazione delle visualizzazioni.

In seguito al caricamento dei dati e alla scelta della visualizzazione, l'utente può esplorare e manipolare il grafico al fine di analizzare i dati e scovare schemi intrinseci nella loro natura.

La tipologia della visualizzazione inoltre può essere cambiata in corso d'opera per mettere in risalto aspetti diversi dei dati caricati, così da poter evidenziare situazioni interessanti che altrimenti non si sarebbero presentate.

### 2.2 Obiettivi del prodotto

L'obiettivo del progetto presentato è la realizzazione di una web application che permetta la visualizzazione di dati a molte dimensioni mediante diverse tipologie di grafici. I dati potranno essere caricati tramite file CSV o query da database esterno, mentre le visualizzazioni messe a disposizione saranno l'elemento cardine dell'applicativo; esse andranno infatti a fornire supporto all'utente nella fase esplorativa dell'analisi dei dati (EDA<sub>G</sub>), facilitando così la visualizzazione di schemi e modelli altrimenti difficilmente individuabili.

### 2.3 Caratteristiche degli utenti

Il prodotto è rivolto ad un'utenza che possieda dati ad alto numero dimensionale in formato CSV o all'interno di un database, e desideri esplorarne la conformazione e la struttura. Per poter utilizzare l'applicazione *HD Viz* gli utenti non necessiteranno di autenticazione né di registrazione.

### 2.4 Vincoli progettuali

L'implementazione del progetto dovrà rispettare i seguenti vincoli obbligatori specificati nel documento CAPITOLATO D'APPALTO C4 - HD VIZ, reperibile al link indicato nella sezione §1.4.1:

- Il lato front end<sub>G</sub> dell'applicazione dovrà essere sviluppato prevalentemente con le tecnologie HTML<sub>G</sub>, CSS<sub>G</sub> e JavaScript, e dovrà utilizzare la libreria D3.js, per la visualizzazione dei dati;
- Il back end dell'applicazione dovrà essere sviluppato in Java con server Tomcat, oppure in JavaScript con l'ausilio del framework Node.js
- I dati dovranno essere forniti al sistema tramite caricamento di file CSV o tramite query da database esterno, inoltre essi dovranno poter arrivare ad almeno 15 dimensioni;
- Dovranno essere disponibili le seguenti tipologie di visualizzazione:
  - Scatter Plot Matrix: disposizione matriciale di Scatter Plot<sub>G</sub> dove in ciascuno di essi compare sugli assi una differente coppia di dimensioni;
  - Force Field: visualizzazione che traduce le distanze tra punti nello spazio multidimensionale in forze di attrazione e repulsione proiettate in uno spazio bidimensionale;
  - Heat Map: visualizzazione che trasforma la distanza tra coppie di punti nello spazio multidimensionale in colori di varia intensità. In questo grafico dovrà inoltre essere possibile svolgere l'ordinamento dei dati in modo che le strutture presenti siano più visibili all'utente;
  - Proiezione Lineare Multi Asse: rappresentazione che dispone i punti dello spazio multidimensionale nel piano cartesiano e permette all'utente di spostare degli assi delle diverse dimensioni sul piano, in modo da favorire l'individuazione di strutture e di raggruppamenti.

Inoltre sono stati presentati i seguenti requisiti opzionali:

- La possibilità di visualizzare altre tipologie di grafici adatte alla visualizzazione di dati pluridimensionali;



- La possibilità di utilizzare ulteriori funzioni di calcolo della distanza oltre alla distanza euclidea<sub>G</sub> in tutte le visualizzazioni che necessitano del concetto di distanza;
- La possibilità di scegliere funzioni di forza diverse rispetto a quelle automaticamente previste nel grafico Force Field dalla libreria D3.js;
- L'implementazione dell'analisi automatica dei dati per dare evidenza a situazioni di particolare interesse;
- L'implementazione dell'utilizzo di algoritmi di preparazione del dato di modo da effettuare le dovute trasformazioni precedentemente alla visualizzazione stessa.



## 3 Casi d'uso

### 3.1 Attori

#### 3.1.1 Attori primari

**Utente:** Si fa riferimento all'utente che ha intenzione di effettuare l'analisi di un determinato dataset attraverso la *exploratory data analysis (EDA)*.

#### 3.1.2 Attori secondari

**Database:** Fonte esterna dalla l'utente può effettuare query che ritorneranno i dati da visualizzare nei grafici.



## 4 Elenco dei casi d'uso

### 4.1 UC1 - Creazione ambiente

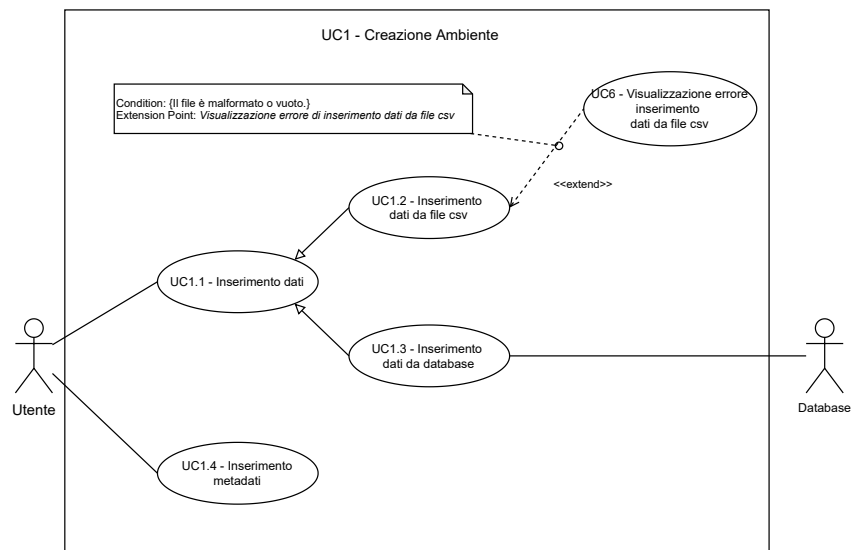


Figura 1: Diagramma rappresentante UC1

- **Descrizione:** L'utente prepara l'applicativo HD Viz alla visualizzazione dei dati importando un opportuno dataset e assegna, se non già definiti, dei metadati che descrivono il tipo del dato di ogni sua dimensione.
- **Attore primario:** Utente;
- **Attore secondario:** Database;
- **Precondizione:** L'utente decide di caricare i dati.
- **Postcondizione:** Viene caricato un dataset e ogni sua dimensione del ha associato dei metadati.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona l'opzione di aggiunta dei dati.
  2. L'utente seleziona la fonte dei dati da importare e li importa.
  3. Il dataset caricato è corretto e provvisto di validi metatag.
- **Scenario alternativo:**
  1. Il dataset caricato presenta metadati di tipo non validi o ne è sprovvisto:
    - (a) L'utente inserisce manualmente i metadati di tipo mancanti. (UC1.4)
- **Generalizzazioni:**
  1. Inserimento dati da file csv.
  2. Inserimento dati da database.
- **Estensioni:**
  1. Se il caricamento da file fallisce:
    - (a) Il caricamento del dataset viene interrotto.
    - (b) Viene visualizzato un messaggio di errore. (UC6)



#### 4.1.1 UC1.1 - Inserimento dati

- **Descrizione:** L'utente decide di impostare l'ambiente creando un dataset i cui dati vengono caricati da file csv oppure da database al quale l'utente ha accesso.
- **Attore primario:** Utente.
- **Attore secondario:** Database;
- **Precondizione:** L'utente decide di caricare i dati.
- **Postcondizione:** Viene caricato un dataset non vuoto dalla fonte scelta dall'utente.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona l'opzione di aggiunta dei dati:
    - (a) L'utente sceglie di importare i dati da file (UC1.2)
    - (b) L'utente seleziona di importare i dati da database (UC1.3)
- **Generalizzazioni:**
  1. Inserimento dati da file csv. (UC1.2)
  2. Inserimento dati da database.(UC1.3)

#### 4.1.2 UC1.2 - Inserimento dati da file csv

- **Descrizione:** L'utente importa un dataset non vuoto da un file csv del suo dispositivo.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** L'utente selezione l'opzione di caricare i dati da un file csv.
- **Postcondizione:** Viene caricato un dataset.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona l'opzione di aggiunta dei dati mediante file.
  2. L'utente seleziona file di dati valido da importare.

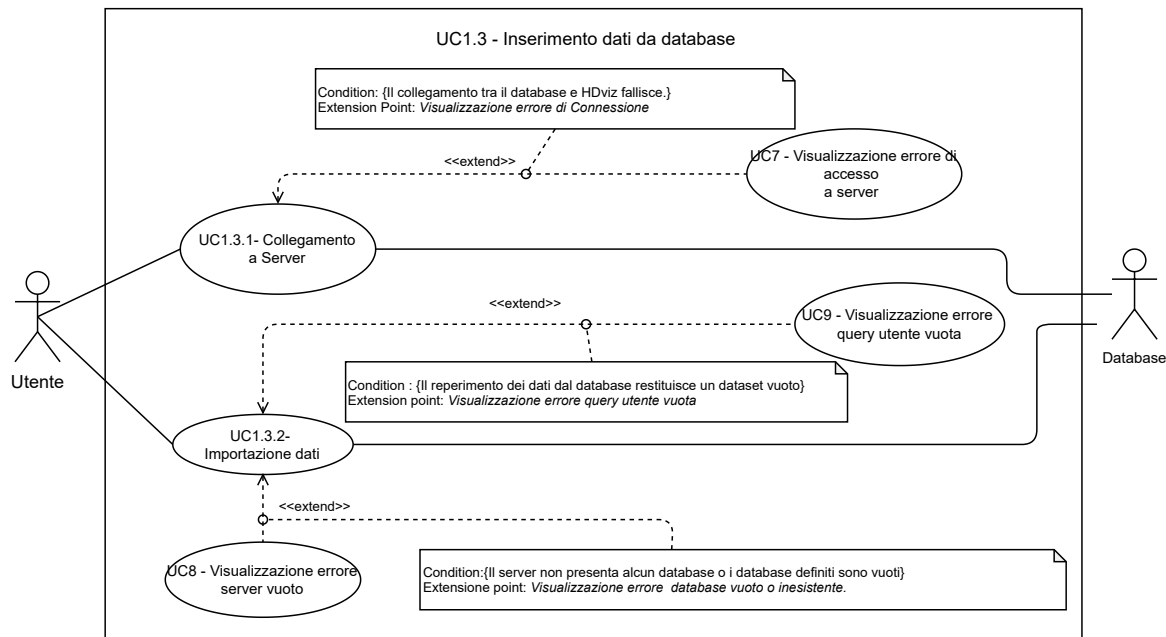


Figura 2: Diagramma rappresentante UC1.3

#### 4.1.3 UC1.3 - Inserimento dati da database

- **Descrizione:** L'utente si connette ad un database di cui dispone accesso e crea un dataset non vuoto dal risultato di una ricerca delle tabelle che gli interessano visualizzare successivamente in HD Viz.
- **Attore primario:** Utente.
- **Attore secondario:** Database.
- **Precondizione:** L'utente decide di caricare i dati mediante un database.
- **Postcondizione:** Viene caricato un dataset da un database.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente effettua la connessione con un database da lui fornito.(UC1.3.1)
  2. L'utente importa i dati dal form di caricamento dati. (UC1.3.2)
- **Estensioni:**
  1. Se l'apertura della connessione con il database fallisce.
    - (a) L'inserimento dei dati viene interrotto.
    - (b) Viene visualizzato un messaggio di errore (UC7).
  2. Se il server al quale si è connessi non ha database o tutti sono vuoti.
    - (a) L'inserimento dei dati viene interrotto.
    - (b) Viene visualizzato un messaggio di errore (UC8).
  3. Se la query utente è vuota:
    - (a) L'inserimento dei dati viene interrotto.
    - (b) Viene visualizzato un messaggio di errore (UC9).

