



SpaghettiCode

spaghetti.code.g6@gmail.com

ANALISI DEI REQUISITI

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

Descrizione

Il documento ha lo scopo di descrivere i requisiti_G che il progetto *HD Viz* richiede, valutandoli ed analizzandoli.



Registro delle modifiche

Versione	Nominativo	Ruolo	Data	Descrizione
v1.0.0	Giorgia Paparazzo	Responsabile	2021-01-10	Approvazione del documento
v0.9.0	Giorgia Paparazzo	Verificatore	2021-01-10	Verifica §5
v0.8.1	Stefano Rizzo	Analista	2021-01-10	Stesura §5
v0.8.0	Daniel Eduardo Contro	Verificatore	2021-01-09	Verifica §4.5
v0.7.0	Stefano Rizzo	Verificatore	2021-01-09	Verifica §4.4
v0.6.0	Jacopo Fichera	Verificatore	2021-01-09	Verifica §4.2
v0.5.0	Manuel Pagotto	Verificatore	2021-01-08	Verifica §4.3
v0.4.3	Daniel Eduardo Contro	Analista	2021-01-08	Modifica §4.2 e §4.4
v0.4.2	Manuel Pagotto	Analista	2020-01-06	Stesura §4.5
v0.4.1	Daniel Eduardo Contro	Analista	2020-01-05	Stesura §4.4
v0.4.0	Stefano Rizzo	Verificatore	2021-01-04	Verifica §2
v0.3.2	Jacopo Fichera	Analista	2021-01-02	Stesura §4.3
v0.3.1	Manuel Pagotto	Analista	2020-12-29	Stesura §2
v0.3.0	Stefano Rizzo	Verificatore	2020-12-27	Verifica §4.2
v0.2.1	Daniel Eduardo Contro	Analista	2020-12-27	Stesura §4.2
v0.2.0	Manuel Pagotto	Verificatore	2020-12-24	Verifica §4.1
v0.1.1	Stefano Rizzo	Analista	2020-12-23	Stesura §4.1
v0.1.0	Stefano Rizzo	Verificatore	2020-12-23	Verifica §1
v0.0.1	Manuel Pagotto	Analista	2020-12-22	Creazione del documento e stesura §1



Indice

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



4.4.3.1	UC4.3.1 - Modifica della distanza	18
4.4.3.2	UC4.3.2 - Modifica preprocessing dei dati	19
4.4.3.3	UC4.3.3 - Modifica influenza di una dimensione	19
4.4.3.4	UC4.3.4 - Modifica delle dimensioni considerate	19
4.4.4	UC4.4 - Modifica Force Field	20
4.4.4.1	UC4.4.1 - Modifica posizione dei nodi	20
4.4.4.2	UC4.4.2 - Taglio degli archi	20
4.4.4.3	UC4.4.3 - Taglio degli archi su limite inferiore	21
4.4.4.4	UC4.4.4 - Taglio degli archi su limite superiore	21
4.4.4.5	UC4.4.5 - Modifica scala della forza	21
4.4.5	UC4.5 - Modifica Distance Map	22
4.4.5.1	UC4.5.1 - Modifica gradiente di colori	22
4.4.5.2	UC4.5.2 - Ordinamento	22
4.4.5.3	UC4.5.3 - Ordinamento clustering gerarchico	23
4.4.5.4	UC4.5.4 - Ordinamento originario	23
4.4.5.5	UC4.5.5 - Ordinamento per dimensione	23
4.4.5.6	UC4.5.6 - Modifica etichette	24
4.4.6	UC4.6 - Modifica Proiezione Lineare Multi Asse	25
4.4.6.1	UC4.6.1 - Aggiunta dimensione	25
4.4.6.2	UC4.6.2 - Rimozione dimensione	26
4.4.6.3	UC4.6.3 - Rotazione asse	26
4.4.7	UC4.7 - Modifica Heat Map	27
4.4.7.1	UC4.7.1 - Modifica gradiente di colori	27
4.4.7.2	UC4.7.2 - Modifica asse	27
4.4.7.2.1	UC4.7.2.1 - Modifica etichette	28
4.4.7.2.2	UC4.7.2.2 - Ordinamento	29
4.4.7.2.3	UC4.7.2.3 - Ordinamento clustering gerarchico	29
4.4.7.2.4	UC4.7.2.4 - Ordinamento originale	29
4.4.7.3	UC4.7.3 - Modifica righe	30
4.4.7.3.1	UC4.7.3.1 - Modifica etichette righe	30
4.4.7.3.2	UC4.7.3.2 - Ordinamento righe	31
4.4.7.3.3	UC4.7.3.3 - Ordinamento righe clustering gerarchico	31
4.4.7.3.4	UC4.7.3.4 - Ordinamento righe originale	31
4.4.7.3.5	UC4.7.3.5 - Ordinamento righe con dimensione	32
4.4.7.4	UC4.7.4 - Modifica colonne	32
4.4.7.4.1	UC4.7.4.1 - Modifica etichette colonne	33
4.4.7.4.2	UC4.7.4.2 - Ordinamento colonne	33
4.4.7.4.3	UC4.7.4.3 - Ordinamento colonne clustering gerarchico	33
4.4.7.4.4	UC4.7.4.4 - Ordinamento colonne originale	34
4.4.7.5	UC4.7.5 - Modifica dimensione	34
4.4.8	UC4.8 - Annullamento delle modifiche	34
4.5	UC5 - Visualizzazione Errore	35
4.5.1	UC5.1 - Visualizzazione errore inserimento dati da file	35
4.5.2	UC5.2 - Visualizzazione errore di accesso a server	35
4.5.3	UC5.3 - Visualizzazione errore server vuoto	36
4.5.4	UC5.4 - Visualizzazione errore query utente vuota	36
5	Requisiti	37
5.1	Requisiti di funzionalità	37
5.2	Requisiti di qualità	42
5.3	Requisiti di vincolo	43
5.4	Requisiti prestazionali	44
5.5	Tracciamento	45
5.5.1	Fonte - Requisiti	45
5.5.2	Requisiti - Fonte	46



5.6	Riepilogo	52
-----	---------------------	----

Elenco delle figure

1	Diagramma rappresentante UC1	5
2	Diagramma rappresentante UC1.3	7
3	Diagramma rappresentante UC1.3.1	8
4	Diagramma rappresentante UC2	10
5	Diagramma rappresentante UC3	12
6	Diagramma rappresentante UC4	14
7	Diagramma rappresentante UC4.2	15
8	Diagramma rappresentante UC4.3	18
9	Diagramma rappresentante UC4.4	20
10	Diagramma rappresentante UC4.5	22
11	Diagramma rappresentante UC4.6	25
12	Diagramma rappresentante UC4.7	27
13	Diagramma rappresentante UC4.7.2	28
14	Diagramma rappresentante UC4.7.3	30
15	Diagramma rappresentante UC4.7.4	32
16	Diagramma rappresentante UC5	35

Elenco delle tabelle

1	Requisiti funzionali	37
2	Requisiti di qualità	42
3	Requisiti di vincolo	43
4	Fonte - Requisiti	45
5	Requisiti - Fonte	46
6	Riepilogo	52



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_G *HD Viz* proposto da *Zucchetti S.p.A.*.

1.2 Scopo del prodotto

Il capitolato richiede lo sviluppo di una web application_G che abbia come scopo la traduzione di dati con molte dimensioni in grafici che aiutino l'utente a trarre delle interpretazioni e conclusioni. Questi dati dovranno essere inseriti tramite file CSV_G oppure ottenuti tramite query_G da un database_G. Verrà utilizzata la libreria JavaScript_G D3.js_G per creare le visualizzazioni dei dati in modo dinamico ed interattivo. Il back end verrà scritto utilizzando JavaScript_G.

1.3 Glossario

Alcuni termini all'interno di questo documento possono risultare ambigui a secondo del contesto in cui sono utilizzati. Questi termini sono segnalati con un 'G' a pedice del termine ambiguo; nel documento GLOSSARIO v1.0.0 sono presenti questi termini con il loro significato specifico.

1.4 Riferimenti

1.4.1 Normativi

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

1.4.2 Informativi

- **Studio di fattibilità:** STUDIO DI FATTIBILITÀ v1.0.0;
- **Capitolato d'appalto C4 - HD Viz:** <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Progetto/C4.pdf>;
- **Documentazione libreria D3.js:** <https://github.com/d3/d3/wiki>



2 Descrizione generale

2.1 Obiettivo del prodotto

Il progetto *HD Viz* ha come scopo la realizzazione di una applicazione web_G, nella quale verranno visualizzati dati con multiple dimensioni in vari grafici proposti. I dati caricati, tramite file CSV esterno o query a database, andranno a fornire supporto all'utente nella fase esplorativa dell'analisi dei dati, facilitando la visualizzazione di schemi e situazioni particolarmente interessanti.

2.2 Funzioni del prodotto

L'applicativo deve fornire all'utente degli strumenti per l'analisi di dati. L'utente deve:

- Importare i dati contenuti in un file CSV oppure ricavarli attraverso una query al database;
- I dati importati in precedenza devono essere tipizzati in quanto non tutti i grafici sono predisposti a visualizzare tutti i tipi di dato. Se i dati caricati sono sprovvisti di metadati_G devono essere aggiunti manualmente al DataFrame_G in modo che l'applicazione possa decidere quali grafici sono adatti alla visualizzazione dei dati;
- Selezionare il tipo di grafico più adatto per il tipo di dati e analisi che effettuerà.

In seguito al completamento delle azioni precedentemente descritte, l'applicazione mostrerà a video il grafico dei dati caricati.

In questa fase l'utente analizza i dati attraverso l'esplorazione e la manipolazione del grafico appena creato; i metadati per la tipizzazione dei dati possono essere modificati anche in seguito alla creazione del grafico, in modo tale da correggere se necessario il tipo dei dati.

Successivamente alla visualizzazione dei dati nel grafico selezionato, questo può essere cambiato per effettuare un diverso tipo di analisi così da poter evidenziare situazioni interessanti che altrimenti non si sarebbero presentate.

2.3 Caratteristiche degli utenti

Il prodotto è destinato ad utenti con discrete conoscenze statistiche e matematiche e con l'intenzione di analizzare una grande mole di dati. Per l'utilizzo dell'applicazione *HD Viz* gli utenti non dovranno necessariamente essere autenticanti o registrati, ma potranno usufruirne liberamente. Agli utenti viene fornita una breve guida introduttiva per orientarsi nell'interfaccia e per usare al meglio i vari strumenti offerti da *HD Viz*.

2.4 Architetture del progetto

Il back-end_G verrà sviluppato in JavaScript utilizzando l'ausilio del framework Node.js_G. L'applicazione ricaverà dati immagazzinati in un database NoSQL_G all'interno del server.

Il front-end_G sarà costituito da varie pagine web accessibili dai principali browser_G (Mozilla Firefox e Google Chrome) nella versione desktop.

