



# SpaghettiCode

spaghetti.code.g6@gmail.com

## ANALISI DEI REQUISITI

<b>Versione</b>	v0.0.1
<b>Approvazione</b>	Paparazzo Giorgia
<b>Redazione</b>	Rizzo Stefano Contro Daniel Eduardo Fichera Jacopo Pagotto Manuel
<b>Verifica</b>	XX
<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
<b>v0.3.0</b>	Stefano Rizzo	Verificatore	2020-12-27	Verifica §??
<b>v0.2.1</b>	Daniel Eduardo Contro	Analista	2020-12-27	Stesura §??
<b>v0.2.0</b>	Manuel Pagotto	Verificatore	2020-12-24	Verifica §??
<b>v0.1.1</b>	Stefano Rizzo	Analista	2020-12-23	Stesura §??
<b>v0.1.0</b>	Stefano Rizzo	Verificatore	2020-12-23	Verifica §1
<b>v0.0.1</b>	Manuel Pagotto	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>2</b>
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
<b>3</b>	<b>Casi d'uso</b>	<b>3</b>
3.1	Struttura	3
3.2	Attori	3
3.2.1	Attori primari	3
3.2.2	Attori secondari	3
3.3	Elenco dei casi d'uso	3
3.4	UC1 - Creazione ambiente	4
3.5	UC1.1 - Inserimento dati	5
3.5.1	UC1.2 - Inserimento dati da file csv	5
3.6	UC1.3 - Inserimento dati da database	6
3.7	UC1.3.1 - Collegamento a Server	7
3.7.1	UC1.3.1.1 - Inserimento indirizzo	7
3.7.2	UC1.3.1.2 - Inserimento nome utente	7
3.7.3	UC1.3.1.3 - Inserimento password	8
3.8	UC1.3.2 - Importazione dati	8
3.9	UC1.4 - Inserimento metadati	8
3.10	UC2 - Creazione di un grafico	9
3.10.1	UC2.1 Selezione grafico	9
3.10.2	UC2.1 Selezione di Scatterplot matrix	10
3.10.3	UC2.3 Selezione di Force Field	10
3.10.4	UC2.4 Selezione di Heat Map	10
3.10.5	UC2.5 Selezione di Proiezione Lineare Multiasse	10
3.10.6	UC2.6 Selezione di Distance Map	10
3.11	UC3 - Modifica dei Metadati	11
3.11.1	UC3.1 - Scelta della dimensione da modificare	12
3.11.2	UC3.2 - Modifica metadato di tipo	12
3.11.3	UC3.3 - Modifica metadato di visibilità	12
3.11.4	UC3.4 - Annula modifiche dei metadati	12
3.12	UC4 - Modifica Grafico	13
3.13	UC4.1 Modifiche specifiche	14
3.14	UC4.1.1 Modifica Scatterplot Matrix	15
3.14.1	UC4.1.1.1 Selezione dimensioni del grafico	15
3.14.2	UC4.1.1.2 Selezione di un punto nel grafico	16
3.14.3	UC4.1.1.3 Selezione di un insieme di punti del grafico	16
3.15	UC4.1.2 Modifica Force Field	17
3.15.1	UC4.1.2.1 Modifica posizione dei nodi	17
3.15.2	UC4.1.2.2 Modifica dell'algoritmo delle distanze	17