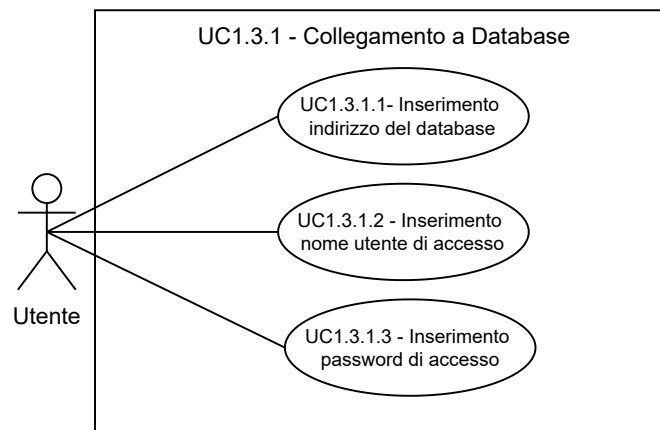


Figura 3: Diagramma rappresentante UC1.3.1

#### 4.1.3.1 UC1.3.1 - Collegamento a Server

- **Descrizione:** L'utente apre una connessione con un server di dati del quale dispone le credenziali di accesso.
- **Attore primario:** Utente.
- **Attore secondario:** Database.
- **Precondizione:** L'utente decide di caricare i dati mediante un database.
- **Postcondizione:** Viene aperta la connessione con un server di dati.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente immette i campi necessari per l'accesso: indirizzo, nome utente e password.
  2. HD Viz si connette al server con i valori immessi dall'utente.

##### 4.1.3.1.1 UC1.3.1.1 - Inserimento indirizzo

- **Descrizione:** L'utente inserisce l'indirizzo del server al quale vuole accedere.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** L'utente decide di caricare un dataset mediante un database.
- **Postcondizione:** Viene inserito l'indirizzo del server di dati.
- **Scenario Principale:** L'utente inserisce l'indirizzo di connessione.

##### 4.1.3.1.2 UC1.3.1.2 - Inserimento nome utente

- **Descrizione:** L'utente inserisce il nome utente per accedere al server.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** L'utente decide di caricare i dataset mediante un database.
- **Postcondizione:** Viene inserito il nome utente per l'accesso al server di dati.
- **Scenario Principale:** L'utente inserisce il nome d'accesso.



#### 4.1.3.1.3 UC1.3.1.3 - Inserimento password

- **Descrizione:** L'utente inserisce la password per accedere al server.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** L'utente decide di caricare i dataset mediante un database.
- **Postcondizione:** Viene caricato un dataset dal database.
- **Scenario Principale:** L'utente inserisce la password d'accesso.

#### 4.1.3.2 UC1.3.2 - Importazione dati

- **Descrizione:** L'utente ottiene i dati che da inserire nel nuovo dataset da un database del server con cui ha una connessione aperta al momento, mediante l'esecuzione di una query personalizzata che fornisce in un form.
- **Attore primario:** Utente.
- **Attore secondario:** Database.
- **Precondizione:** L'utente ha aperto una connessione con un server dati.
- **Postcondizione:** Viene costruito il dataset dai dati reperiti dall'utente mediante un file di query.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona il database del server sul quale fare la selezione.
  2. L'utente inserisce nel form una query per il ripperimento dei dati che viene eseguita sul server.
  3. Viene costruito il dataset dal risultato della ricerca.

#### 4.1.4 UC1.4 - Inserimento metadati

- **Descrizione:** L'utente assegna ad ogni colonna del dataset importato, in cui non è già correttamente definito, dei metadati che descrivono il tipo di dato.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** L'utente ha caricato un dataset e non tutti i suoi metadati sono validi o definiti.
- **Postcondizione:** Il dataset caricato è provvisto di metadati validi.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente assegna ad ogni colonna del dataset il tipo di dato che rappresenta (metatag) scegliendo tra: Nominale, Ordinale, Intervallo o Rapporto.





## 4.2 UC2 - Creazione grafico

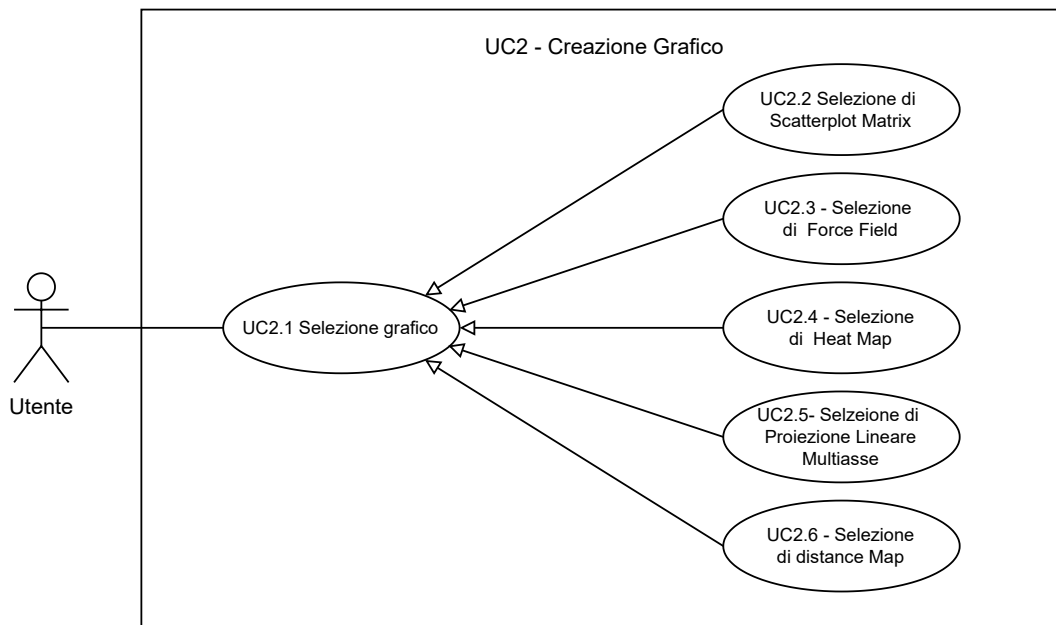


Figura 4: Diagramma rappresentante UC2

- **Descrizione:** L'utente seleziona dal menù di creazione di un grafico una tipologia di visualizzazione, viene poi computato il relativo grafico mediante i dati caricati e infine visualizzato;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** È stato creato un ambiente valido (UC1);
- **Postcondizione:** Viene visualizzato il grafico della tipologia scelta dall'utente a partire dai dati correntemente presenti nell'ambiente;
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona l'opzione che desidera tra le tipologie di grafico (UC2.1);
  2. Il sistema calcola il grafico della tipologia selezionata sui dati precedentemente caricati;
  3. Il sistema visualizza il grafico computato.

### 4.2.1 UC2.1 - Selezione grafico

- **Descrizione:** L'utente seleziona la tipologia di grafico che desidera costruire;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** È stato creato un ambiente valido (UC1);
- **Postcondizione:** È stata selezionata la tipologia del grafico che verrà costruito;
- **Generalizzazioni:**
  1. Selezione di Scatterplot matrix UC2.2
  2. Selezione di Force Field UC2.3
  3. Selezione di Heat Map UC2.4
  4. Selezione di Proiezione Lineare Multiasse UC2.5
  5. Selezione di Distance Map UC2.6



#### 4.2.2 UC2.2 - Selezione di Scatter Plot Matrix

- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** È stato creato un ambiente valido (UC1);
- **Postcondizione:** L'utente ha selezionato *Scatter Plot Matrix* come tipologia del grafico da costruire;
- **Scenario Principale:** L'utente seleziona *Scatter Plot Matrix* come tipologia di grafico da costruire.

#### 4.2.3 UC2.3 - Selezione di Force Field

- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** È stato creato un ambiente valido (UC1);
- **Postcondizione:** L'utente ha selezionato *Force Field* come tipologia del grafico da costruire;
- **Scenario Principale:** L'utente seleziona *Force Field* come tipologia del grafico da costruire.

#### 4.2.4 UC2.4 - Selezione di Heat Map

- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** È stato creato un ambiente valido (UC1);
- **Postcondizione:** L'utente ha selezionato *Heat Map* come tipologia del grafico da costruire;
- **Scenario Principale:** L'utente seleziona *Heat Map* come tipologia del grafico da costruire.

#### 4.2.5 UC2.5 - Selezione di Proiezione Lineare Multi Asse

- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** È stato creato un ambiente valido (UC1);
- **Postcondizione:** L'utente ha selezionato *Proiezione Lineare Multi Asse* come tipologia del grafico da costruire;
- **Scenario Principale:** L'utente seleziona *Proiezione Lineare Multi Asse* come tipologia del grafico da costruire.

#### 4.2.6 UC2.6 - Selezione di Distance Map

- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** È stato creato un ambiente valido (UC1);
- **Postcondizione:** L'utente ha selezionato *Distance Map* come tipologia del grafico da costruire;
- **Scenario Principale:** L'utente seleziona *Distance Map* come tipologia del grafico da costruire.



### 4.3 UC3 - Modifica dei Metadati

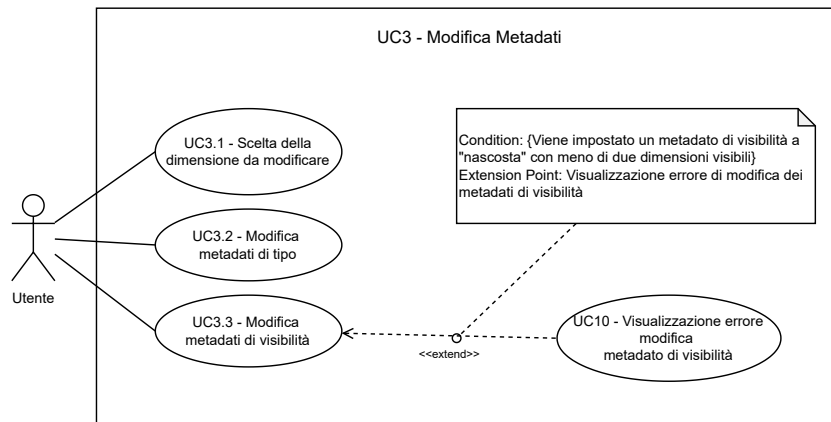


Figura 5: Diagramma rappresentante UC3

- **Descrizione:** L'utente seleziona una dimensione e modifica i metadati di interesse;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** È stato creato un ambiente valido (UC1);
- **Postcondizione:** Sono stati aggiornati i metadati modificati della dimensione scelta dall'utente e sono state aggiornate eventuali visualizzazioni presenti, in accordo con i metadati aggiornati;
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona una dimensione da modificare (UC3.1);
  2. L'utente modifica il metadato di tipo e/o quello di visibilità della dimensione selezionata (UC3.2 e UC3.3);
  3. Vengono aggiornati i metadati modificati della dimensione selezionata;
  4. Vengono aggiornate le eventuali visualizzazioni presenti, in accordo con i metadati aggiornati.
- **Scenari alternativi:**
  - 1. L'utente seleziona una dimensione da modificare (UC3.1);
  - 2. L'utente deselecta la dimensione selezionata.



#### 4.3.1 UC3.1 - Scelta della dimensione da modificare

- **Descrizione:** L'utente seleziona una dimensione della quale modificare i metadati;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** L'utente ha aperto il menu di modifica dei metadati;
- **Postcondizione:** Viene selezionata la dimensione del dataset della quale desidera modificare i metadati;
- **Scenario principale:** L'utente seleziona una dimensione tra quelle del dataset corrente.