La UI_G verrà sviluppata principalmente in HTML_G e CSS_G, verranno inoltre aggiunti elementi dinamici in JavaScript. I grafici che verranno visualizzati saranno sviluppati con JavaScript utilizzando la libreria D3.js. Sarà messa a disposizione dell'utente una piccola guida introduttiva per orientarsi e usare al meglio l'applicazione.

2.5 Vincoli generali

L'implementazione del progetto deve rispettare i seguente vincoli:

- Il proponente consiglia di utilizzare JavaScript, e più in particolare la libreria D3.js_G, per lo sviluppo dei grafici usati per la visualizzazione dei dati:
<https://github.com/d3/d3>;
- Il front-end dell'applicazione viene sviluppato prevalentemente con i linguaggi HTML/CSS uniti al JavaScript;
- La tipologia di grafici da utilizzare sono:



- Scatter Plot Matrix_G, rappresentazione a quadrati disposti a matrice di tutte le matrici di Scatter Plot_G. Questo grafico deve avere un massimo di 5 dimensioni.
<https://observablehq.com/@d3/brushable-scatterplot-matrix>;
- Il Force Field_G traduce le distanze tra punti nello spazio a molte dimensioni in forze di attrazione e repulsione proiettate in uno spazio bi/tridimensionale.
<https://observablehq.com/@d3/force-directed-graph>;
- L'Heat Map_G trasforma la distanza tra i punti in colori più o meno accesi. In questo grafico dovrà essere svolto l'ordinamento dei dati in modo che le strutture presenti siano più visibili all'utente; inoltre è possibile associare un dendrogramma_G lungo i bordi del grafico.
<https://observablehq.com/@eliaslevy/d3-heatmap>;
- La Proiezione Lineare Multi Asse_G lascia all'utente il controllo dello spostamento degli assi del grafico, in modo da favorire l'individuazione di strutture e di raggruppamenti.
<https://orange3.readthedocs.io/projects/orange-visual-programming/en/latest/widgets/visualize/linearprojection.html>;

I dati da visualizzare dovranno poter avere almeno fino a 15 dimensioni; inoltre deve essere possibile visualizzare dati con meno di 15 dimensioni.

- I dati devono poter essere forniti al sistema tramite caricamento di file CSV o tramite query al database.

I requisiti opzionali sono:

- Inserire, all'interno dell'applicazione web, altri grafici adatti alla visualizzazione di dati con più di tre dimensioni;
- Utilizzare funzioni di calcolo della distanza diverse dalla distanza euclidea_G in tutte le visualizzazioni che la utilizzano;
- Nel grafico Force Field, utilizzare funzioni di forza diverse da quelle previste nella libreria D3.js;
- Analisi automatica dei dati per dare evidenza a situazioni particolarmente interessanti.
- Implementare algoritmi di preparazione del dato che precede la fase di visualizzazione di quest'ultimo.



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

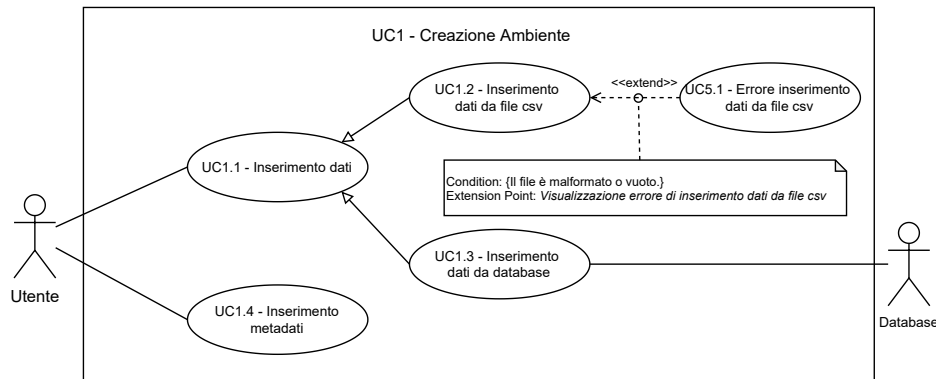


Figura 1: Diagramma rappresentante UC1

- **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.
Ogni colonna del dataset ha associato un metatag che indica la tipologia della dimensione.
- **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 non validi o ne è sprovvisto:
 - (a) L'utente inserisce manualmente i metadati 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. (UC5.1)



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 seleziona 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.
- **Estensioni**
 1. Se l'utente importa un file non valido oppure vuoto:
 - (a) La creazione del dataset fallisce
 - (b) Viene visualizzato il messaggio di errore. (UC5.1.1)

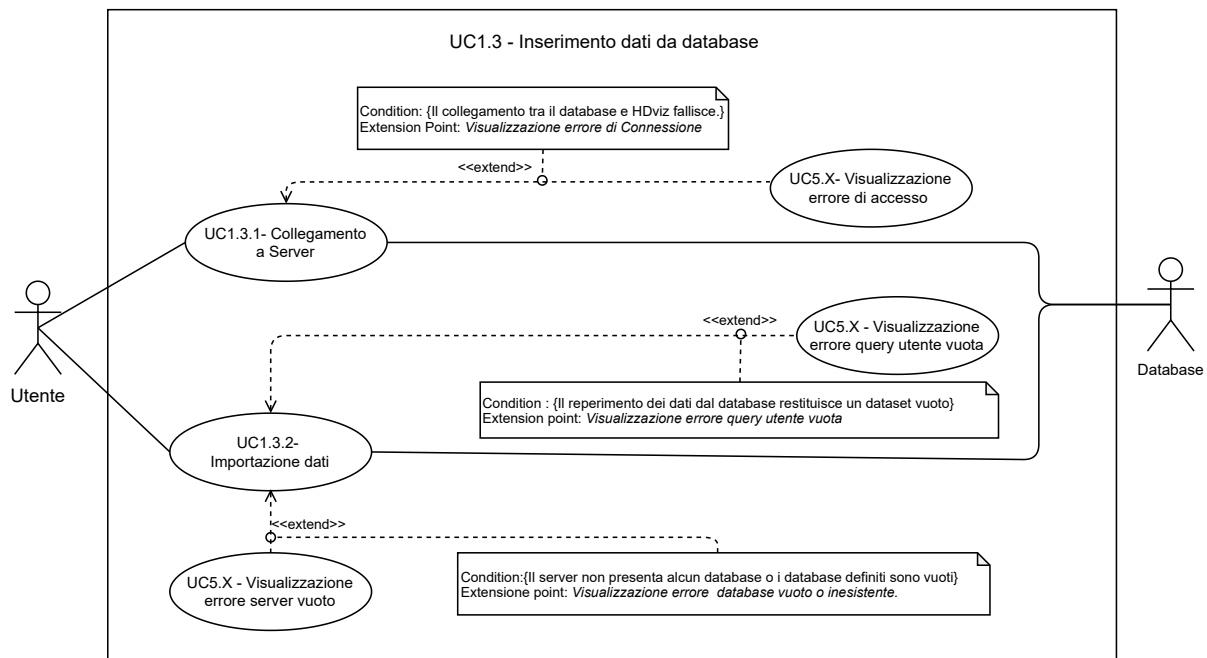


Figura 2: Diagramma rappresentante UC1.3

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 (UC5.2).
 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 (UC5.3).
 3. Se la query utente è vuota:
 - (a) L'inserimento dei dati viene interrotto.
 - (b) Viene visualizzato un messaggio di errore (UC5.4).

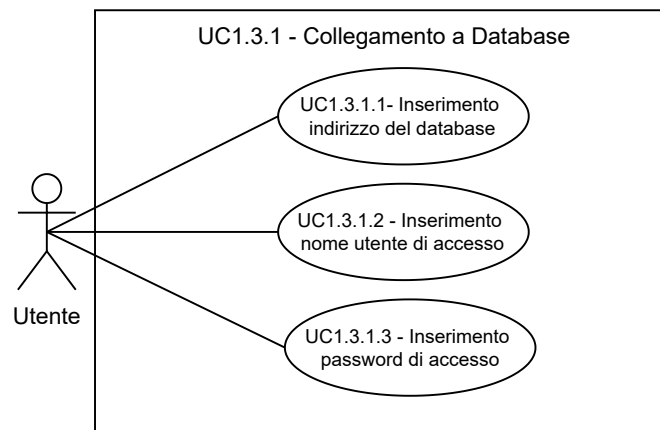


Figura 3: Diagramma rappresentante UC1.3.1

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 metatag che ne descrivono le proprietà.
- **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 di un grafico

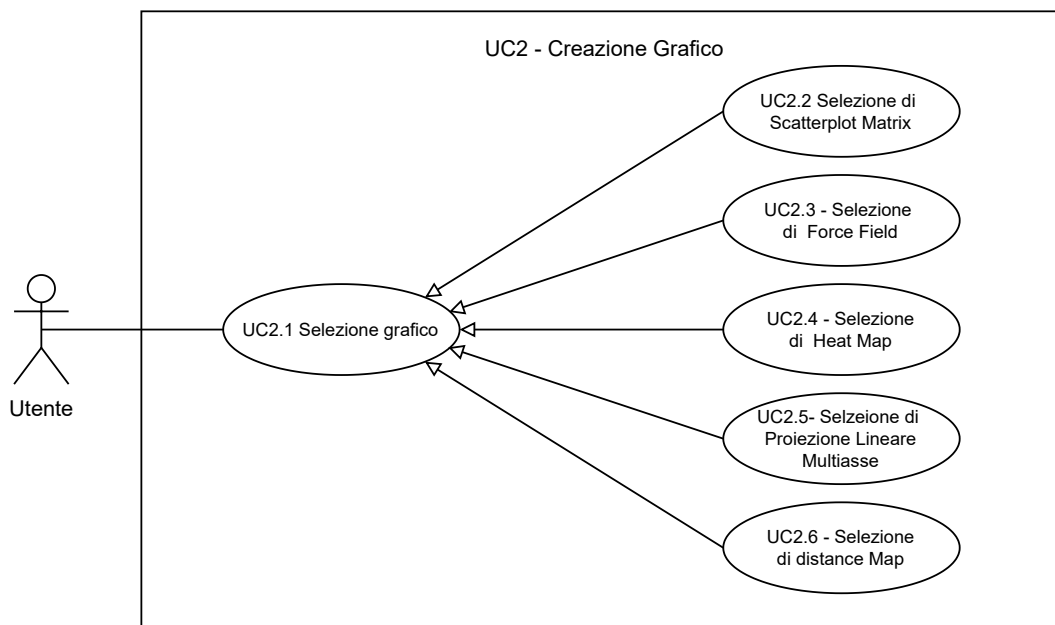


Figura 4: Diagramma rappresentante UC2

- **Descrizione:** L'utente vuole procedere con la fase di esplorazione dati mediante la visualizzazione del dataset attraverso uno dei diversi grafici proposti dall'applicativo che ne costruisce uno e lo visualizza.
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** In HD Viz è stato caricato un dataset valido e l'utente ha aperto il menu di creazione di un grafico.
- **Postcondizione:** Viene calcolato il grafico della tipologia scelta dall'utente dai dati dal dataset corrente. Viene inoltre mostrata la nuova visualizzazione all'utente.
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona l'opzione che desidera tra le tipologie di grafico. UC2.1
 2. HD Viz visualizza il grafico ottenuto dalla costruzione della scelta dell'utente.