3.15.3	UC4.1.2.3 Modifica intensità forza attrattiva tra nodi	18
3.16	UC4.1.3 Modifica Heat Map	19
3.16.1	UC4.1.3.1 Modifica scala dei colori	19
3.16.2	UC4.1.3.2 Applicare ordinamento alle righe	19
3.16.3	UC4.1.3.3 Applicare ordinamento alle colonne	20
3.16.4	UC4.1.3.4 Impostazione etichette righe	20
3.16.5	UC4.1.3.5 Impostazione etichette colonne	20
3.16.6	UC4.1.3.6 Modifica etichette	21
3.17	UC4.1.4 Modifica Proiezione Lineare Multiasse	22
3.17.1	UC4.1.4.1 Aggiunta di una dimensione	22
3.17.2	UC4.1.4.2 Rimozione di una dimensione	23
3.18	UC4.2 Modifica proprietà punti di una dimensione	24
3.18.1	UC4.2.1 Modifica colore	24
3.18.2	UC4.2.2 Modifica raggio	25
3.18.3	UC4.2.3 Modifica opacità	25
3.19	UC4.3 Annulamento delle modifiche	25
3.20	UC5 - Visualizzazione Errore	26
3.20.1	UC5.1.1 - Visualizzazione errore inserimento dati da file	26
3.20.2	UC5.1.2 - Visualizzazione errore inserimento dati da database	26
3.20.3	UC5.2.1 - Visualizzazione errore tipo dati per un grafo Force Field	26
3.20.4	UC5.2.3 - Visualizzazione errore tipo dati per una Heat Map	26
<b>4</b>	<b>Requisiti</b>	<b>27</b>
4.1	Requisiti di funzionalità	27
4.2	Requisiti di qualità	28
4.3	Requisiti di vincolo	29
4.4	Tracciamento	30
4.4.1	Fonte - Requisiti	30
4.4.2	Requisiti - Fonte	30
4.5	Riepilogo	30

## Elenco delle figure

1	Diagramma rappresentante UC1	4
2	Diagramma rappresentante UC1.3	6
3	Diagramma rappresentante UC1.3.1	7
4	Diagramma rappresentante UC2	9
5	Diagramma rappresentante UC3	11
6	Diagramma rappresentante UC4	13
7	Diagramma rappresentante UC4.1	14
8	Diagramma rappresentante UC4.1.1	15
9	Diagramma rappresentante UC4.1.2	17
10	Diagramma rappresentante UC4.1.3	19
11	Diagramma rappresentante UC4.1.4	22
12	Diagramma rappresentante UC4.2	24

## Elenco delle tabelle

1	Requisiti funzionali	27
2	Requisiti di qualità	28
3	Requisiti di vincolo	29
4	Fonte - Requisiti	30
5	Requisiti - Fonte	30
6	Riepilogo	30



# 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. 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 verrà scritto utilizzando JavaScript<sub>G</sub>.

## 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 vX.X.X sono presenti questi termini con il loro significato specifico.

## 1.4 Riferimenti

### 1.4.1 Normativi

- **Norme di progetto:** NORME DI PROGETTO vX.X.X;
- **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 vX.X.X.

### 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**

### **2.2 Funzioni del prodotto**

### **2.3 Caratteristiche degli utenti**

### **2.4 Architetture del progetto**

### **2.5 Vincoli generali**

L'implementazione deve rispettare i seguente vincoli:

- PLACEHOLDER:dsadsa;

I requisiti opzionali sono:

- PLACEHOLDER:dsadsa;



## **3 Casi d'uso**

### **3.1 Struttura**

### **3.2 Attori**

#### **3.2.1 Attori primari**

#### **3.2.2 Attori secondari**

### **3.3 Elenco dei casi d'uso**



### 3.4 UC1 - Creazione ambiente

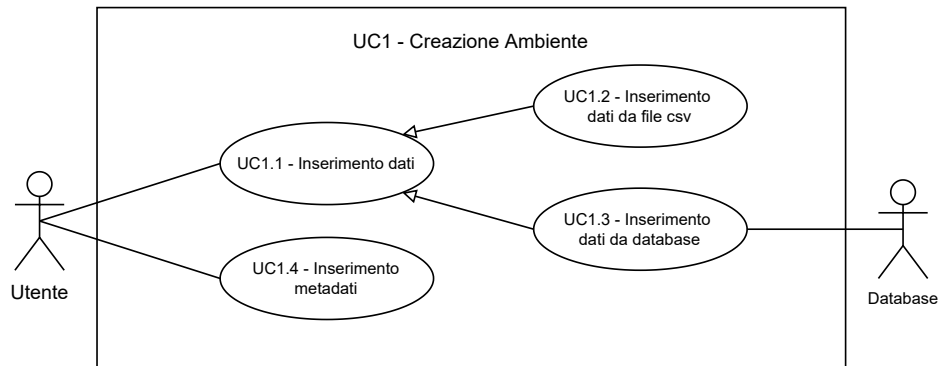


Figura 1: Diagramma rappresentante UC1

- **Descrizione:** L'utente prepara l'applicativo HDviz alla rappresentazione grafica dei dati importando l'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.