#### 4.3.2 UC3.2 - Modifica metadato di tipo

- **Descrizione:** L'utente modifica il metadato di tipo, della dimensione del dataset selezionata, scegliendo il nuovo valore tra le opzioni presentate;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato una dimensione del dataset della quale desidera modificare i metadati (UC3.1);
- **Postcondizione:** Viene modificato il metadato di tipo della dimensione selezionata;
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona il metadato di tipo della dimensione precedentemente selezionata;
  2. L'utente seleziona il valore che desidera assegnare al metadato di tipo della dimensione selezionata scegliendo tra i valori proposti.

#### 4.3.3 UC3.3 - Modifica metadato di visibilità

- **Descrizione:** L'utente modificare il metadato di visibilità della dimensione del dataset selezionata;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato una dimensione del dataset della quale desidera modificare i metadati (UC3.1);
- **Postcondizione:** Viene modificato il metadato di visibilità della dimensione selezionata;
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona il metadato di visibilità della dimensione precedentemente selezionata;
  2. L'utente seleziona il valore che desidera assegnare al metadato di visibilità della dimensione selezionata scegliendo tra i valori proposti ("visibile" e "nascosta");
- **Estensioni:**
  1. Se l'utente imposta come "nascosta" un metadato di visibilità, con meno di due dimensioni visibili:
    - (a) Il metadato di visibilità della dimensione selezionata viene impostato a visibile;
    - (b) Viene visualizzato il messaggio di errore (UC10).



## 4.4 UC4 - Modifica visualizzazione

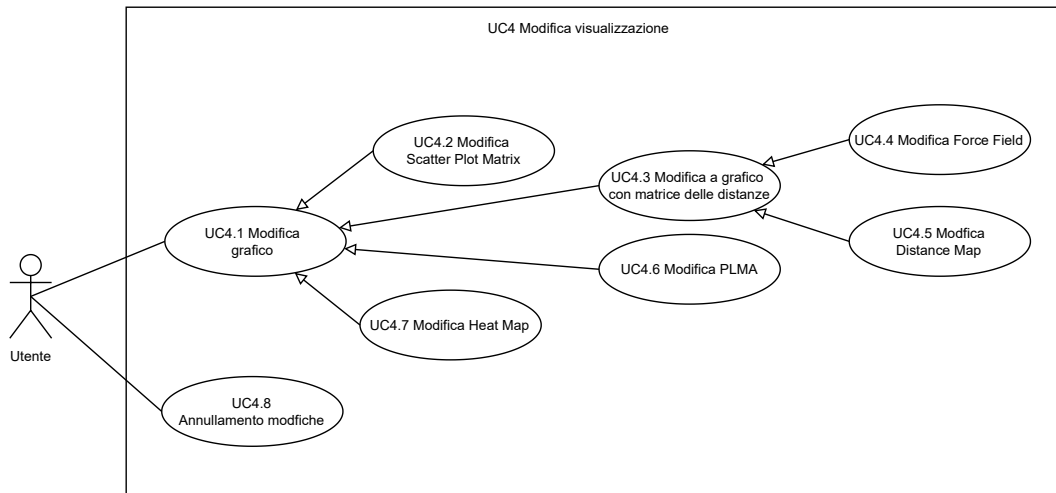


Figura 6: Diagramma rappresentante UC4

- **Descrizione:** L'utente modifica il grafico attuale del quale viene fornita la visualizzazione aggiornata.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** È stato costruito correttamente un grafico (UC2)
- **Postcondizione:** Viene visualizzato il grafico modificato con i nuovi parametri.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente modifica i parametri di visualizzazione, interagendo con gli strumenti resi disponibili dal grafico che sta visualizzando, dal menu di modifica.
  2. La visualizzazione del grafico viene aggiornata in accordo con i parametri modificati.
- **Scenario alternativo:**
  1. L'utente seleziona la voce "Annulla" dal menù di modifica.
  2. Le modifiche vengono scartate e viene ripristinata la visualizzazione del grafico precedente. (UC4.8)



#### 4.4.1 UC4.1 - Modifica grafico

- **Descrizione:** L'utente effettua modifica specifiche al tipo di grafico precedentemente costruito e visualizzato, su parametri quindi validi solo per tale visualizzazione, e ne vede le modifiche.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** È stato costruito correttamente un grafico. (UC2)
- **Postcondizione:** Viene aggiornato il grafico costruito e visualizzato con i nuovi parametri.
- **Generalizzazioni:**
  - Modifica Scatterplot Matrix (UC4.2)
  - Modifica a grafico con Matrice delle Distanze (UC4.3)
    - \* Modifica Force Field (UC4.4)
    - \* Modifica Distance Map (UC4.5)
  - Modifica Heat Map (UC4.6)
  - Modifica Proiezione Lineare Multi Asse (UC4.7)

#### 4.4.2 UC4.2 - Modifica Scatter Plot Matrix

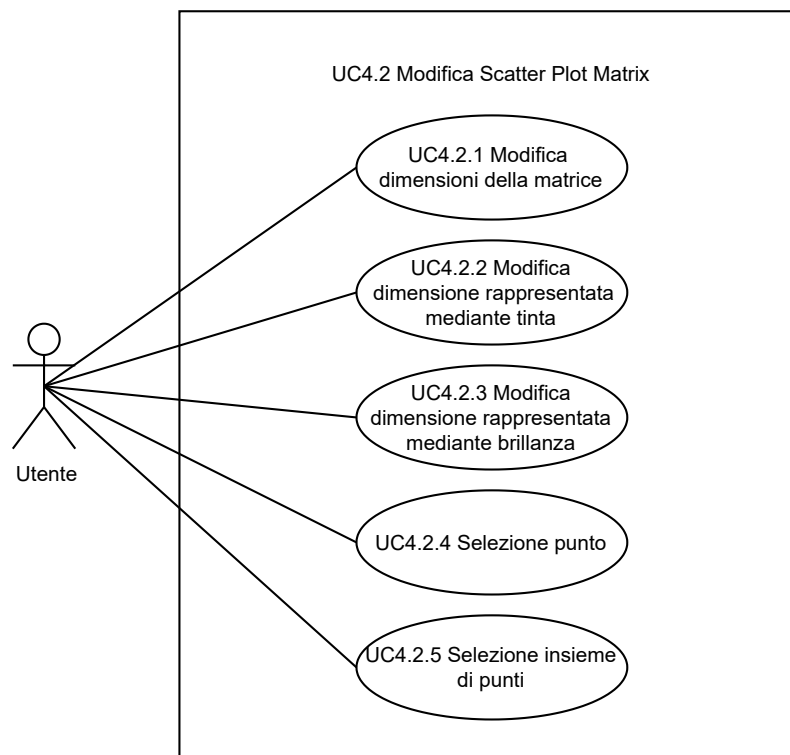


Figura 7: Diagramma rappresentante UC4.2

- **Descrizione:** L'utente modifica la visualizzazione dello Scatter Plot Matrix costruito dal dataset corrente.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è uno Scatter Plot Matrix.
- **Postcondizione:** Viene aggiornato il grafico costruito e visualizzato con i nuovi parametri.



- **Scenario principale:**

1. L'utente apporta le modifiche desiderate tra quelle offerte dallo Scatter Plot Matrix.

#### 4.4.2.1 UC4.2.1 - Modifica dimensioni della matrice

- **Descrizione:** L'utente dispone di dati con metadati assegnati e può scegliere fino a 5 dimensioni che possono essere visualizzate nello Scatter Plot Matrix.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è uno Scatter Plot Matrix.
- **Postcondizione:** Vengono modificate le dimensioni visualizzate nei plot dello Scatter Plot Matrix.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona l'opzione di selezione delle dimensioni.
  2. L'utente seleziona fino a cinque dimensioni.
  3. Ad ogni selezione l'utente sceglie una delle dimensioni attuali del grafico e la scarta.
  4. La visualizzazione sostituisce le dimensioni scartate con le nuove selezionate.

#### 4.4.2.2 UC4.2.2 - Modifica dimensione rappresentata mediante tinta

- **Descrizione:** L'utente assegna ad una dimensione un insieme di tinte per poterla rappresentare graficamente;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è uno Scatter Plot Matrix;
- **Postcondizione:** Viene aggiunta una dimensione rappresentata mediante tinta;
- **Scenario principale:**
  1. Interagendo con l'apposito pulsante, l'utente seleziona la dimensione che desidera rappresentare mediante tinta, sostituendo così quella precedente;
  2. L'utente seleziona tra gli intervalli di tinte suggeriti quello con cui i diversi elementi della dimensione scelta saranno visualizzati;
  3. La visualizzazione viene aggiornata in accordo con le modifiche effettuate.

#### 4.4.2.3 UC4.2.3 - Modifica dimensione rappresentata mediante brillantezza

- **Descrizione:** L'utente assegna ad una dimensione la rappresentazione mediante brillantezza;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è uno Scatter Plot Matrix;
- **Postcondizione:** Viene modificata la dimensione rappresentata mediante brillantezza;
- **Scenario principale:**
  1. Interagendo con l'apposito pulsante, l'utente seleziona la dimensione che desidera rappresentare mediante brillantezza, sostituendo così quella precedente;
  2. La visualizzazione viene aggiornata in accordo con la modifica effettuata.



#### 4.4.2.4 UC4.2.4 - Selezione punto

- **Descrizione:** L'utente seleziona un punto in uno Scatter Plot della matrice per vedere come esso viene rappresentato negli altri grafici a dispersione della visualizzazione corrente.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è uno Scatter Plot Matrix.
- **Postcondizione:** Le proiezioni del punto selezionato, se appartiene al dataset importato, vengono evidenziate in tutti i grafici della visualizzazione.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona un punto contenente dati di uno Scatter Plot della matrice.
  2. La proiezione del punto viene evidenziata in tutti gli Scatterplot della visualizzazione.
- **Scenario alternativo:**
  1. L'utente seleziona un punto che non rappresenta nessun dato del dataset.
  2. Non viene evidenziato alcun punto della matrice.

#### 4.4.2.5 UC4.2.5 - Selezione insieme di punti

- **Descrizione:** L'utente seleziona un insieme di punti in uno Scatter Plot della matrice per vedere come essi vengono rappresentati negli altri Scatterplot della matrice.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è uno Scatter Plot Matrix.
- **Postcondizione:** Le proiezioni degli insiemi di punti selezionati, se appartenente al dataset importato, vengono evidenziate in tutti i grafici della visualizzazione.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona un insieme di punti di uno Scatter Plot della matrice.
  2. Le proiezioni dei punti contenenti dati vengono evidenziate in tutti gli Scatterplot della visualizzazione.
- **Scenario alternativo:**
  1. L'utente seleziona un insieme di punti vuoto.
  2. Non viene evidenziato alcun punto della matrice.