4.2.1 UC2.1 - Selezione grafico

- **Descrizione:** L'utente seleziona la tipologia di grafico che desidera costruire.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** Un dataset è stato correttamente importato.
- **Postcondizione:** Viene calcolato il grafico della tipologia selezionata dall'utente.
- **Generalizzazioni:** L'utente seleziona il grafico desiderato tra:
 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:** L'utente ha selezionato la voce *Scatter Plot Matrix* dal menu di creazione di un grafico.
- **Postcondizione:** Viene calcolato il grafico di tipo "*Scatter Plot Matrix*".
- **Scenario Principale:** HD Viz calcola uno *Scatter Plot Matrix* dal dataset corrente.

4.2.3 UC2.3 - Selezione di Force Field

- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato la voce *Force Field* dal menu di creazione di un grafico.
- **Postcondizione:** Viene calcolato il grafico di tipo "*Force Field*".
- **Scenario Principale:** HD Viz calcola un *Force Field* dal dataset corrente.

4.2.4 UC2.4 - Selezione di Heat Map

- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato la voce *Heat Map* dal menu di creazione di un grafico.
- **Postcondizione:** Viene calcolato il grafico di tipo "*Heat Map*".
- **Scenario Principale:** HD Viz calcola una *Heat Map* dal dataset corrente.

4.2.5 UC2.5 - Selezione di Proiezione Lineare Multi Asse

- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato la voce *Proiezione Lineare Multi Asse* dal menu di creazione di un grafico.
- **Postcondizione:** Viene calcolato il grafico di tipo "*Proiezione lineare multiasse*".
- **Scenario Principale:** HD Viz calcola una *Proiezione Lineare Multiasse* dal dataset corrente.

4.2.6 UC2.6 - Selezione di Distance Map

- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato la voce *Distance Map* dal menu di creazione di un grafico.
- **Postcondizione:** Viene calcolato il grafico di tipo "*Distance Map*".
- **Scenario Principale:** HD Viz calcola una *Distance Map* dal dataset corrente.



4.3 UC3 - Modifica dei Metadati

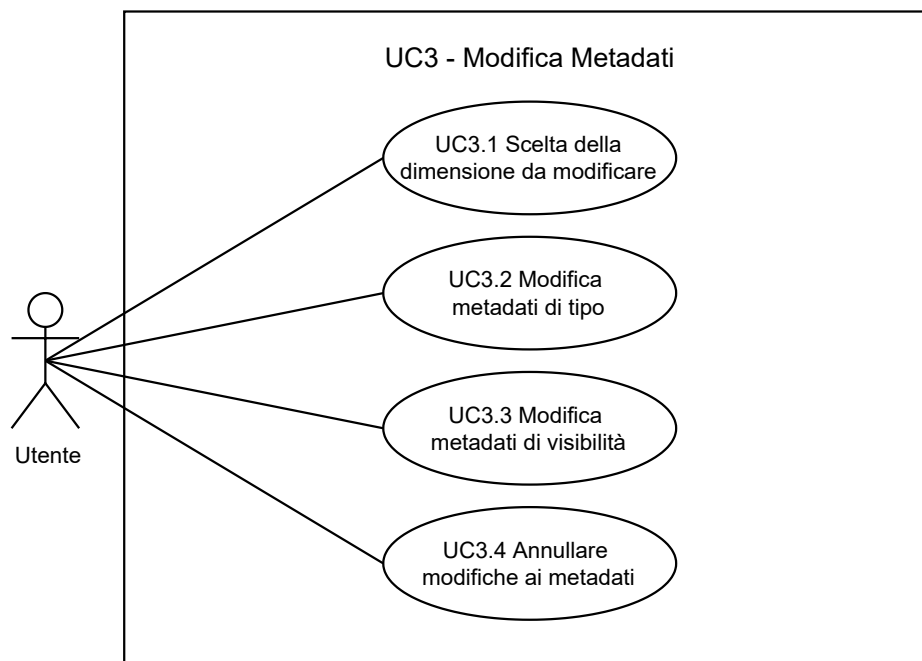


Figura 5: Diagramma rappresentante UC3

- **Descrizione:** L'utente vuole modificare un metadato attualmente assegnato ad una dimensione del dataset.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** Nel programma è stato importato un dataset dotato di metadati per ogni sua dimensione.
- **Postcondizione:** Vengono aggiornati i metadati della dimensione scelta dall'utente.
- **Scenario principale:**
 1. L'utente sceglie una dimensione da modificare. (UC3.1)
 2. L'utente esegue le modifiche che preferisce tra quelle rese possibili. (UC3.2 e UC3.3)
 3. L'utente valida le modifiche apportate selezionando un pulsante di "Conferma".
- **Scenario alternativo:**
 1. L'utente decide di annullare le modifiche selezionando il pulsante "Annulla".
 2. Vengono ripristinati i metadati della dimensione precedenti alla modifica. (UC3.4)



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 da modificare.
- **Scenario principale:** L'utente sceglie una dimensione tra quelle del dataset corrente.

4.3.2 UC3.2 - Modifica metadato di tipo

- **Descrizione:** L'utente vuole modificare il metadato di tipo attualmente assegnato alla dimensione del dataset da lui selezionata. Egli sceglie il nuovo valore tra le opzioni che gli vengono rese disponibili.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato una dimensione del dataset da modificare e la voce "modifica metadato di tipo" dal menu di modifica dei metadati.
- **Postcondizione:** Viene aggiornato il metadato di tipo della dimensione selezionata.
- **Scenario principale:** L'utente imposta il nuovo tipo tra le opzioni possibili per la dimensione selezionata.

4.3.3 UC3.3 - Modifica metadato di visibilità

- **Descrizione:** L'utente vuole modificare il metadato di visibilità attualmente assegnato alla dimensione del dataset da lui selezionata. Egli sceglie se rendere la dimensione visibile o nascosta.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato una dimensione del dataset da modificare e la voce "modifica metadato di visibilità" dal menu di modifica dei metadati.
- **Postcondizione:** Viene aggiornato il metadato di visibilità della dimensione selezionata.
- **Scenario principale:** L'utente imposta la nuova impostazione di visibilità tra "visibile" e "nascosta".

4.3.4 UC3.4 - Annulla modifiche dei metadati

- **Descrizione:** L'utente vuole annullare l'operazione di modifica dei metadati di una dimensione.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato il modulo di modifica dei metadati e ha effettuato modifiche ai metadati di una dimensione da lui scelta.
- **Postcondizione:** Vengono ripristinati i metadati della dimensione scelta.
- **Scenario principale:** L'utente seleziona l'opzione di annullamento delle modifiche.



4.4 UC4 - Modifica visualizzazione

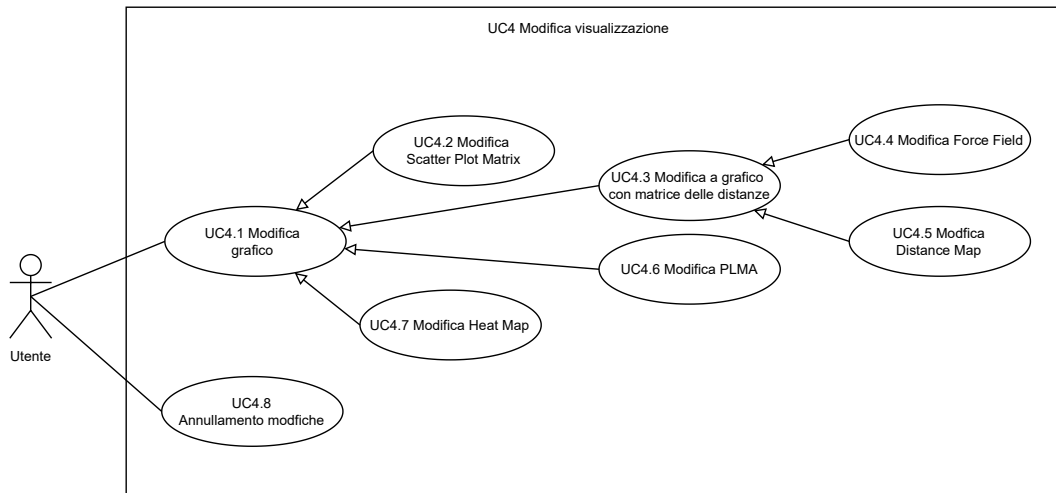


Figura 6: Diagramma rappresentante UC4

- **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

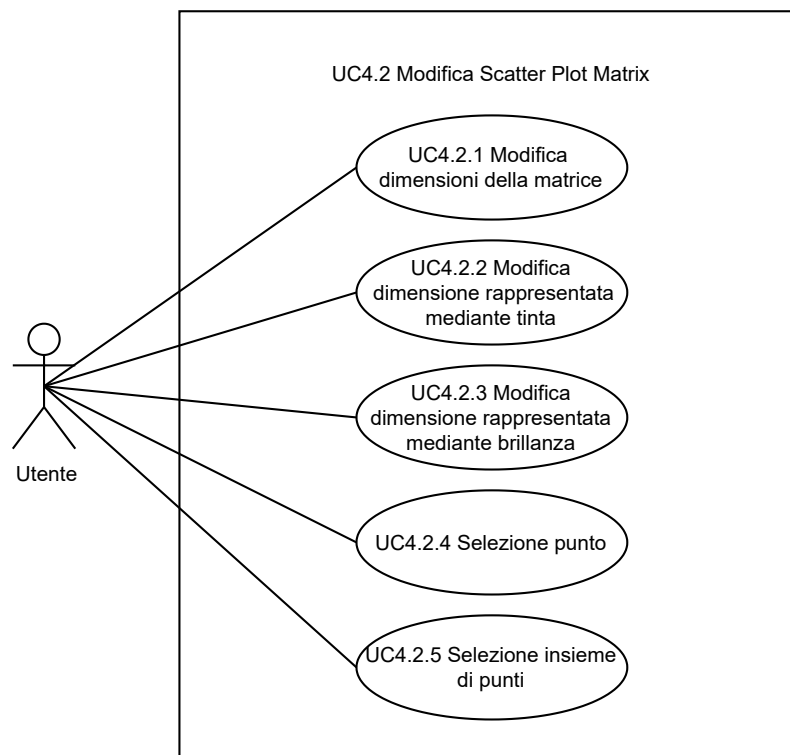


Figura 7: Diagramma rappresentante UC4.2

- **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

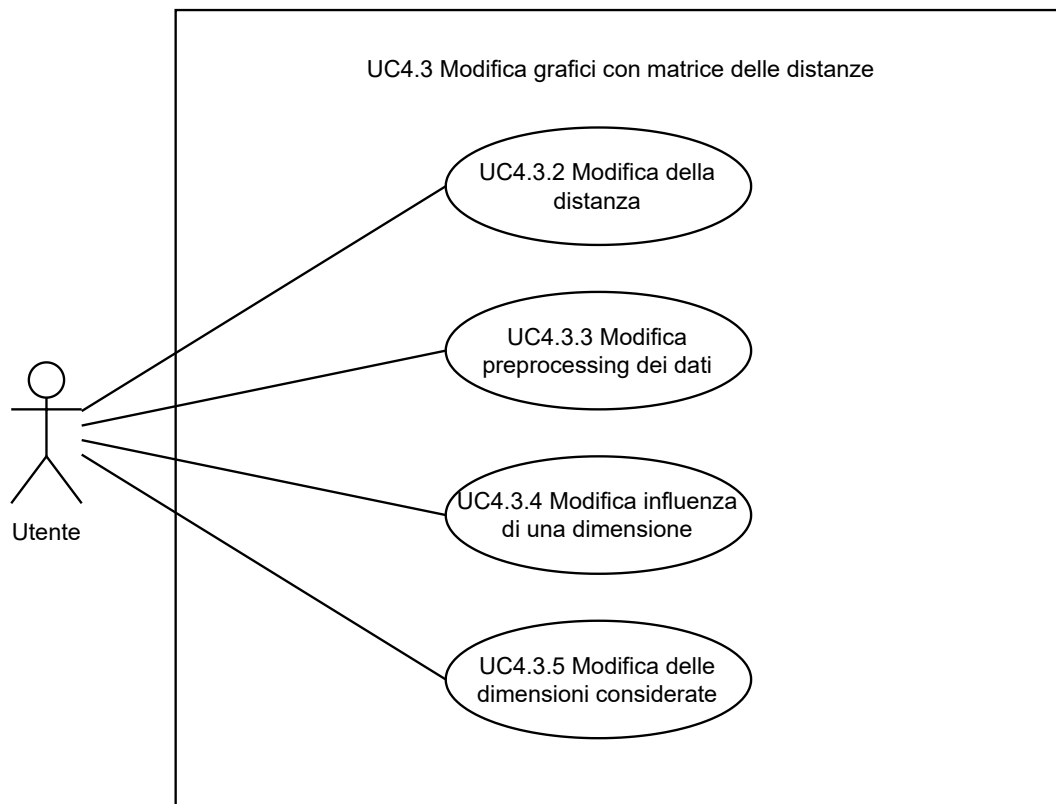


Figura 8: Diagramma rappresentante UC4.3

- **Descrizione:** L'utente vuole modificare la visualizzazione di un grafico che sfrutta la matrice delle distanze nella sua costruzione, quindi un Force Field o una Distance Map.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è una Force Field o una Distance Map.
- **Postcondizione:** Viene aggiornato il grafico costruito e visualizzato con i nuovi parametri.
- **Scenario principale:**
 1. L'utente apporta le modifiche desiderate tra quelle offerte dal grafico con matrice delle distanze e quelle specifiche al tipo di grafico che la visualizzazione attuale rappresenta.
- **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 di "Modifica della distanza" da (UC4.3).



- **Postcondizione:** La visualizzazione corrente viene aggiornata in rapporto ai nuovi valori della matrice.
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona uno degli algoritmi presentati dalla modifica della distanza.
 2. La visualizzazione modifica la distanza tra i punti secondo l'algoritmo scelto.

4.4.3.2 UC4.3.2 - Modifica preprocessing dei dati

- **Descrizione:** L'utente sceglie se normalizzare o standardizzare i dati.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato la voce di *"Modifica preprocessing dei dati"* da (UC4.3).
- **Postcondizione:** La visualizzazione corrente viene aggiornata in rapporto alla nuova matrice calcolata.
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona la casella *"Normalizza"* o *"Standardizza"* in base alla sua preferenza.
 2. HD Viz ricalcola matrice delle distanze in base alla selezione e aggiorna la visualizzazione.

4.4.3.3 UC4.3.3 - Modifica influenza di una dimensione

- **Descrizione:** Per visualizzare correttamente relazioni tra i dati che potrebbero perdersi dopo operazioni di standardizzazione o normalizzazione, l'utente decide di assegnare manualmente dei pesi alle dimensioni.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato la voce di *"Modifica influenza di una dimensione"* da (UC4.3).
- **Postcondizione:** La visualizzazione corrente viene aggiornata in rapporto alla nuova matrice calcolata.
- **Scenario principale:**
 - L'utente seleziona una dimensione e le assegna manualmente un peso.
 - HD Viz ricalcola la matrice delle distanze con i nuovi pesi e aggiorna la visualizzazione.

4.4.3.4 UC4.3.4 - Modifica delle dimensioni considerate

- **Descrizione:** L'utente decide di manipolare la visibilità delle dimensioni del grafico attualmente costruito.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato la voce di *"Modifica delle dimensioni considerate"* da (UC4.3).
- **Postcondizione:** La visualizzazione corrente viene aggiornata in rapporto alla nuova matrice calcolata.
- **Scenario principale:**
 1. L'utente sceglie le dimensioni che vuole modificare.
 2. L'assegna ad ognuna il metadato di visibilità: *"visibile"* o *"nascosta"*.
 3. HD Viz ricalcola la matrice delle distanze con le nuove dimensioni e aggiorna la visualizzazione.



4.4.4 UC4.4 - Modifica Force Field

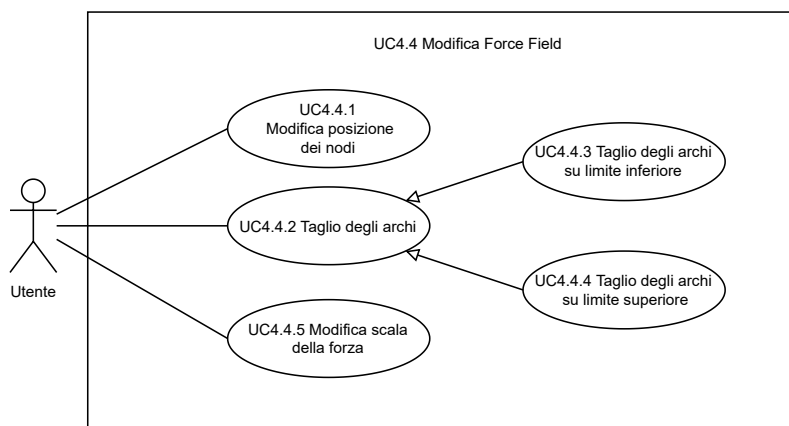


Figura 9: Diagramma rappresentante UC4.4

- **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 il grafico costruito e visualizzato con i nuovi parametri.
- **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 vuole esplorare meglio i dati e decide di modificare la posizione dei nodi del grafo, trascinandoli con il cursore 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 tiene premuto il tasto di selezione e trascina il cursore spostando il nodo nello spazio della visualizzazione.
 2. La visualizzazione muove i punti del grafo mantenendo 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, gli archi corrispondenti ad una distanza che non rispetta la soglia vengono rimossi;
- **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 inserisce nell'apposito campo il valore di soglia;
- Gli archi le cui coordinate nella matrice delle distanze non rispettano il valore di soglia vengono rimossi;
- La visualizzazione viene aggiornata rimuovendo gli archi secondo il valore di soglia stabilito.

4.4.4.3 UC4.4.3 - Taglio degli archi su limite inferiore

- **Descrizione:** L'utente imposta un valore di soglia minimo sulla distanza, gli archi corrispondenti ad una distanza inferiore vengono rimossi;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è un Force Field;
- **Postcondizione:** Viene aggiornata la visualizzazione, rimuovendo gli archi associati ad una distanza inferiore al valore di soglia minimo;
- **Scenario principale:**
 - L'utente inserisce nell'apposito campo il valore di soglia minimo;
 - Gli archi le cui coordinate nella matrice delle distanze corrispondono ad una distanza inferiore al valore di soglia minimo vengono rimossi;
 - La visualizzazione viene aggiornata rimuovendo gli archi con una distanza associata inferiore al valore di soglia minimo.

4.4.4.4 UC4.4.4 - Taglio degli archi su limite superiore

- **Descrizione:** L'utente imposta un valore di soglia massimo sulla distanza, gli archi corrispondenti ad una distanza superiore vengono rimossi;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è un Force Field;
- **Postcondizione:** Viene aggiornata la visualizzazione, rimuovendo gli archi associati ad una distanza superiore al valore di soglia massimo;
- **Scenario principale:**
 - L'utente inserisce nell'apposito campo il valore di soglia massimo;
 - Gli archi le cui coordinate nella matrice delle distanze corrispondono ad una distanza superiore al valore di soglia massimo vengono rimossi;
 - La visualizzazione viene aggiornata rimuovendo gli archi con una distanza associata superiore al valore di soglia massimo.

4.4.4.5 UC4.4.5 - Modifica scala della forza

- **Descrizione:** Per poter visualizzare meglio i cluster di dati l'utente decide di scalare la forza di attrattiva tra i nodi.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è un Force Field.
- **Postcondizione:** Viene modificata l'intensità della forza attrattiva tra i nodi del grafo nella visualizzazione.
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona la barra intensità e trascinando il cursore sulla barra varia l'intensità.
 2. La visualizzazione modifica l'intensità della forza secondo il valore selezionato nel grafo.



4.4.5 UC4.5 - Modifica Distance Map

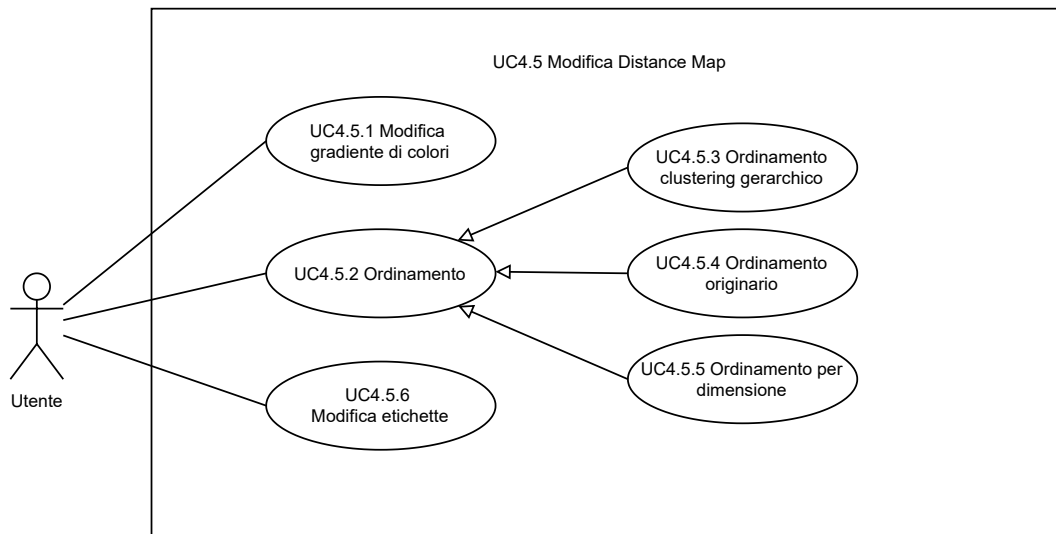


Figura 10: Diagramma rappresentante UC4.5

- **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 vuole esplorare meglio i dati e decide di modificare la scala dei colori applicata alla Distance Map scegliendo una tra quelle proposte;
- **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 per esplorare meglio i dati decide di ordinare le righe e le colonne del Distance Map 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 visualizzati secondo l'ordine scelto dall'utente.
- **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 per esplorare meglio i dati decide di ordinare le righe e le colonne del Distance Map seguendo 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.
- **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, inoltre viene aggiunto il dendrogramma al grafico.