#### 4.4.3 UC4.3 - Modifica a grafico con matrice delle distanze

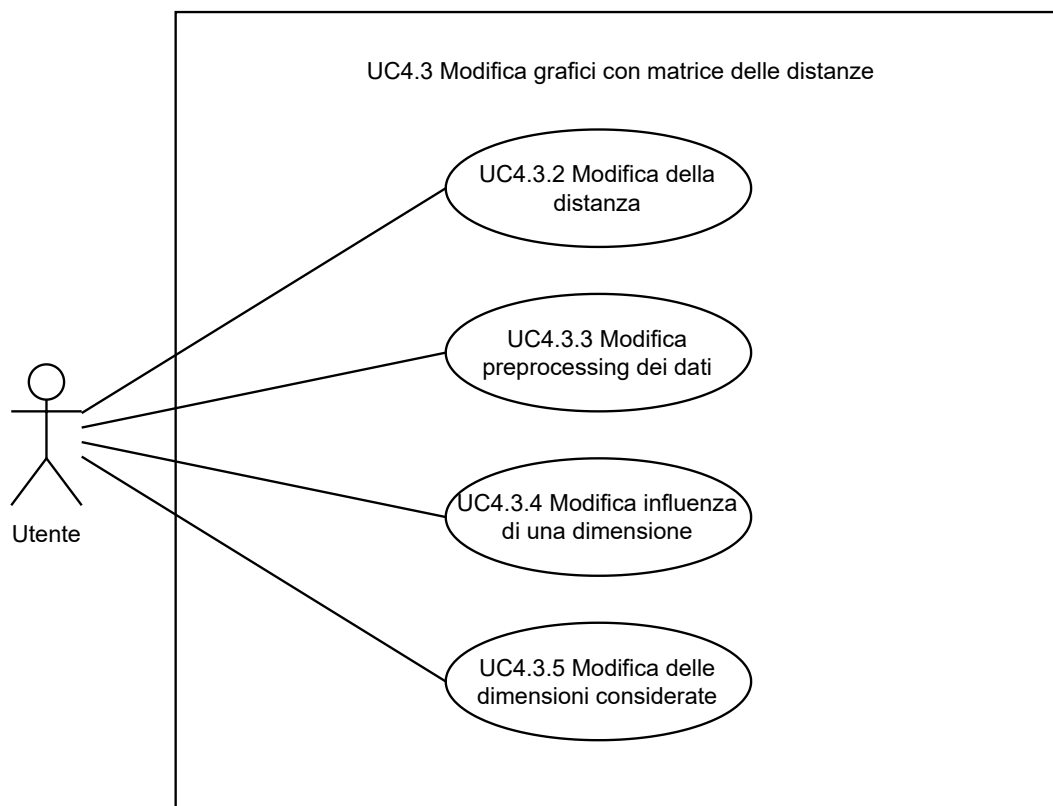


Figura 8: Diagramma rappresentante UC4.3

- **Descrizione:** L'utente vuole modificare la visualizzazione di un grafico che sfrutta la matrice delle distanze (Force Field e Distance Map) per la sua costruzione.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è una Force Field o una Distance Map.
- **Postcondizione:** Viene aggiornato e visualizzato il grafico precedentemente costruito con i parametri opportunamente modificati.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente apporta le modifiche desiderate tra quelle offerte dai grafici costruiti tramite matrice delle distanze e quelle specifiche al tipo di grafico attualmente costruito.
- **Generalizzazioni:**
  - Modifica Force Field. (UC4.4)
  - Modifica Distance Map. (UC4.5)

##### 4.4.3.1 UC4.3.1 - Modifica della distanza

- **Descrizione:** L'utente decide di cambiare l'algoritmo usato per il calcolo delle distanze.
- **Attore primario:** Utente.



- **Precondizione:** L'utente ha selezionato la voce *"Modifica della distanza"* da (UC4.3).
- **Postcondizione:** La visualizzazione corrente viene aggiornata in funzione della matrice delle distanze ricalcolata.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona uno degli algoritmi di calcolo della distanza tra "Euclidean", "Manhattan", "Minkowski", "Canberra".
  2. La distanza tra i punti viene ricalcolata secondo l'algoritmo scelto.
  3. La visualizzazione del grafico precedentemente costruito viene aggiornata.

#### 4.4.3.2 UC4.3.2 - Modifica preprocessing dei dati

- **Descrizione:** L'utente sceglie se normalizzare, standardizzare o non effettuare alcuna operazione preliminare sui dati.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato la voce *"Modifica preprocessing dei dati"* da (UC4.3).
- **Postcondizione:** La visualizzazione corrente viene aggiornata in funzione della matrice delle distanze ricalcolata.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona la casella *"Normalizza"* o *"Standardizza"*.
  2. HD Viz ricalcola matrice delle distanze in base alla opzione scelta selezione
  3. La visualizzazione del grafico precedentemente costruito viene aggiornata.

#### 4.4.3.3 UC4.3.3 - Modifica influenza di una dimensione

- **Descrizione:** Per visualizzare correttamente relazioni tra i dati, l'utente decide di assegnare manualmente dei pesi alle dimensioni.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato la voce *"Modifica influenza di una dimensione"* da (UC4.3).
- **Postcondizione:** La visualizzazione corrente viene aggiornata in funzione della matrice delle distanze ricalcolata.
- **Scenario principale:**
  - L'utente seleziona una dimensione del dataset importato e le assegna manualmente un peso.
  - HD Viz ricalcola la matrice delle distanze con i nuovi pesi.
  - La visualizzazione del grafico precedentemente costruito viene aggiornata.



#### 4.4.4 UC4.4 - Modifica Force Field

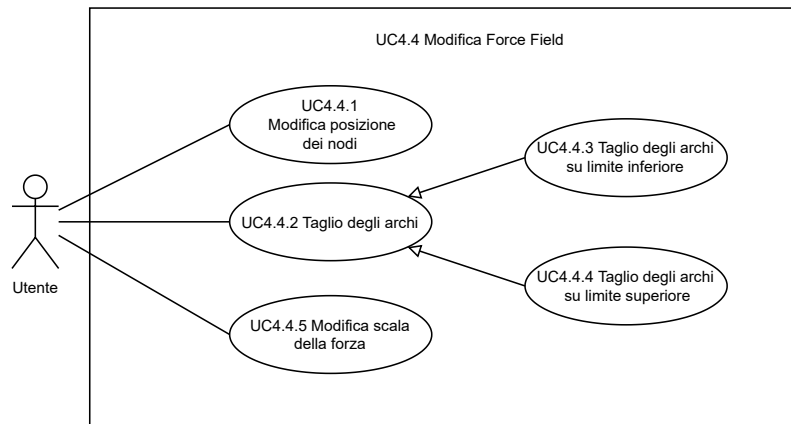


Figura 9: Diagramma rappresentante UC4.4

- **Descrizione:** L'utente vuole modificare la visualizzazione del grafo Force Field costruito dal dataset corrente.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è un Force Field.
- **Postcondizione:** Viene aggiornato e visualizzato il grafico precedentemente costruito con i parametri opportunamente modificati.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente apporta le modifiche desiderate tra quelle offerte dal Force Field.

##### 4.4.4.1 UC4.4.1 - Modifica posizione dei nodi

- **Descrizione:** L'utente decide di modificare la posizione dei nodi del grafo, trascinandoli nell'area definita dal grafico.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è un Force Field.
- **Postcondizione:** Viene modificata la posizione dei nodi del grafo nella visualizzazione.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente clicca e trascina un nodo nello spazio della visualizzazione.
  2. La visualizzazione muove i punti del grafo mantenendo le aggiornate le connessioni tra i nodi.

##### 4.4.4.2 UC4.4.2 - Taglio degli archi

- **Descrizione:** L'utente imposta un valore di soglia sulla distanza e gli archi che collegano nodi con distanza al di fuori della soglia impostata vengono eliminati;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è un Force Field;
- **Postcondizione:** Viene aggiornata la visualizzazione, rimuovendo gli archi in base al valore di soglia impostato;



- **Scenario principale:**

- L'utente imposta una soglia;
- Gli archi che collegano nodi che nella matrice delle distanze risultano avere una distanza che non rispetta la soglia impostata vengono rimossi;
- La visualizzazione viene aggiornata con il grafo opportunamente aggiornato.

#### 4.4.4.3 UC4.4.3 - Taglio degli archi su limite inferiore

- **Descrizione:** L'utente imposta il valore minimo della distanza e gli archi che collegano nodi che nella matrice delle distanze hanno distanza minore al limite inferiore vengono eliminati;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è un Force Field;
- **Postcondizione:** Viene aggiornata la visualizzazione rimuovendo gli archi che collegano nodi tra loro distanti meno del valore di soglia minimo;
- **Scenario principale:**
  - L'utente imposta il valore di soglia minimo;
  - Gli archi che collegano nodi che nella matrice delle distanze risultano avere una distanza inferiore alla soglia minima impostata vengono rimossi;
  - La visualizzazione viene aggiornata con il grafo opportunamente aggiornato.

#### 4.4.4.4 UC4.4.4 - Taglio degli archi su limite superiore

- **Descrizione:** L'utente imposta il valore minimo della distanza e gli archi che collegano nodi che nella matrice delle distanze hanno distanza maggiore al limite superiore vengono eliminati;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è un Force Field;
- **Postcondizione:** Viene aggiornata la visualizzazione rimuovendo gli archi che collegano nodi tra loro distanti più del valore di soglia massimo;
- **Scenario principale:**
  - L'utente imposta il valore di soglia minimo;
  - Gli archi che collegano nodi che nella matrice delle distanze risultano avere una distanza superiore alla soglia massima impostata vengono rimossi;
  - La visualizzazione viene aggiornata con il grafo opportunamente aggiornato.

#### 4.4.4.5 UC4.4.5 - Modifica scala della forza

- **Descrizione:** L'utente decide di scalare la forza di attrazione tra i nodi.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è un Force Field;
- **Postcondizione:** Viene modificata l'intensità della forza di attrazione tra i nodi del grafo nella visualizzazione.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente trascina il cursore sulla barra di intensità varia il valore dell'intensità.
  2. La visualizzazione modifica l'intensità della forza secondo il valore selezionato nel grafo.
  3. La visualizzazione viene aggiornata con il grafo opportunamente aggiornato.



#### 4.4.5 UC4.5 - Modifica Distance Map

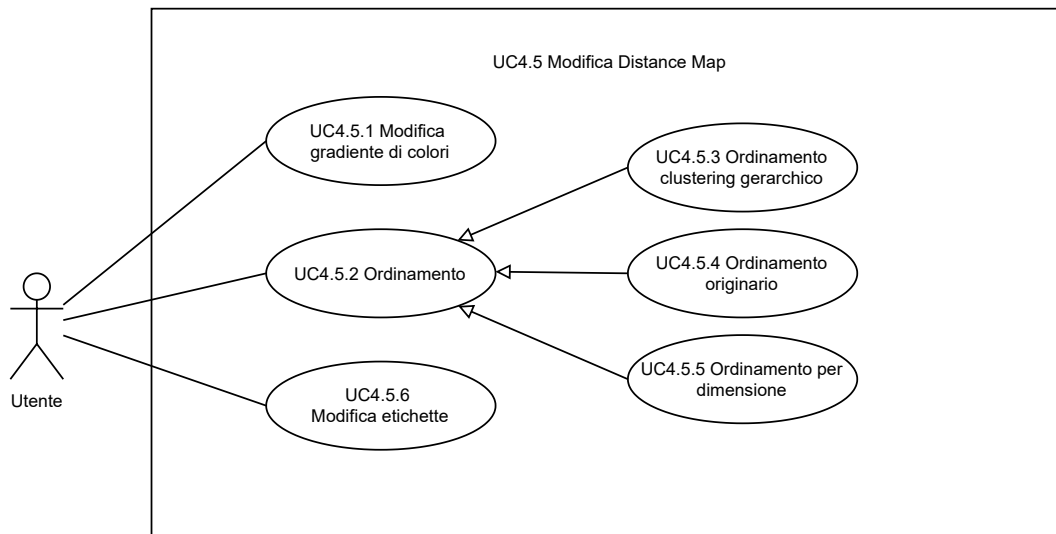


Figura 10: Diagramma rappresentante UC4.5

- **Descrizione:** L'utente vuole modificare la visualizzazione della Distance Map costruita dal dataset corrente;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è un grafico di tipo Distance Map;
- **Postcondizione:** Viene aggiornato il grafico costruito con i nuovi parametri;
- **Scenario principale:**
  - L'utente apporta le modifiche desiderate tra quelle offerte dalla Distance Map.

##### 4.4.5.1 UC4.5.1 - Modifica gradiente di colori

- **Descrizione:** L'utente decide di modificare la scala di colori applicata alla Distance Map scegliendo una tra "Blue-Magenta-Yellow<sub>G</sub>", "CoolWarm<sub>G</sub>", "Dim Gray<sub>G</sub>";
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è una Distance Map;
- **Postcondizione:** Viene modificata la scala dei colori del grafico nella visualizzazione.
- **Scenario principale:**
  - L'utente seleziona la voce "Scala dei colori" e seleziona una delle opzioni disponibili.
  - La visualizzazione cambia la scala dei colori adottata dalla Distance Map.

##### 4.4.5.2 UC4.5.2 - Ordinamento

- **Descrizione:** L'utente decide di ordinare le righe e le colonne del Distance Map al quale viene aggiunto un dendrogramma alla visualizzazione corrente.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è una Distance Map.



- **Postcondizione:** Le righe e le colonne del Distance Map vengono visualizzate ordinate.
- **Scenario principale:**
  - L'utente seleziona la casella di ordinamento.
  - Le righe e le colonne della Distance Map vengono visualizzate secondo l'ordinamento selezionato.

#### 4.4.5.3 UC4.5.3 - Ordinamento clustering gerarchico

- **Descrizione:** L'utente decide di ordinare le righe e le colonne del Distance Map con l'algoritmo di clustering gerarchico il quale aggiunge un dendrogramma alla visualizzazione corrente.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è una Distance Map.
- **Postcondizione:** Le righe e le colonne del Distance Map vengono visualizzate secondo l'ordine impostato dall'algoritmo di clustering gerarchico e con annesso il dendrogramma prodotto dall'ordinamento.
- **Scenario principale:**
  - L'utente seleziona la casella di ordinamento delle colonne.
  - Le righe e le colonne della Distance Map vengono visualizzate secondo l'ordinamento del clustering gerarchico e viene aggiunto il dendrogramma al grafico.

#### 4.4.5.4 UC4.5.4 - Ordinamento originario

- **Descrizione:** L'utente decide di ordinare le righe e le colonne del Distance Map seguendo l'ordine originario del dataset corrente.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è una Distance Map.
- **Postcondizione:** Le righe e le colonne del Distance Map vengono visualizzate secondo l'ordine originario del dataset corrente.
- **Scenario principale:**
  - L'utente seleziona la casella di ordinamento delle colonne.
  - Le righe e le colonne della Distance Map vengono ordinate.
  - Il grafico viene visualizzato aggiornato.

#### 4.4.5.5 UC4.5.5 - Ordinamento per dimensione

- **Descrizione:** L'utente decide di ordinare in maniera crescente le righe e le colonne del Distance Map secondo il valore delle dimensioni.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è una Distance Map.
- **Postcondizione:** Le righe e le colonne del Distance Map vengono visualizzate ordinate secondo il valore delle dimensioni.
- **Scenario principale:**
  - L'utente seleziona la casella di ordinamento delle colonne.
  - Le righe e le colonne della Distance Map vengono ordinate.
  - Il grafico viene visualizzato aggiornato.



#### 4.4.5.6 UC4.5.6 - Modifica etichette

- **Descrizione:** L'utente decide di modificare una etichetta associata alla Distance Map.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è una Distance Map.
- **Postcondizione:** Le etichette della Distance Map vengono modificate secondo la scelta effettuata dall'utente.
- **Scenario principale:**
  - L'utente sceglie una etichetta da modificare
  - L'utente sceglie una dimensione del dato da utilizzare come etichetta.
  - Viene aggiornata l'etichetta nella Distance Map.



#### 4.4.6 UC4.6 - Modifica Proiezione Lineare Multi Asse

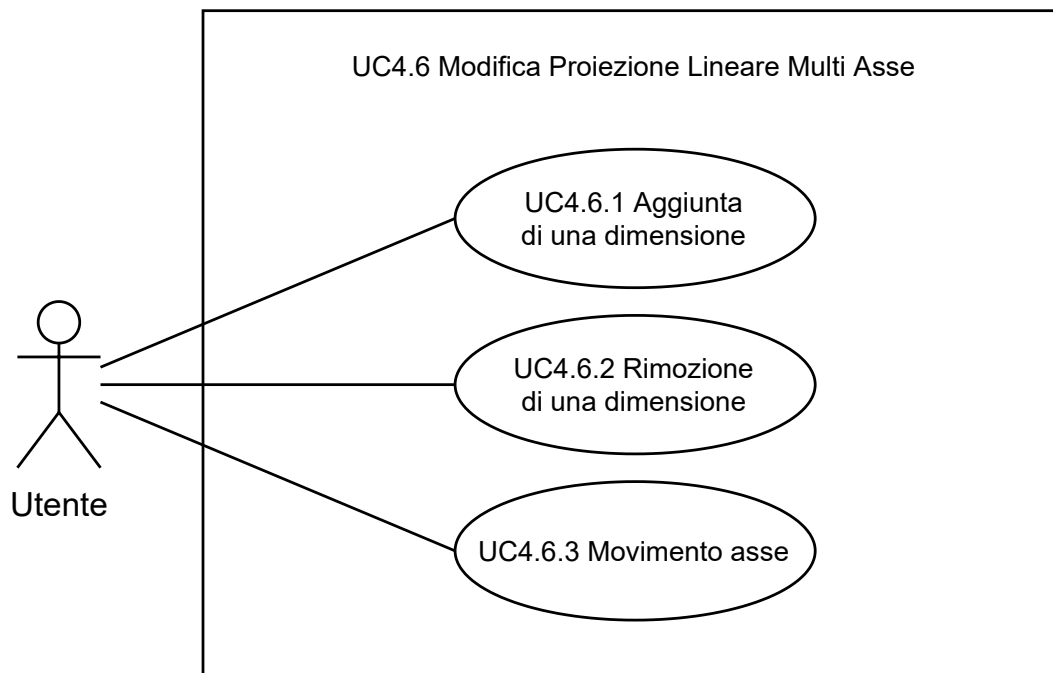


Figura 11: Diagramma rappresentante UC4.6

- **Descrizione:** L'utente vuole modificare la visualizzazione della Proiezione Lineare Multi Asse costruita dal dataset corrente.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è un grafico di tipo Proiezione Lineare Multi Asse.
- **Postcondizione:** Viene aggiornato il grafico costruito con i nuovi parametri.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente apporta le modifiche desiderate tra quelle offerte dalla Proiezione Lineare Multi Asse.

##### 4.4.6.1 UC4.6.1 - Aggiunta dimensione

- **Descrizione:** L'utente aggiunge una dimensione del dataset importato al grafico.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è una Proiezione Lineare Multi Asse e rappresenta al più una dimensione in meno rispetto al numero di dimensioni del dataset.
- **Postcondizione:** Alla visualizzazione della Proiezione Lineare Multi Asse viene aggiunta una dimensione.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona la voce "Dimensioni" e seleziona una dimensione da aggiungere alla proiezione.
  2. La visualizzazione aggiunge la dimensione selezionata e riposiziona i punti.





#### 4.4.6.2 UC4.6.2 - Rimozione dimensione

- **Descrizione:** L'utente decide di rimuovere una dimensione dalla Proiezione Lineare Multi Asse a patto che essa non sia monodimensionale.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è una Proiezione Lineare Multi Asse e rappresenta almeno due dimensioni.
- **Postcondizione:** Alla visualizzazione della Proiezione Lineare Multi Asse viene rimossa una dimensione.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona la voce "Dimensioni" e seleziona una dimensione da rimuovere dalla proiezione.
  2. La visualizzazione rimuove la dimensione selezionata e riposiziona i punti.

#### 4.4.6.3 UC4.6.3 - Rotazione asse

- **Descrizione:** L'utente ruota gli assi nella visualizzazione per visualizzare diverse proiezioni dello stesso dataset.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è una Proiezione Lineare Multi Asse.
- **Postcondizione:** Il grafico viene ridisegnato con gli assi opportunamente ruotati.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente trascina un asse del grafico ruotandolo.
  2. La visualizzazione viene aggiornata con l'asse ruotandolo.



#### 4.4.7 UC4.7 - Modifica Heat Map

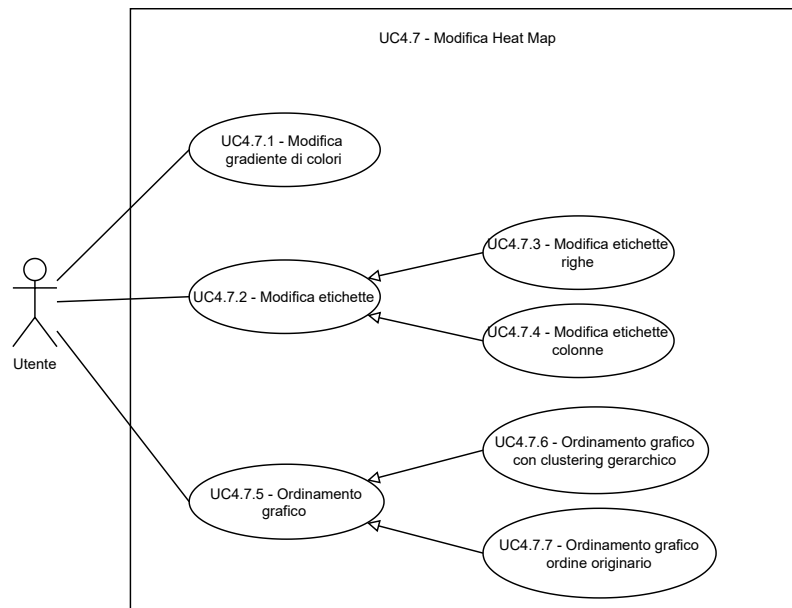


Figura 12: Diagramma rappresentante UC4.7

- **Descrizione:** L'utente modifica la visualizzazione della Heat Map correntemente visualizzata;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è una Heat Map;
- **Postcondizione:** Viene aggiornata la visualizzazione secondo i nuovi parametri impostati;
- **Scenario principale:**
  1. L'utente apporta le modifiche desiderate tra quelle offerte dalla Heat Map.

##### 4.4.7.1 UC4.7.1 - Modifica gradiente di colori

- **Descrizione:** L'utente decide di modificare la scala di colori applicata alla Heat Map scegliendo una tra "Blue-Magenta-Yellow<sub>G</sub>", "CoolWarm<sub>G</sub>", "Dim Gray<sub>G</sub>";
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è una Heat Map;
- **Postcondizione:** Viene modificata la scala dei colori del grafico nella visualizzazione.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona la voce "Scala dei colori" e seleziona una delle opzioni disponibili;
  2. La visualizzazione cambia la scala dei colori adottata dalla Heat Map.