4.4.5.4 UC4.5.4 - Ordinamento originario

- **Descrizione:** L'utente per esplorare meglio i dati 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 visualizzate secondo l'ordine originario del dataset corrente.

4.4.5.5 UC4.5.5 - Ordinamento per dimensione

- **Descrizione:** L'utente per esplorare meglio i dati decide di ordinare le righe e le colonne del Distance Map ordinando le dimensioni per un dato algoritmo.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è una Distance Map.
- **Postcondizione:** Le colonne del Distance Map vengono visualizzati secondo l'ordine impostato dall'algoritmo di ordinamento selezionato applicato alle dimensioni.
- **Scenario principale:**
 - L'utente seleziona la casella di ordinamento delle colonne.
 - Le righe e le colonne della Distance Map vengono visualizzate secondo l'ordine impostato dall'algoritmo di ordinamento selezionato applicato alle dimensioni.



4.4.5.6 UC4.5.6 - Modifica etichette

- **Descrizione:** L'utente decide di modificare una o più etichette associate della 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 quali etichette modificare e le modifica.
 - Viene aggiornata la visualizzazione delle etichette nella Distance Map.



4.4.6 UC4.6 - Modifica Proiezione Lineare Multi Asse

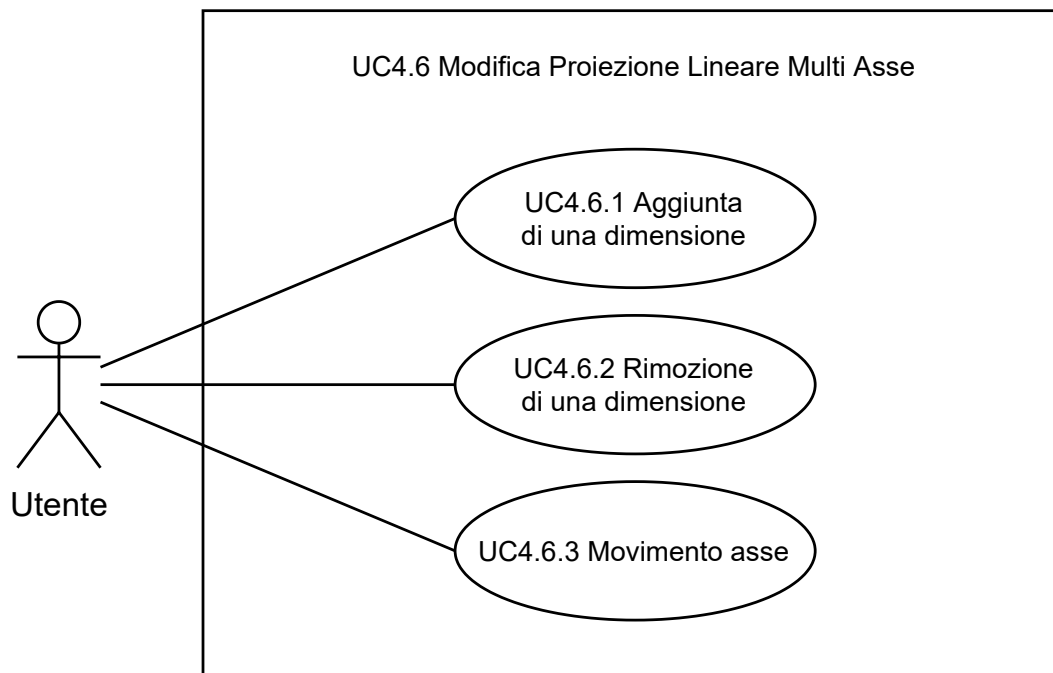


Figura 11: Diagramma rappresentante UC4.6

- **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 e visualizzato 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 decide di visualizzare maggiori informazioni aggiungendo una dimensione al grafico.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita corrente è una Proiezione Lineare Multi Asse e rappresenta al più una dimensione in meno al numero di dimensioni del dataset.
- **Postcondizione:** La visualizzazione della PLMA aggiunge 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:** La visualizzazione della PLMA rimuove 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 decide di spostare gli assi per poter 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 ri-orientati.
- **Scenario principale:**
 1. L'utente cliccando con il mouse su un asse del grafico trascina l'asse ri-orientandolo.
 2. La visualizzazione viene aggiornata con l'asse ri-orientato.



4.4.7 UC4.7 - Modifica Heat Map

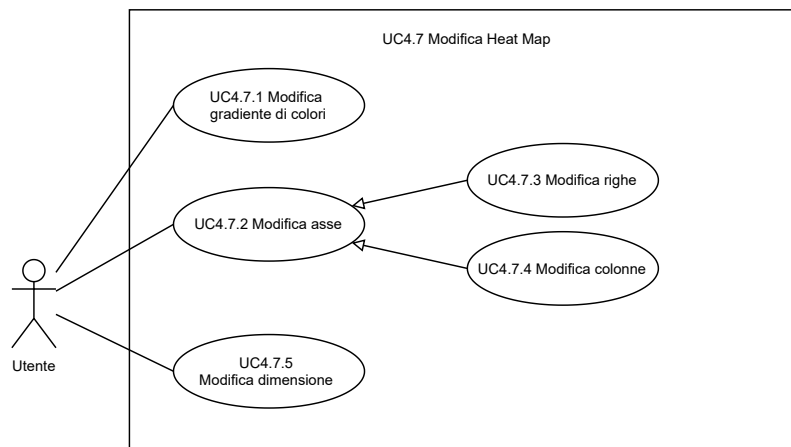


Figura 12: Diagramma rappresentante UC4.7

- **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 modifica il gradiente di colori applicato alla Heat Map scegliendone uno tra quelli proposti;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è una Heat Map;
- **Postcondizione:** Il gradiente di colori utilizzato nella visualizzazione della Heat Map è quello selezionato dall'utente;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona la voce "Colori" e seleziona una delle opzioni disponibili;
 2. La visualizzazione modifica il gradiente di colori utilizzato, impostando quello selezionato dall'utente;
 3. La visualizzazione viene aggiornata secondo il gradiente di colori impostato.

4.4.7.2 UC4.7.2 - Modifica asse

- **Descrizione:** L'utente modifica le proprietà dell'asse dell'Heat Map correntemente visualizzata;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è una Heat Map;
- **Postcondizione:** Le proprietà visive dell'asse vengono modificate secondo quanto selezionato;

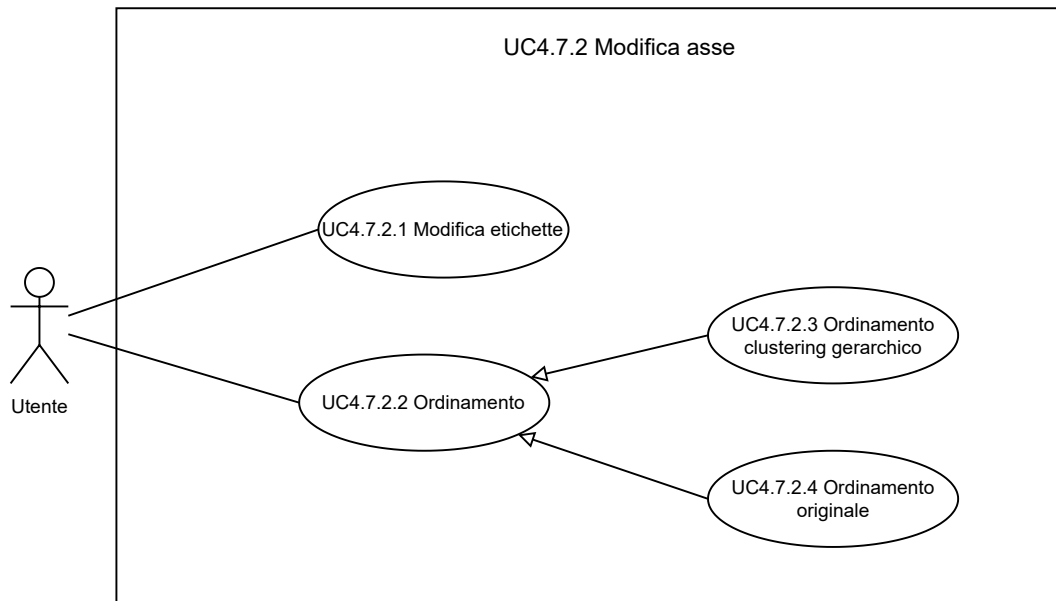


Figura 13: Diagramma rappresentante UC4.7.2

- **Scenario principale:**

1. L'utente mediante l'apposito bottone effettua l'ordinamento dell'asse della visualizzazione (UC4.7.2.2);

- **Scenario secondario:**

1. L'utente mediante l'apposito bottone modifica la categoria di etichette associata all'asse della visualizzazione (UC4.7.2.1);

- **Generalizzazioni:**

- Modifica righe (UC4.7.3);
- Modifica colonne (UC4.7.4).

4.4.7.2.1 UC4.7.2.1 - Modifica etichette

- **Descrizione:** L'utente modifica la categoria di etichette associata all'asse della visualizzazione;

- **Attore primario:** Utente;

- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è una Heat Map ed è stato selezionato il bottone "Etichette" all'interno del campo "Asse";

- **Postcondizione:** La categoria di etichette dell'asse della visualizzazione viene modificata;

- **Scenario principale:**

1. L'utente seleziona una tra le possibili categorie di etichette applicabili, mostrategli in seguito alla pressione del bottone "Etichette";
2. La categoria di etichette dell'asse viene modificata in base a quanto precedentemente selezionato.



4.4.7.2.2 UC4.7.2.2 - Ordinamento

- **Descrizione:** L'utente modifica l'ordinamento degli elementi dell'asse della visualizzazione;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset é una Heat Map ed é stato selezionato il bottone "Ordina";
- **Postcondizione:** L'ordine degli elementi dell'asse viene modificato;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona uno tra i possibili ordinamenti degli elementi dell'asse, mostratigli in seguito alla pressione del bottone "Ordina" all'interno del campo "Asse";
 2. L'ordinamento degli elementi dell'asse della visualizzazione viene modificato in base a quanto precedentemente selezionato.
- **Generalizzazioni:**

4.4.7.2.3 UC4.7.2.3 - Ordinamento clustering gerarchico

- **Descrizione:** L'utente modifica l'ordinamento degli elementi dell'asse della visualizzazione con il clustering gerarchico;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset é una Heat Map ed é stato selezionato il bottone "Ordina" all'interno del campo "Asse";
- **Postcondizione:** L'ordine degli elementi dell'asse viene modificato in accordo con il risultato dell'applicazione dell'algoritmo di clustering gerarchico;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona l'ordinamento degli elementi con clustering gerarchico;
 2. L'ordinamento degli elementi dell'asse della visualizzazione viene modificato in base al risultato dell'algoritmo di clustering gerarchico;
 3. Viene aggiunto sull'asse di visualizzazione il dendrogramma associato alla clusterizzazione.

4.4.7.2.4 UC4.7.2.4 - Ordinamento originale

- **Descrizione:** L'utente modifica l'ordinamento degli elementi dell'asse della visualizzazione all'ordine originale dei dati;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset é una Heat Map ed é stato selezionato il bottone "Ordina" all'interno del campo "Asse";
- **Postcondizione:** L'ordine degli elementi dell'asse viene modificato in accordo con l'ordine originale dei dati;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona l'ordinamento degli elementi originale;
 2. L'ordinamento degli elementi dell'asse della visualizzazione viene modificato in base all'ordine originale dei dati.

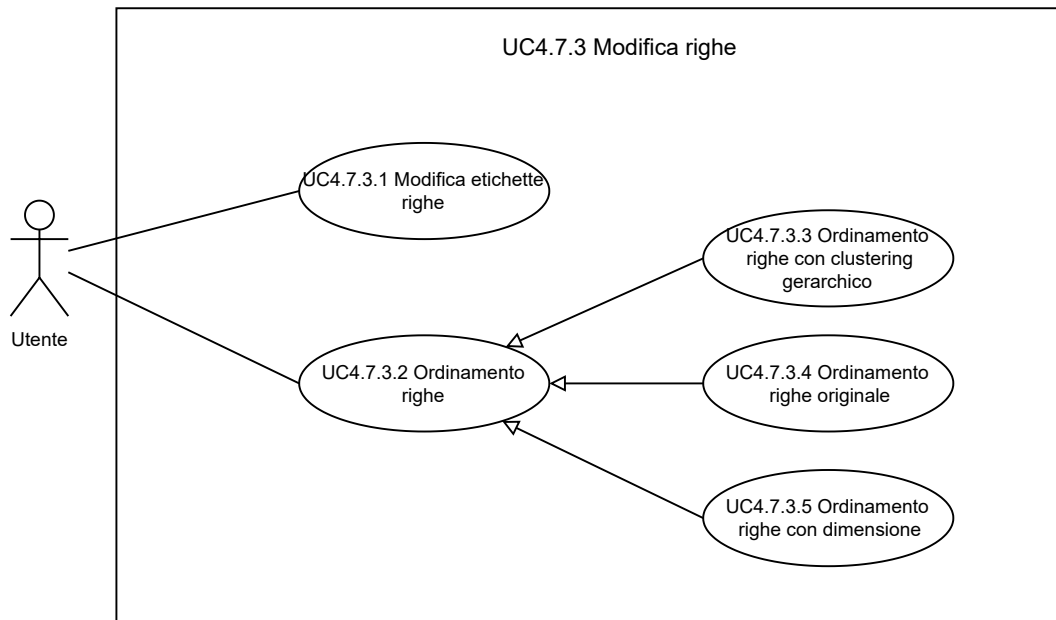


Figura 14: Diagramma rappresentante UC4.7.3

4.4.7.3 UC4.7.3 - Modifica righe

- **Descrizione:** L'utente modifica le proprietà delle righe dell'Heat Map correntemente visualizzata;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è una Heat Map;
- **Postcondizione:** Le proprietà visive delle righe vengono modificate secondo quanto selezionato;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente mediante l'apposito bottone effettua l'ordinamento delle righe della visualizzazione (UC4.7.3.2);
- **Scenario secondario:**
 1. L'utente mediante l'apposito bottone modifica la categoria di etichette associata alle righe della visualizzazione (UC4.7.3.1).

4.4.7.3.1 UC4.7.3.1 - Modifica etichette righe

- **Descrizione:** L'utente modifica la categoria di etichette associata alle righe della visualizzazione;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset è una Heat Map ed è stato selezionato il bottone "Etichette" all'interno del campo "Righe";
- **Postcondizione:** La categoria di etichette delle righe della visualizzazione viene modificata;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona una tra le possibili categorie di etichette applicabili, mostrategli in seguito alla pressione del bottone "Etichette";
 2. La categoria di etichette delle righe viene modificata in base a quanto precedentemente selezionato.



4.4.7.3.2 UC4.7.3.2 - Ordinamento righe

- **Descrizione:** L'utente modifica l'ordinamento delle righe della visualizzazione;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset é una Heat Map ed é stato selezionato il bottone "Ordina" all'interno del campo "Righe";
- **Postcondizione:** L'ordine delle righe viene modificato;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona uno tra i possibili ordinamenti delle righe, mostratigli in seguito alla pressione del bottone "Ordina";
 2. L'ordinamento delle righe della visualizzazione viene modificato in base a quanto precedentemente selezionato.
- **Generalizzazioni:**

4.4.7.3.3 UC4.7.3.3 - Ordinamento righe clustering gerarchico

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

4.4.7.3.4 UC4.7.3.4 - Ordinamento righe originale

- **Descrizione:** L'utente modifica l'ordinamento delle righe della visualizzazione all'ordine originale dei dati;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset é una Heat Map ed é stato selezionato il bottone "Ordina" all'interno del campo "Righe";
- **Postcondizione:** L'ordine delle righe viene modificato in accordo con l'ordine originale dei dati;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona l'ordinamento delle righe originale;
 2. L'ordinamento delle righe viene modificato in base all'ordine originale dei dati.



4.4.7.3.5 UC4.7.3.5 - Ordinamento righe con dimensione

- **Descrizione:** L'utente modifica l'ordinamento delle righe della visualizzazione secondo i valori di una dimensione selezionata;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset é una Heat Map ed é stato selezionato il bottone "Ordina" all'interno del campo "Righe";
- **Postcondizione:** L'ordine delle righe viene modificato in accordo con l'ordine della dimensione selezionata;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona l'ordinamento secondo dimensione;
 2. L'utente seleziona secondo quale dimensione desidera ordinare le righe;
 3. L'ordinamento delle righe viene modificato in base all'ordine della dimensione scelta.

4.4.7.4 UC4.7.4 - Modifica colonne

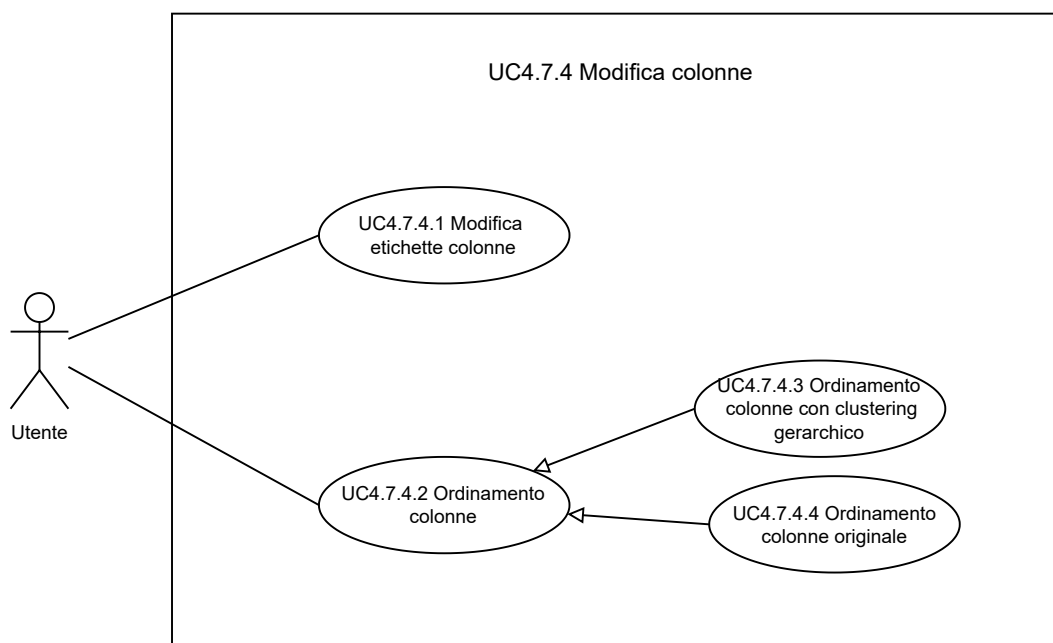


Figura 15: Diagramma rappresentante UC4.7.4

- **Descrizione:** L'utente modifica le proprietà delle colonne dell'Heat Map correntemente visualizzata;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset é una Heat Map;
- **Postcondizione:** Le proprietà visive delle colonne vengono modificate secondo quanto selezionato;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente mediante l'apposito bottone effettua l'ordinamento delle colonne della visualizzazione (UC4.7.4.2);
- **Scenario secondario:**
 1. L'utente mediante l'apposito bottone modifica la categoria di etichette associata alle colonne della visualizzazione (UC4.7.4.1).



4.4.7.4.1 UC4.7.4.1 - Modifica etichette colonne

- **Descrizione:** L'utente modifica la categoria di etichette associata alle colonne della visualizzazione;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset é una Heat Map ed é stato selezionato il bottone "Etichette" all'interno del campo "Colonne";
- **Postcondizione:** La categoria di etichette delle colonne della visualizzazione viene modificata;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona una tra le possibili categorie di etichette applicabili, mostrategli in seguito alla pressione del bottone "Etichette";
 2. La categoria di etichette delle colonne viene modificata in base a quanto precedentemente selezionato.

4.4.7.4.2 UC4.7.4.2 - Ordinamento colonne

- **Descrizione:** L'utente modifica l'ordinamento delle colonne della visualizzazione;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset é una Heat Map ed é stato selezionato il bottone "Ordina" all'interno del campo "Colonne";
- **Postcondizione:** L'ordine delle colonne viene modificato;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona uno tra i possibili ordinamenti delle colonne, mostratigli in seguito alla pressione del bottone "Ordina";
 2. L'ordinamento delle colonne della visualizzazione viene modificato in base a quanto precedentemente selezionato.
- **Generalizzazioni:**

4.4.7.4.3 UC4.7.4.3 - Ordinamento colonne clustering gerarchico

- **Descrizione:** L'utente modifica l'ordinamento delle colonne della visualizzazione con il clustering gerarchico;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset é una Heat Map ed é 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.