#### 4.4.7.2 UC4.7.2 - Modifica etichette

- **Descrizione:** L'utente modifica l'etichetta associata all'asse della Heat Map;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è una Heat Map;
- **Postcondizione:** Le etichette della Heat Map vengono modificate secondo la scelta effettuata dall'utente.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente sceglie una etichetta da modificare
  2. L'utente sceglie una dimensione del dato da utilizzare come etichetta.
  3. Viene aggiornata l'etichetta nella Distance Map

#### 4.4.7.3 UC4.7.3 - Modifica etichette delle righe

- **Descrizione:** L'utente modifica l'etichetta associata alle righe della Heat Map;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è una Heat Map;
- **Postcondizione:** Le etichette delle righe dell'Heat Map vengono modificate secondo la scelta effettuata dall'utente.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente sceglie una etichetta da modificare
  2. L'utente sceglie una dimensione del dato da utilizzare come etichetta.
  3. Viene aggiornata l'etichetta nella Distance Map

#### 4.4.7.4 UC4.7.4 - Modifica etichette delle colonne

- **Descrizione:** L'utente modifica l'etichetta associata alla colonna della Heat Map;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è una Heat Map;
- **Postcondizione:** Le etichette delle colonne dell'Heat Map vengono modificate secondo la scelta effettuata dall'utente.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente sceglie una etichetta da modificare
  2. L'utente sceglie una dimensione del dato da utilizzare come etichetta.
  3. Viene aggiornata l'etichetta nella Distance Map



#### 4.4.7.5 UC4.7.5 - Ordinamento grafico

- **Descrizione:** L'utente modifica l'ordinamento delle colonne della visualizzazione;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è una Heat Map;
- **Postcondizione:** L'ordine delle colonne viene modificato;
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona uno tra i possibili ordinamenti delle colonne;
  2. L'ordinamento del grafico viene modificato in base a quanto precedentemente selezionato.
- **Generalizzazioni:**

##### 4.4.7.5.1 UC4.7.5.6 - Ordinamento grafico mediante clustering gerarchico

- **Descrizione:** L'utente modifica l'ordinamento del grafico della visualizzazione secondo l'algoritmo di clustering gerarchico;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è una Heat Map;
- **Postcondizione:** L'ordine delle colonne viene modificato in accordo con il risultato dell'applicazione dell'algoritmo di clustering gerarchico;
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona l'ordinamento delle colonne con clustering gerarchico;
  2. L'ordinamento delle colonne della visualizzazione viene modificato in base al risultato dell'algoritmo di clustering gerarchico;
  3. Viene aggiunto sull'asse orizzontale il dendrogramma associato alla clusterizzazione.

##### 4.4.7.5.2 UC4.7.5.7 - Ordinamento grafico secondo ordine originario

- **Descrizione:** L'utente modifica l'ordinamento del grafico secondo l'ordine in cui i dati sono disposti nel dataset;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è una Heat Map ed è stato selezionato il bottone "Ordina" all'interno del campo "Colonne";
- **Postcondizione:** L'ordine delle colonne viene modificato in accordo con il risultato dell'applicazione dell'algoritmo di clustering gerarchico;
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona l'ordinamento delle colonne con clustering gerarchico;
  2. L'ordinamento delle colonne della visualizzazione viene modificato in base al risultato dell'algoritmo di clustering gerarchico;
  3. Viene aggiunto sull'asse orizzontale il dendrogramma associato alla clusterizzazione.



#### 4.4.8 UC4.8 - Annullamento delle modifiche

- **Descrizione:** L'utente decide di scartare le modifiche fatte nella corrente selezione di modifica.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato la voce di Modifica Grafico dal menu.
- **Postcondizione:** Viene ripristinato il grafo ai parametri precedenti della selezione e visualizzato.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona il pulsante "Annulla modifiche".
  2. HD Viz ripristina i parametri del grafo ai valori precedenti alla selezione del menu di modifica.



## 4.5 UC5 - Visualizzazione errore

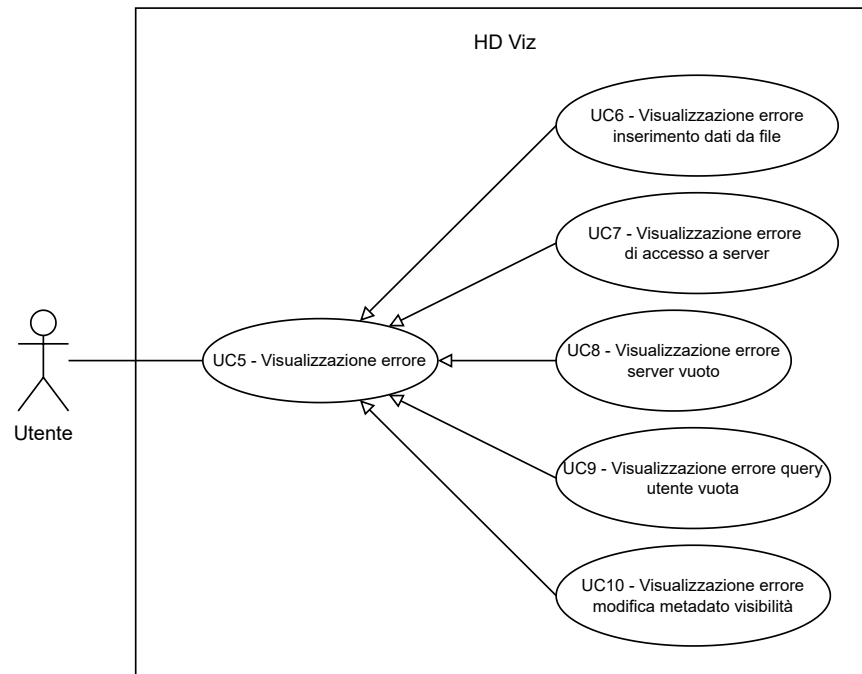


Figura 13: Diagramma rappresentante UC5

- **Descrizione:** L'utente visualizza un messaggio di errore relativo ad un'operazione non eseguita correttamente;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** Un'operazione non è stata eseguita correttamente;
- **Postcondizione:** Viene visualizzato un messaggio di errore relativo all'operazione;
- **Scenario Principale:**
  1. Viene visualizzato il messaggio di errore;
  2. L'utente conferma la presa visione dell'errore che si è verificato.
- **Generalizzazioni:**
  1. Visualizzazione errore inserimento dati da file (UC6);
  2. Visualizzazione errore di accesso a server (UC7);
  3. Visualizzazione errore server vuoto (UC8)
  4. Visualizzazione errore query utente vuota (UC9);
  5. Visualizzazione errore modifica metadato di visibilità (UC10).

### 4.5.1 UC6 - Visualizzazione errore inserimento dati da file

- **Descrizione:** L'utente visualizza un messaggio di errore dopo aver caricato un file CSV non corretto o vuoto;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** L'utente carica un file CSV non corretto o vuoto (UC1.2);



- **Postcondizione:** Viene visualizzato un messaggio di errore relativo alla non correttezza del file caricato;
- **Scenario principale:**
  1. Viene visualizzato un messaggio d'errore relativo alla non correttezza del file caricato;
  2. L'utente conferma la presa visione dell'errore.

#### 4.5.2 UC7 - Visualizzazione errore di accesso a server

- **Descrizione:** L'utente visualizza un messaggio di errore dopo il fallimento dell'accesso al server indicato;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La connessione con il server indicato dall'utente fallisce (UC1.3.1);
- **Postcondizione:** Viene visualizzato un messaggio di errore relativo al fallimento della connessione con il server indicato dall'utente;
- **Scenario principale:**
  1. Viene visualizzato un messaggio d'errore relativo alla mancata connessione al server indicato dall'utente;
  2. L'utente conferma la presa visione dell'errore.

#### 4.5.3 UC8 - Visualizzazione errore server vuoto

- **Descrizione:** L'utente visualizza un messaggio di errore per la mancanza di database o di dataset validi nel server connesso;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** Il server connesso non presenta database oppure quelli presenti sono vuoti (UC1.3.2);
- **Postcondizione:** Viene visualizzato un messaggio di errore relativo alla mancanza di database o di dataset validi nel server connesso;
- **Scenario principale:**
  1. Viene visualizzato un messaggio d'errore relativo alla mancanza di database o di dataset validi nel server connesso;
  2. L'utente conferma la presa visione dell'errore.

#### 4.5.4 UC9 - Visualizzazione errore query utente vuota

- **Descrizione:** L'utente visualizza un messaggio di errore per l'esecuzione di una query sul database esterno che ha restituito un dataset non valido;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La query eseguita ha restituito un dataset non valido (UC1.3.2);
- **Postcondizione:** Viene visualizzato un messaggio di errore relativo alla restituzione di un dataset non valido dall'esecuzione di una query sul database esterno;
- **Scenario principale:**
  1. Viene visualizzato un messaggio d'errore relativo alla restituzione di un dataset non valido dall'esecuzione di una query sul database esterno;
  2. L'utente conferma la presa visione dell'errore.



#### 4.5.5 UC10 - Visualizzazione errore modifica metadato di visibilità

- **Descrizione:** L'utente visualizza un messaggio di errore per la modifica impropria di un metadato di visibilità;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** Viene impostato un metadato di visibilità a "nascosta", con meno di due dimensioni visibili;
- **Postcondizione:** Viene visualizzato un messaggio di errore relativo alla modifica impropria di un metadato di visibilità;
- **Scenario principale:**
  1. Viene visualizzato un messaggio di errore relativo alla modifica impropria di un metadato di visibilità;
  2. L'utente conferma la presa visione dell'errore.





## 5 Requisiti

I requisiti riportati nelle tabelle sottostanti sono stati assegnati e classificati dal team *SpaghettiCode* in conformità con quanto definito nel documento NORME DI PROGETTO v1.0.0 alla sezione §2.2.4.5.

### 5.1 Requisiti di funzionalità

Tabella 1: Requisiti funzionali

Requisito	Descrizione	Importanza	Fonte
<b>RFO1</b>	L'utente deve poter creare un ambiente di lavoro	Obbligatorio	Capitolato UC1
<b>RFO1.1</b>	L'utente deve poter inserire dati nel sistema	Obbligatorio	Capitolato UC1.1
<b>RFO1.2</b>	L'utente deve poter effettuare l'inserimento dei dati da file CSV	Obbligatorio	Capitolato UC1.2
<b>RFO1.3</b>	L'utente deve poter effettuare l'inserimento dei dati da database esterno	Obbligatorio	Capitolato UC1.3
<b>RFO1.3.1</b>	L'utente deve poter aprire un collegamento con un server per poter accedere ad uno dei suoi database	Obbligatorio	Interno UC1.3.1
<b>RFO1.3.1.1</b>	L'utente deve poter immettere l'indirizzo del server	Obbligatorio	Interno UC1.3.1.1
<b>RFO1.3.1.2</b>	L'utente deve poter immettere il nome di accesso al server	Obbligatorio	Interno UC1.3.1.2
<b>RFO1.3.1.3</b>	L'utente deve poter immettere la password di accesso al server	Obbligatorio	Interno UC1.3.1.3
<b>RFO1.3.2</b>	L'utente deve poter importare i dati nel sistema mediante la ricerca su un database tra quelli disponibili	Obbligatorio	Interno UC1.3.2
<b>RFO1.4</b>	L'utente deve poter inserire i metadati di tipo delle dimensioni del dataset	Obbligatorio	Interno UC1.4
<b>RFO2</b>	L'utente deve poter creare un grafico	Obbligatorio	Interno UC2
<b>RFO2.1</b>	L'utente deve poter selezionare la costruzione di un grafico di sua scelta	Obbligatorio	Capitolato UC2.1
<b>RFO2.2</b>	L'utente deve poter selezionare l'opzione di costruzione di un grafico di tipo Scatter Plot Matrix	Obbligatorio	Capitolato UC2.2
<b>RFO2.3</b>	L'utente deve poter selezionare l'opzione di costruzione di un grafico di tipo Force Field	Obbligatorio	Capitolato UC2.3
<b>RFO2.4</b>	L'utente deve poter selezionare l'opzione di costruzione di un grafico di tipo Heat Map	Obbligatorio	Interno UC2.4
<i>Continua alla pagina successiva</i>			



Requisito	Descrizione	Importanza	Fonte
<b>RFO2.5</b>	L'utente deve poter selezionare l'opzione di costruzione di un grafico di tipo PLMA	Obbligatorio	Capitolato UC2.5
<b>RFO2.6</b>	L'utente deve poter selezionare l'opzione di costruzione di un grafico di tipo Distance Map	Obbligatorio	Capitolato UC2.6
<b>RFO3</b>	L'utente deve poter modificare i metadati associati al dataset	Obbligatorio	Interno UC3
<b>RFO3.1</b>	L'utente deve poter selezionare di quale dimensione desidera modificare i metadati	Obbligatorio	Interno UC3.1
<b>RFO3.2</b>	L'utente deve poter modificare i metadati di tipo associati al dataset	Obbligatorio	Interno UC3.2
<b>RFO3.3</b>	L'utente deve poter modificare i metadati di visibilità delle dimensioni del dataset	Obbligatorio	Interno UC3.3
<b>RFD4</b>	L'utente deve poter modificare la visualizzazione del grafico corrente	Desiderabile	Capitolato UC4
<b>RFD4.1</b>	L'utente deve poter modificare le proprietà del grafico	Desiderabile	Capitolato UC4.1
<b>RFD4.2</b>	L'utente deve poter modificare le proprietà della visualizzazione Scatter Plot Matrix	Desiderabile	Capitolato UC4.2
<b>RFD4.2.1</b>	L'utente deve poter modificare il numero di dimensioni di rappresentabili dalla matrice di Scatter Plot	Desiderabile	Capitolato UC4.2.1
<b>RFD4.2.2</b>	L'utente deve poter aggiungere un'ulteriore dimensione del dato alla matrice di Scatter Plot mediante colore	Desiderabile	Verbale UC4.2.2
<b>RFD4.2.3</b>	L'utente deve poter aggiungere un'ulteriore dimensione del dato alla matrice di Scatter Plot mediante brillantezza	Desiderabile	Verbale UC4.2.3
<b>RFD4.2.4</b>	L'utente deve poter selezionare un punto in uno Scatter Plot della matrice e visualizzarlo evidenziato negli altri Scatter Plot	Desiderabile	Interno UC4.2.4
<b>RFD4.2.5</b>	L'utente deve poter selezionare un insieme di punti in uno Scatter Plot della matrice e visualizzarlo evidenziato negli altri Scatter Plot	Desiderabile	Interno UC4.2.5
<b>RFD4.3</b>	L'utente deve poter modificare i grafici con la matrice delle distanze	Desiderabile	Verbale UC4.3
<b>RFD4.3.1</b>	L'utente deve poter scegliere l'algoritmo di calcolo della distanza	Desiderabile	Interno UC4.3.1
<i>Continua alla pagina successiva</i>			



Requisito	Descrizione	Importanza	Fonte
<b>RFD4.3.1.1</b>	L'utente deve poter scegliere l'algoritmo di calcolo della distanza euclidea	Desiderabile	Interno UC4.3.1
<b>RFD4.3.1.2</b>	L'utente deve poter scegliere l'algoritmo di calcolo della distanza Manhattan	Desiderabile	Interno UC4.3.1
<b>RFD4.3.1.3</b>	L'utente deve poter scegliere l'algoritmo di calcolo della distanza Minkowsky	Desiderabile	Interno UC4.3.1
<b>RFD4.3.1.4</b>	L'utente deve poter scegliere l'algoritmo di calcolo della distanza Canberra	Desiderabile	Interno UC4.3.1
<b>RFD4.3.2</b>	L'utente deve poter scegliere se eseguire preprocessing dei dati	Desiderabile	Verbale UC4.3.2
<b>RFD4.3.2.1</b>	L'utente deve poter scegliere se normalizzare i dati	Desiderabile	Verbale UC4.3.2
<b>RFD4.3.2.2</b>	L'utente deve poter scegliere se standardizzare i dati	Desiderabile	Verbale UC4.3.2
<b>RFD4.3.2.3</b>	L'utente deve poter scegliere se non eseguire alcun tipo di preprocessing sui dati	Desiderabile	Verbale UC4.3.2
<b>RFD4.3.3</b>	L'utente deve poter modificare l'influenza di una dimensione	Desiderabile	Interno UC4.3.3
<b>RFD4.4</b>	L'utente deve poter modificare le proprietà della visualizzazione Force Field	Desiderabile	Capitolato UC4.4
<b>RFD4.4.1</b>	L'utente deve poter trascinare i nodi visualizzati nella visualizzazione Force field	Desiderabile	Capitolato UC4.4.1
<b>RFD4.4.2</b>	L'utente deve poter eliminare archi a cui sono associate forze al di fuori di un certo intervallo	Desiderabile	Capitolato UC4.4.2
<b>RFD4.4.2.1</b>	L'utente deve poter impostare il valore di soglia minimo della forza di attrazione	Desiderabile	Verbale UC4.4.3
<b>RFD4.4.2.2</b>	L'utente deve poter eliminare gli archi ai quali sono associate forze con inferiori ad una certa soglia nella visualizzazione Force Field	Desiderabile	Verbale UC4.4.3
<b>RFD4.4.2.3</b>	L'utente deve poter impostare il valore di soglia massimo per le forze associate agli archi	Desiderabile	Verbale UC4.4.4
<b>RFD4.4.3.4</b>	L'utente deve poter eliminare gli archi ai quali sono associate forze superiori ad una certa soglia	Desiderabile	Verbale UC4.4.4
<b>RFD4.4.5</b>	L'utente deve poter scalare le forze di attrazione	Desiderabile	Interno UC4.4.5
<i>Continua alla pagina successiva</i>			



Requisito	Descrizione	Importanza	Fonte
<b>RFD4.5</b>	L'utente deve poter modificare le proprietà della visualizzazione Distance Map	Desiderabile	Capitolato UC4.5
<b>RFD4.5.1</b>	L'utente deve poter modificare il gradiente di colore della visualizzazione Distance Map	Desiderabile	Interno UC4.5.1
<b>RFD4.5.1.1</b>	L'utente deve poter modificare il gradiente di colore in "Blue-Magenta-Yellow"	Desiderabile	Interno UC4.5.1
<b>RFD4.5.1.2</b>	L'utente deve poter modificare il gradiente di colore in CoolWarm	Desiderabile	Interno UC4.5.1
<b>RFD4.5.1.3</b>	L'utente deve poter modificare il gradiente di colore in Dim Gray	Desiderabile	Interno UC4.5.1
<b>RFO4.5.2</b>	L'utente deve poter ordinare la Distance Map	Obbligatorio	Capitolato UC4.5.2
<b>RFO4.5.3.1</b>	L'utente deve poter ordinare la Distance Map mediante clustering gerarchico	Obbligatorio	Capitolato UC4.5.3
<b>RFO4.5.3.2</b>	L'utente deve poter associare un dendrogramma al clustering gerarchico nella Distance Map	Obbligatorio	Capitolato UC4.5.3
<b>RFD4.5.4</b>	L'utente deve poter ripristinare l'ordinamento originario	Desiderabile	Interno UC4.5.4
<b>RFF4.5.5</b>	L'utente deve poter ordinare le dimensioni rappresentate nella Distance Map per valore	Facoltativo	Interno UC4.5.5
<b>RFD4.5.6</b>	L'utente deve poter modificare le etichette associate alla Distance Map	Desiderabile	Interno UC4.5.6
<b>RFD4.6</b>	L'utente deve poter modificare le proprietà della visualizzazione Proiezione Lineare Multi Asse	Desiderabile	Interno UC4.6
<b>RFD4.6.1</b>	L'utente deve poter aggiungere una dimensione dalla visualizzazione Proiezione Lineare Multi Asse	Desiderabile	Interno UC4.6.1
<b>RFD4.6.2</b>	L'utente deve poter rimuovere una dimensione dalla visualizzazione Proiezione Lineare Multi Asse	Desiderabile	Interno UC4.6.2
<b>RFD4.6.3</b>	L'utente deve poter spostare gli assi nella visualizzazione Proiezione Lineare Multi Asse	Desiderabile	Interno UC4.6.3
<b>RFD4.7</b>	L'utente deve poter modificare la visualizzazione dell'Heat Map	Desiderabile	Interno UC4.7
<b>RFD4.7.1</b>	L'utente deve poter modificare il gradiente di colore nell'Heat Map	Desiderabile	Interno UC4.7.1
<i>Continua alla pagina successiva</i>			



Requisito	Descrizione	Importanza	Fonte
<b>RFD4.7.1.1</b>	L'utente deve poter modificare il gradiente di colore nell'Heat Map in Blue-Magenta-Yellow	Desiderabile	Interno UC4.7.1
<b>RFD4.7.1.2</b>	L'utente deve poter modificare il gradiente di colore nell'Heat Map in CoolWarm	Desiderabile	Interno UC4.7.1
<b>RFD4.7.1.3</b>	L'utente deve poter modificare il gradiente di colore nell'Heat Map in Dim Gray	Desiderabile	Interno UC4.7.1
<b>RFD4.7.2.4</b>	L'utente deve poter modificare le etichette associate agli assi nell'Heat Map	Desiderabile	Interno UC4.7.2
<b>RFD4.7.3</b>	L'utente deve poter modificare le etichette associate alle righe nell'Heat Map	Desiderabile	Interno UC4.7.3
<b>RFD4.7.4</b>	L'utente deve poter modificare le etichette associate alle colonne nell'Heat Map	Desiderabile	Interno UC4.7.4
<b>RFD4.7.5</b>	L'utente deve poter ordinare gli elementi dell'Heat Map	Desiderabile	Interno UC4.7.5
<b>RFD4.7.6</b>	L'utente deve poter ordinare gli elementi dell'Heat Map mediante clustering gerarchico	Desiderabile	Interno UC4.7.6
<b>RFD4.7.7</b>	L'utente deve poter modificare l'ordinamento degli elementi ritornando all'ordine originale del dataset	Desiderabile	Interno UC4.7.7
<b>RFD4.8</b>	L'utente deve poter ripristinare la visualizzazione corrente con le proprietà di default	Desiderabile	Interno UC4.8
<b>RFO5</b>	L'utente deve essere informato in caso di errori	Obbligatorio	Interno UC5
<b>RFO6</b>	L'utente deve essere informato in caso di errore durante l'inserimento di un file	Obbligatorio	Interno UC6
<b>RFO7</b>	L'utente deve essere informato in caso di errore durante l'accesso al database	Obbligatorio	Interno UC7
<b>RFO8</b>	L'utente deve essere informato in caso di errore se il database non contiene alcun dato	Obbligatorio	Interno UC8
<b>RFO9</b>	L'utente deve essere informato in caso la query usata per recuperare i dati non ritorni nessun dato	Obbligatorio	Interno UC9
<b>RFO10</b>	L'utente deve essere informato in caso provi a modificare la visibilità di un dato quando non può farlo	Obbligatorio	Interno UC10



## 5.2 Requisiti di qualità

Tabella 2: Requisiti di qualità

Requisito	Descrizione	Importanza	Fonte
<b>RQO1</b>	L'applicativo deve essere accompagnato dalla documentazione minima richiesta per il corso di Ingegneria del software	Obbligatorio	Capitolato
<b>RQO2</b>	L'applicativo dovrà essere accompagnato da un manuale di utilizzo	Obbligatorio	Capitolato
<b>RQO3</b>	L'applicativo dovrà essere accompagnato da un manuale tecnico per indicare come estendere l'applicazione	Obbligatorio	Capitolato
<b>RQO4</b>	Il manuale di utilizzo dovrà essere fornito in formato pdf ed in lingua italiana	Obbligatorio	Interno
<b>RQO5</b>	Il manuale tecnico dovrà essere fornito in formato pdf ed in lingua italiana	Obbligatorio	Interno
<b>RQD6</b>	Il codice sorgente dovrà essere disponibile su una repository pubblica su Github	Desiderabile	Capitolato
<b>RQO7</b>	L'applicativo dovrà essere sviluppato seguendo quanto stabilito nel documento Norme di Progetto v1.0.0	Obbligatorio	Interno