4.4.7.4.4 UC4.7.4.4 - Ordinamento colonne originale

- **Descrizione:** L'utente modifica l'ordinamento delle colonne della visualizzazione all'ordine originale delle dimensioni;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset é una Heat Map ed é stato selezionato il bottone "Ordina" all'interno del campo "Colonne";
- **Postcondizione:** L'ordine delle colonne viene modificato in accordo con l'ordine originale delle dimensioni;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona l'ordinamento delle colonne originale;
 2. L'ordinamento delle colonne viene modificato in base all'ordine originale delle dimensioni.

4.4.7.5 UC4.7.5 - Modifica dimensione

- **Descrizione:** L'utente modifica le dimensioni visualizzate nella visualizzazione;
- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** La visualizzazione correntemente costruita dal dataset é una Heat Map;
- **Postcondizione:** La visualizzazione viene aggiornata in accordo con le modifiche di rappresentazione delle dimensioni effettuate;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona il pulsante "Rimuovi" in una tra le dimensioni correntemente visualizzate;
 2. La dimensione selezionata viene rimossa dalla visualizzazione;
 3. La visualizzazione viene aggiornata in accordo con le modifiche di rappresentazione delle dimensioni effettuate;
- **Scenario alternativo:**
 1. L'utente seleziona il pulsante "Aggiungi" in una tra le dimensioni correntemente non visualizzate;
 2. La dimensione selezionata viene aggiunta alla visualizzazione;
 3. La visualizzazione viene aggiornata in accordo con le modifiche di rappresentazione delle dimensioni effettuate.

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

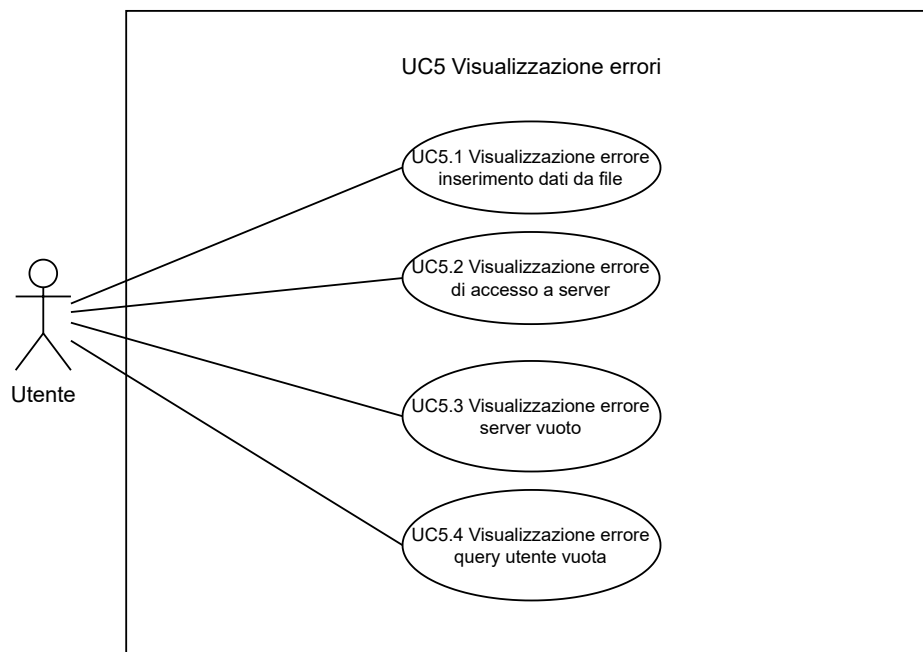


Figura 16: Diagramma rappresentante UC5

- **Descrizione:** Viene visualizzato un messaggio di errore relativo al fallimento di una specifica operazione.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** Un'operazione fallisce
- **Postcondizione:** Viene visualizzato un messaggio di errore.
- **Scenario Principale:**
 1. Viene visualizzato il messaggio di errore.
 2. L'utente conferma di aver preso visione e viene reindirizzato alla home di HD Viz.

4.5.1 UC5.1 - Visualizzazione errore inserimento dati da file

- **Descrizione:** All'utente viene mostrato un messaggio d'errore al reperimento dei dati dal file e continua ad utilizzare il software senza aver correttamente caricato un dataset valido.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** Il caricamento di dati dal file.
- **Postcondizione:** Viene visualizzato un messaggio di errore sul reperimento dei dati che lo avvisa della mancata formazione di un dataset per il corretto utilizzo di HD Viz.

4.5.2 UC5.2 - Visualizzazione errore di accesso a server

- **Descrizione:** All'utente viene mostrato un messaggio d'errore di accesso al server al quale HD Viz si dovrebbe connettere, la creazione del dataset viene quindi interrotta.
- **Attore primario:** Utente.



- **Precondizione:** L'apertura della connessione con il server fornito dall'utente fallisce.
- **Postcondizione:** Viene visualizzato un messaggio di errore sull'apertura della connessione con il server e della mancata formazione di un dataset per il corretto utilizzo di HD Viz.

4.5.3 UC5.3 - Visualizzazione errore server vuoto

- **Descrizione:** Dopo aver aperto una connessione con un server HD Viz stabilisce non esserci un database valido al reperimento dati per la creazione del dataset, la creazione del dataset viene quindi interrotta.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** Il server al quale HD Viz si è connesso è vuoto o i suoi database sono vuoti.
- **Postcondizione:** Viene visualizzato un messaggio di errore sulla validità del server per il reperimento dei dati e della mancata formazione di un dataset per il corretto utilizzo di HD Viz.

4.5.4 UC5.4 - Visualizzazione errore query utente vuota

- **Descrizione:** Messaggio relativo all'esecuzione di una query utente su server che restituisce un set di dati vuoto e perciò la creazione del dataset risulta impossibile e viene interrotta.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La query eseguita su server restituisce un set di dati vuoto.
- **Postcondizione:** Viene visualizzato un messaggio di errore sulla validità del risultato della query in quanto vuota non permette la formazione di un dataset corretto per l'uso di HD Viz.



5 Requisiti

I requisiti sono riportati in una tabella i cui campi sono:

- *Identificativo*: I requisiti si identificano mediante l'espressione: R[Tipoliga][Vincolo][CodiceProgressivo].
Ogni voce tra parentesi quadre rappresenta un valore relativo alle proprietà di un requisito:
 - *Tipologia*: La tipologia che può assumere, il cui valore che varia tra: Funzionale, Qualità, Vincolo.
 - *Vincolo*: Il vincolo di obbligo che si ha su di esso, che varia tra: Obbligatorio, Desiderabile e Facoltativo.
 - *CodiceProgressivo*: Un numero progressivo per identificarlo univocamente.
- *Descrizione*: Una breve descrizione della funzionalità.
- *Classificazione*: Vincolo di obbligo che si ha sulla produzione del requisito.
- *Fonti*: Ogni requisito ha una fonte che è descritta dal metodo di individuamento tra Capitolato, Interno e Verbale e l'eventuale UC che ne descrive la funzionalità.

5.1 Requisiti di funzionalità

Tabella 1: Requisiti funzionali

Requisito	Descrizione	Classificazione	Fonte
RFO1	L'utente deve poter inserire dati nel sistema	Obbligatorio	Capitolato UC1
RFO2	L'utente deve poter effettuare l'inserimento dati da file csv	Obbligatorio	Capitolato UC1.1
RFO3	L'utente deve poter effettuare l'inserimento dati da database	Obbligatorio	Capitolato UC1.3
RFO4	L'utente deve poter aprire un collegamento con un server di dati per accedere ad uno dei suoi database	Obbligatorio	Interno UC1.3.1
RFO5	L'utente deve poter immettere l'indirizzo del server	Obbligatorio	Interno UC1.3.1.1
RFO6	L'utente deve poter immettere il nome di accesso al server	Obbligatorio	Interno UC1.3.1.2
RFO7	L'utente deve poter immettere la password di accesso al server	Obbligatorio	Interno UC1.3.1.3
RFO8	L'utente deve poter importare i dati nel sistema mediante la ricerca su un database tra quelli disponibili	Obbligatorio	Interno UC1.3.2
RFO9	L'utente deve poter inserire il metadato relativo alla categoria del dato delle dimensioni del dataset.	Obbligatorio	Interno UC1.4
RFO10	L'utente deve poter creare un grafico di sua scelta.	Obbligatorio	Capitolato UC2.1

Continua alla pagina successiva



Requisito	Descrizione	Classificazione	Fonte
RFO11	L'utente deve poter seleziona l'opzione di costruzione di un grafico di tipo Scatter plot matrix	Obbligatorio	Capitolato UC2.2
RFO12	L'utente deve poter seleziona l'opzione di costruzione di un grafico di tipo Force Field	Obbligatorio	Capitolato UC2.3
RFD13	L'utente deve poter seleziona l'opzione di costruzione di un grafico di tipo Heat Map	Obbligatorio	Interno UC2.4
RFO14	L'utente deve poter seleziona l'opzione di costruzione di un grafico di tipo PLMA	Obbligatorio	Capitolato UC2.5
RFO15	L'utente deve poter seleziona l'opzione di costruzione di un grafico di tipo Distance Map	Obbligatorio	Capitolato UC2.6
RFO16	L'utente deve poter modificare le proprietà dei metadati associati al dataset	Obbligatorio	Interno UC3.1
RFO17	L'utente deve poter modificare il tipo dei metadati associati al dataset	Obbligatorio	Interno UC3.2
RFO18	L'utente deve poter modificare il metadato relativo alla visibilità di una dimensione del dataset	Obbligatorio	Interno UC3.3
RFO19	L'utente deve poter annullare le modifiche fatte ai metadati	Desiderabile	Interno UC3.4
RFD20	L'utente deve poter modificare ed eventualmete annullare le modifiche effettuate su un grafico	Desiderabile	Capitolato UC4
RFD21	L'utente deve poter modificare le proprietà del grafico	Desiderabile	Capitolato UC4.1
RFD22	L'utente deve poter modificare le proprietà della visualizzazione scatter plot matrix	Desiderabile	Capitolato UC4.2
RFD23	L'utente deve poter modificare il numero di dimensioni di rappresentabili dalla matrice di scatterplot	Desiderabile	Capitolato UC4.2.1
RFD24	l'utente deve poter aggiungere una ulteriore dimensione del dato alla matrice di scatterplot mediante colore	Desiderabile	Verbale UC4.2.2
RFD25	l'utente deve poter aggiungere una ulteriore dimensione del dato alla matrice di scatterplot mediante brillantezza	Desiderabile	Verbale UC4.2.3
RFD26	l'utente deve poter selezionare un punto in uno scatter plot della matrice e visualizzarlo negli altri scatter plot.	Desiderabile	Interno UC4.2.4
RFD27	l'utente deve poter selezionare un insieme di punti in uno scatter plot della matrice e visualizzarlo negli altri scatter plot.	Desiderabile	Interno UC4.2.5