### 5.3 Requisiti di vincolo

Tabella 3: Requisiti di vincolo

Requisito	Descrizione	Importanza	Fonte
RVO1	L'applicativo deve essere sviluppato in tecnologia HTML/CSS/Javascript	Obbligatorio	Capitolato
RVO2	L'applicativo deve essere sviluppato utilizzando la libreria D3.js	Obbligatorio	Capitolato
RVO3	La parte server dell'applicativo deve essere sviluppata in Java o in Node.js	Obbligatorio	Capitolato
RVO4	L'applicativo deve poter visualizzare dati ad almeno 15 dimensioni	Obbligatorio	Capitolato
RVO5	L'applicativo deve presentare la modalità di visualizzazione Scatter Plot Matrix	Obbligatorio	Capitolato
RVO6	L'applicativo deve presentare la modalità di visualizzazione Force Field	Obbligatorio	Capitolato
RVO7	L'applicativo deve presentare la modalità di visualizzazione Heat Map	Obbligatorio	Capitolato
RVO8	L'applicativo deve presentare la modalità di visualizzazione Proiezione Lineare Multi Asse	Obbligatorio	Capitolato
RVO9	L'applicativo deve presentare la modalità di visualizzazione Distance Map	Obbligatorio	Capitolato
RVO10	L'applicativo deve fornire l'ordinamento dei punti mediante clustering gerarchico nel grafico Heat Map	Obbligatorio	Capitolato
RVD11	L'applicativo deve permettere all'utilizzatore di interagire con le modalità di visualizzazione di dati	Desiderabile	Capitolato
RVO12	Tutti i dati devono essere completi, ossia avere tutte le dimensioni con un valore non nullo	Obbligatorio	Interno



## 5.4 Requisiti prestazionali

Non sono stati individuati requisiti prestazionali obbligatori. Nel caso si procedesse con lo sviluppo della funzionalità di rotazione degli assi nella modalità di visualizzazione Proiezione Lineare Multi Asse, bisognerebbe fare ulteriori valutazioni. Nel caso si importino dati con molte dimensioni la rotazione degli assi diventa rapidamente una operazione molto complessa, rendendo così necessario imporre vincoli di tipo prestazionale.





## 5.5 Tracciamento

### 5.5.1 Fonte - Requisiti

Tabella 4: Fonte - Requisiti

Fonte	Requisiti
Capitolato	RFO1
	RFO1.1
	RFO1.2
	RFO1.3
	RFO2.1
	RFO2.2
	RFO2.3
	RFO2.5
	RFD2.6
	RFD4
	RFD4.1
	RFD4.2
	RFD4.2.1
	RFD4.4
	RFD4.4.1
	RFD4.4.22
	RFD4.5
	RFO4.5.2
	RFO4.5.3.1
	RFO4.5.3.2
	RQO1
	RQO2
	RQO3
	RQD6
	RVO1
	RVO2
	RVO3
	RVO4
	RVO5
	RVO6
	RVO7
	RVO8
	RVO9
	RVO10
	RVD11
Continua alla pagina successiva	



Fonte	Requisiti
Interno	RFO1.3.1 RFO1.3.1.1 RFO1.3.1.2 RFO1.3.1.3 RFO1.3.2 RFO1.4 RFO2 RFO2.4 RFO3 RFO3.1 RFO3.2 RFO3.3 RFD4.2.4 RFD4.2.5 RFD4.3.1 RFD4.3.1.1 RFD4.3.1.2 RFD4.3.1.3 RFD4.3.1.4 RFD4.3.3 RFD4.4.5 RFD4.5.1 RFD4.5.1.1 RFD4.5.1.2 RFD4.5.1.3 RFO4.5.4 RFF4.5.5 RFD4.5.6 RFD4.6 RFD4.6.1 RFD4.6.2 RFD4.6.3 RFD4.7 RFD4.7.1 RFD4.7.1.1 RFD4.7.1.2 RFD4.7.1.3 RFD4.7.2.4 RFD4.7.3 RFD4.7.4 RFD4.5 RFD4.7.6 RFD4.7.7 RFD4.8 RFO5 RFO6 RFO7 RFO8 RFO9 RFO10 RQO4 RQO5 RQO7 RVO12



Fonte	Requisiti
Verbale	RFD4.2.2 RFD4.2.3 RFD4.3 RFD4.3.2 RFD4.3.2.1 RFD4.3.2.2 RFD4.3.2.3 RFD4.4.3.1 RFD4.4.2.2 RFD4.4.2.3 RFD4.4.3.4
UC1	RFO1
UC1.1	RFO1.1
UC1.2	RFO1.2
UC1.3	RFO1.3
UC1.3.1	RFO1.3.1
UC1.3.1.1	RFO1.3.1.1
UC1.3.1.2	RFO1.3.1.2
UC1.3.1.3	RFO1.3.1.3
UC1.3.2	RFO1.3.2
UC1.4	RFO1.4
UC2	RFO2
UC2.1	RFO2.1
UC2.2	RFO2.2
UC2.3	RFO2.3
UC2.4	RFD2.4
UC2.5	RFO2.5
UC2.6	RFO2.6
UC3	RFO3
UC3.1	RFO3.1
UC3.2	RFO3.2
Continua alla pagina successiva	



Fonte	Requisiti
UC3.3	RFO3.3
UC4	RFD4
UC4.1	RFD4.1
UC4.2	RFD4.2
UC4.2.1	RFD4.2.1
UC4.2.2	RFD4.2.2
UC4.2.3	RFD4.2.3
UC4.2.4	RFD4.2.4
UC4.2.5	RFD4.2.5
UC4.3	RFD4.3
UC4.3.1	RFD4.3.1, RFD4.3.1.1, RFD4.3.1.2, RFD4.3.1.3, RFD4.3.1.4
UC4.3.2	RFD4.3.2, RFD4.3.2.1, RFD4.3.2.2, RFD4.3.2.3
UC4.3.3	RFD4.3.3
UC4.4	RFD4.4
UC4.4.1	RFD4.4.1
UC4.4.2	RFD4.4.2
UC4.4.3	RFD4.4.2.1, RFD4.4.2.2
UC4.4.4	RFD4.4.2.3, RFD4.4.2.4
UC4.4.5	RFD4.4.5
UC4.5	RFD4.5
UC4.5.1	RFD4.5.1, RFD4.5.1.1, RFD4.5.1.2, RFD4.5.1.3
UC4.5.2	RFO4.5.2
UC4.5.3	RFO4.5.3.1, RFO4.5.3.2
UC4.5.4	RFD4.5.4
UC4.5.5	RFF4.5.5
Continua alla pagina successiva	



Fonte	Requisiti
UC4.5.6	RFD4.5.6
UC4.6	RFD4.6
UC4.6.1	RFD4.6.1
UC4.6.2	RFD4.6.2
UC4.6.3	RFD4.6.3
UC4.7	RFD4.7
UC4.7.1	RFD4.7.1
UC4.7.2	RFD4.7.2
UC4.7.3	RFD4.7.3
UC4.7.4	RFD4.4.7.4
UC4.7.5	RFD4.7.5
UC4.7.6	RFD4.7.6
UC4.7.7	RFD4.7.7
UC4.8	RFD4.8
UC5	RFD5
UC6	RFD6
UC7	RFD7
UC8	RFD8
UC9	RFD9
UC10	RFD10



### 5.5.2 Requisiti - Fonte

Tabella 5: Requisiti - Fonte

Requisiti	Fonte
RFO1	UC1
RFO1.1	UC1.1
RFO1.2	UC1.2
RFO1.3	UC1.3
RFO1.3.1	UC1.3.1
RFO1.3.1.1	UC1.3.1.1
RFO1.3.1.2	UC1.3.1.2
RFO1.3.1.3	UC1.3.1.3
RFO1.3.2	UC1.3.2
RFO1.4	UC1.4
RFO2	UC2
RFO2.1	UC2.1
RFO2.2	UC2.2
RFO2.3	UC2.3
RFO2.4	UC2.4
RFO2.5	UC2.5
RFO2.6	UC2.6
RFO3	UC3
RFO3.1	UC3.1
RFO3.2	UC3.2
RFO3.3	UC3.3

*Continua alla pagina successiva*



Requisiti	Fonte
RFD4	UC4
RFD4.1	UC4.1
RFD4.2	UC4.2
RFD4.2.1	UC4.2.1
RFD4.2.2	UC4.2.2
RFD4.2.3	UC4.2.3
RFD4.2.4	UC4.2.4
RFD4.2.5	UC4.2.5
RFD4.3	UC4.3
RFD4.3.1	UC4.3.1
RFD4.3.1.1	UC4.3.1
RFD4.3.1.2	UC4.3.1
RFD4.3.1.3	UC4.3.1
RFD4.3.1.4	UC4.3.1
RFD4.3.2	UC4.3.2
RFD4.3.2.1	UC4.3.2
RFD4.3.2.2	UC4.3.2
RFD4.3.2.3	UC4.3.2
RFD4.3.3	UC4.3.3
RFD4.4	UC4.4
RFD4.4.1	UC4.4.1
RFD4.4.2	UC4.4.2
RFD4.4.2.1	UC4.4.3

*Continua alla pagina successiva*



Requisiti	Fonte
RFD4.4.2.2	UC4.4.3
RFD4.4.2.3	UC4.4.4
RFD4.4.3.4	UC4.4.4
RFD4.4.5	UC4.4.5
RFD4.5	UC4.5
RFD4.5.1	UC4.5.1
RFD4.5.1.1	UC4.5.1
RFD4.5.1.2	UC4.5.1
RFD4.5.1.3	UC4.5.1
RFO4.5.2	UC4.5.2
RFO4.5.3.1	UC4.5.3
RFO4.5.3.2	UC4.5.3
RFD4.5.4	UC4.5.4
RFF4.5.5	UC4.5.5
RFD4.5.6	UC4.5.6
RFD4.6	UC4.6
RFD4.6.1	UC4.6.1
RFD4.6.2	UC4.6.2
RFD4.6.3	UC4.6.3
RFD4.7	UC4.7
RFD4.7.1	UC4.7.1
RFD4.7.1.1	UC4.7.1
RFD4.7.1.2	UC4.7.1

*Continua alla pagina successiva*





Requisiti	Fonte
RFD4.7.1.3	UC4.7.1
RFD4.7.2.4	UC4.7.2
RFD4.7.3	UC4.7.3
RFD4.7.4	UC4.7.4
RFD4.7.5	UC4.7.5
RFD4.7.6	UC4.7.6
RFD4.7.7	UC4.7.7
RFD4.8	UC4.8
RFO5	UC5
RFO6	UC6
RFO7	UC7
RFO8	UC8
RFO9	UC9
RFO10	UC10
RQO1	Capitolato
RQO2	Capitolato
RQO3	Capitolato
RQO4	Interno
RQO5	Interno
RQD6	Capitolato
RQO7	Interno
RVO1	Capitolato
RVO2	Capitolato

*Continua alla pagina successiva*



Requisiti	Fonte
<b>RVo3</b>	Capitolato
<b>RVo4</b>	Capitolato
<b>RVo5</b>	Capitolato
<b>RVo6</b>	Capitolato
<b>RVo7</b>	Capitolato
<b>RVo8</b>	Capitolato
<b>RVo9</b>	Capitolato
<b>RVo10</b>	Capitolato
<b>RVD11</b>	Capitolato
<b>RVo12</b>	Interno



## 5.6 Riepilogo

Tabella 6: Riepilogo

Tipologia	Obbligatorio	Facoltativo	Desiderabile	Totale
Funzionale	21	1	50	71
Qualità	6	0	1	7
Vincolo	10	0	1	11