Continua alla pagina successiva



Requisito	Descrizione	Classificazione	Fonte
RFD28	l'utente deve poter selezionare un punto rappresentante un dato in uno scatter plot della matrice e visualizzarlo negli altri scatter plot.	Desiderabile	Interno UC4.2.3
RFD29	l'utente deve poter eseguire modifiche sul modo di calcolare la matrice delle distanze	Desiderabile	Verbale UC4.3
RFD30	l'utente deve poter scegliere l'algoritmo di calcolo delle distanze tra quelli implementati in HD Viz	Desiderabile	Interno UC4.3.1
RFD31	l'utente deve poter scegliere se normalizzare, standardizzare o non eseguire alcun tipo di preprocessing sui dati	Desiderabile	Verbale UC4.3.2
RFD32	l'utente deve poter modificare l'influenza di una dimensione	Desiderabile	Interno UC4.3.3
RFD33	l'utente deve poter scegliere quali dimensioni del dataset considerare per il calcolo delle distanze	Desiderabile	Interno UC4.3.4
RFD34	L'utente deve poter modificare le proprietà della visualizzazione Force Field	Desiderabile	Capitolato UC4.4
RFD35	L'utente deve poter trascinare i nodi visualizzati dalla visualizzazione force field	Desiderabile	Capitolato UC4.4.1
RFD36	L'utente deve poter eliminare gli archi che collegano i nodi collegati da forze con valori al di fuori di una certa soglia nella visualizzazione force field	Desiderabile	Verbale UC4.4.2
RFD37	L'utente deve poter eliminare gli archi tra nodi collegati tra di loro con forza inferiori ad una certa soglia	Desiderabile	Verbale UC4.4.3
RFD38	L'utente deve poter eliminare gli archi tra nodi collegati tra di loro con forza superiori ad una certa soglia	Desiderabile	Verbale UC4.4.4
RFD39	L'utente deve poter scalare la forza di attrattività	Desiderabile	Interno UC4.4.5
RFD40	L'utente deve poter modificare le proprietà della visualizzazione distance map	Desiderabile	Capitolato UC4.5
RFD41	L'utente deve poter modificare il gradiente di colori tra quelli offerti da HD Viz	Desiderabile	Interno UC4.5.1
RFO42	L'utente deve poter ordinare la distance map	Obbligatorio	Capitolato UC4.5.2
RFO43	L'utente deve poter ordinare la distance map mediante clustering gerarchico	Obbligatorio	Capitolato UC4.5.3

Continua alla pagina successiva



Requisito	Descrizione	Classificazione	Fonte
RFO44	L'utente deve poter associare un dendrogramma alla distance map	Obbligatorio	Capitolato UC4.5.2
RFD45	L'utente deve poter ripristinare l'ordinamento originario	Desiderabile	Interno UC4.5.4
RFF46	L'utente deve poter ordinare le dimensioni rappresentate nella distance map dei dati per valore	Facoltativo	Interno UC4.5.5
RFD47	L'utente deve poter modificare le etichette associate alla distance Map	Desiderabile	Interno UC4.5.6
RFD48	L'utente deve poter le proprietà della visualizzazione Proiezione Lineare Multi Asse	Desiderabile	Interno UC4.6
RFD49	L'utente deve poter aggiungere una dimensione dalla visualizzazione Proiezione Lineare Multi Asse	Desiderabile	Interno UC4.6.1
RFD50	L'utente deve poter rimuovere una dimensione dalla visualizzazione Proiezione Lineare Multi Asse	Desiderabile	Interno UC4.6.2
RFD51	L'utente deve poter spostare gli assi per visualizzare diverse proiezioni dello stesso dataset nella visualizzazione Proiezione Lineare Multi Asse	Desiderabile	Interno UC4.6.3
RFD52	L'utente deve poter modificare la visualizzazione dell'Heat Map	Desiderabile	Interno UC4.7
RFD53	L'utente deve poter modificare la visualizzazione dell'Heat Map	Desiderabile	Interno UC4.7
RFD54	L'utente deve poter modificare il gradiente dei colori nell'Heat Map scegliendo tra quelli proposti	Desiderabile	Interno UC4.7.1
RFD55	L'utente deve poter modificare le proprietà dell'asse nell'Heat Map	Desiderabile	Interno UC4.7.2
RFD56	L'utente deve poter modificare la categoria di etichette associata all'asse nell'Heat Map	Desiderabile	Interno UC4.7.2.1
RFD57	L'utente deve poter ordinare gli elementi dell'asse nell'Heat Map con ordinamento	Desiderabile	Interno UC4.7.2.2
RFD58	L'utente deve poter ordinare gli elementi dell'asse nell'Heat Map con ordinamento clustering gerarchico	Desiderabile	Interno UC4.7.2.3
RFD59	L'utente deve poter modificare l'ordinamento degli elementi ritornando all'ordine originale del dataset	Desiderabile	Interno UC4.7.2.4
RFD60	L'utente deve poter modificare le proprietà delle righe nell'Heat Map	Desiderabile	Interno UC4.7.3

Continua alla pagina successiva



Requisito	Descrizione	Classificazione	Fonte
RFD61	L'utente deve poter modificare le etichette associate alle righe nell'Heat Map	Desiderabile	Interno UC4.7.3.1
RFD62	L'utente deve poter modificare l'ordinamento delle righe nella visualizzazione Heat Map	Desiderabile	Interno UC4.7.3.2
RFD63	L'utente deve poter ordinare le righe nell'Heat Map attraverso l'ordinamento clustering gerarchico	Desiderabile	Interno UC4.7.3.3
RFD64	L'utente deve poter ordinare le righe nell'Heat Map nell'ordine originario del dataset	Desiderabile	Interno UC4.7.3.4
RFD65	L'utente deve poter modificare l'ordinamento delle righe nell'Heat Map secondo dei valori di una dimensione selezionata	Desiderabile	Interno UC4.7.3.5
RFD66	L'utente deve poter modificare le proprietà delle colonne nell'Heat Map	Desiderabile	Interno UC4.7.4
RFD67	L'utente deve poter modificare le etichette associate alle colonne nell'Heat Map	Desiderabile	Interno UC4.7.4.1
RFD68	L'utente deve poter modificare l'ordinamento delle colonne nella visualizzazione Heat Map	Desiderabile	Interno UC4.7.4.2
RFD69	L'utente deve poter ordinare le colonne nell'Heat Map attraverso l'ordinamento clustering gerarchico	Desiderabile	Interno UC4.7.4.3
RFD70	L'utente deve poter ordinare le colonne nell'Heat Map nell'ordine originario del dataset	Desiderabile	Interno UC4.7.4.4
RFD71	L'utente deve poter aggiungere o rimuovere dimensioni alla visualizzazione tramite Heat Map	Desiderabile	Interno UC4.7.5
RFD72	L'utente deve poter scartare le modifiche fatte nella selezione corrente	Desiderabile	Interno UC4.8



5.2 Requisiti di qualità

Tabella 2: Requisiti di qualità

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



5.3 Requisiti di vincolo

Tabella 3: Requisiti di vincolo

Requisito	Descrizione	Rilevanza	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



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 RFO2 RFO3 RFO10 RFO11 RFO12 RFO14 RFO15 RFD21 RFD22 RFD23 RFD34 RFD35 RFD40 RFO42 RFO43 RFO44 RVO1 RVO2 RVO3 RVO4 RVO5 RVO6 RVO7 RVO8 RVO9 RVO10 RVD11 RQO1 RQO2 RQO3 RQD6
Interno	RFO4 RFO5 RFO6 RFO7 RFO8 RFO9 RFD13 RFO16 RFO17 RFO18 RFO19 RFO20 RFD26 RFD27 RFD28 RFD30 RFD32 RFD33 RFD39 RFD41 RFD45 RFF46 RFD47 RFD48 RFD49 RFD50 RFD51 RFD52 RFD53 RFD54 RFD55 RFD56 RFD57 RFD58 RFD59 RFD60 RFD61 RFD62 RFD63 RFD64 RFD65 RFD66 RFD67 RFD68 RFD69 RFD70 RFD71 RFD72 RQO4 RQO5 RQO7
Verbale	RFD24 RFD25 RFD29 RFD31 RFD36 RFD37 RFD38



5.5.2 Requisiti - Fonte

Tabella 5: Requisiti - Fonte

Requisiti	Fonte
RFO1	UC1
RFO2	UC1.1
RFO3	UC1.3
RFO4	UC1.3.1
RFO5	UC1.3.1.1
RFO6	UC1.3.1.2
RFO7	UC1.3.1.3
RFO8	UC1.3.2
RFO9	UC1.4
RFO10	UC2.1
RFO11	UC2.2
RFO12	UC2.3
RFD13	UC2.4
RFO14	UC2.5
RFO15	UC2.6
RFO16	UC3.1
RFO17	UC3.2
RFO18	UC3.3
RFO19	UC3.4

Continua alla pagina successiva



Requisiti	Fonte
RFD20	UC4
RFD21	UC4.1
RFD22	UC4.2
RFD23	UC4.2.1
RFD24	UC4.2.2
RFD25	UC4.2.3
RFD26	UC4.2.4
RFD27	UC4.2.5
RFD28	UC4.2.3
RFD29	UC4.3
RFD30	UC4.3.1
RFD31	UC4.3.2
RFD32	UC4.3.3
RFD33	UC4.3.4
RFD34	UC4.4
RFD35	UC4.4.1
RFD36	UC4.4.2
RFD37	UC4.4.3

Continua alla pagina successiva



Requisiti	Fonte
RFD38	UC4.4.4
RFD39	UC4.4.5
RFD40	UC4.5
RFD41	UC4.5.1
RFO42	UC4.5.2
RFO43	UC4.5.3
RFO44	UC4.5.2
RFD45	UC4.5.4
RFF46	UC4.5.5
RFD47	UC4.5.6
RFD48	UC4.6
RFD49	UC4.6.1
RFD50	UC4.6.2
RFD51	UC4.6.3
RFD52	UC4.7
RFD53	UC4.7
RFD54	UC4.7.1

Continua alla pagina successiva



Requisiti	Fonte
RFD55	UC4.7.2
RFD56	UC4.7.2.1
RFD57	UC4.7.2.2
RFD58	UC4.7.2.3
RFD59	UC4.7.2.4
RFD60	UC4.7.3
RFD61	UC4.7.3.1
RFD62	UC4.7.3.2
RFD63	UC4.7.3.3
RFD64	UC4.7.3.4
RFD65	UC4.7.3.5
RFD66	UC4.7.4
RFD67	UC4.7.4.1
RFD68	UC4.7.4.2
RFD69	UC4.7.4.3
RFD70	UC4.7.4.4
RFD71	UC4.7.5

Continua alla pagina successiva



Requisiti	Fonte
RFD72	UC4.8
RQO1	Capitolato
RQO2	Capitolato
RQO3	Capitolato
RQO4	Interno
RQO5	Interno
RQD6	Capitolato
RQO7	Interno
RVO1	Capitolato
RVO2	Capitolato
RVO3	Capitolato
RVO4	Capitolato
RVO5	Capitolato
RVO6	Capitolato
RVO7	Capitolato
RVO8	Capitolato
RVO9	Capitolato
RVO10	Capitolato

Continua alla pagina successiva



Requisiti	Fonte
RVD11	Capitolato



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