### 3.5 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)

#### 3.5.1 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)

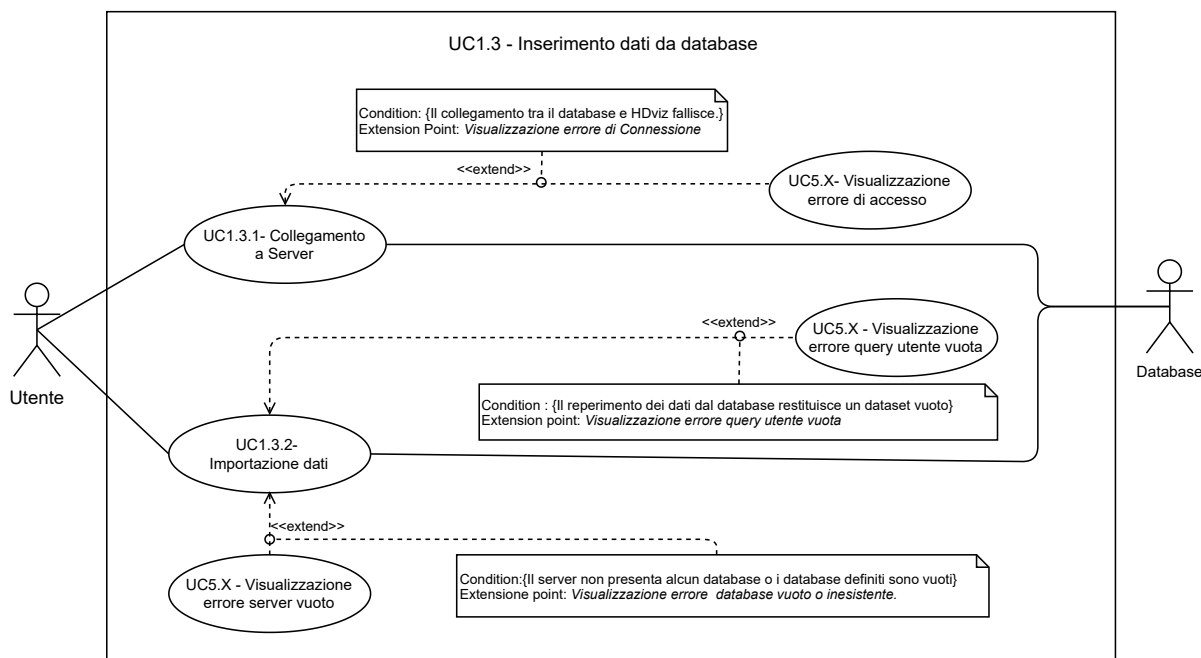


Figura 2: Diagramma rappresentante UC1.3

### 3.6 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 HDviz.
- **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).

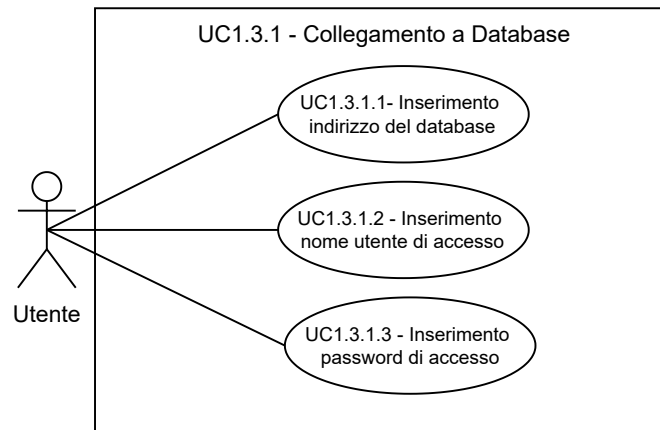


Figura 3: Diagramma rappresentante UC1.3.1

### 3.7 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. HDviz si connette al server con i valori immessi dall'utente.

#### 3.7.1 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.

#### 3.7.2 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.



### 3.7.3 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.

### 3.8 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 inserisce nel form una query per il ripperimento dei dati che viene eseguita sul server.
  2. Viene costruito il dataset dal risultato della ricerca.

### 3.9 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.



### 3.10 UC2 - Creazione di un grafico

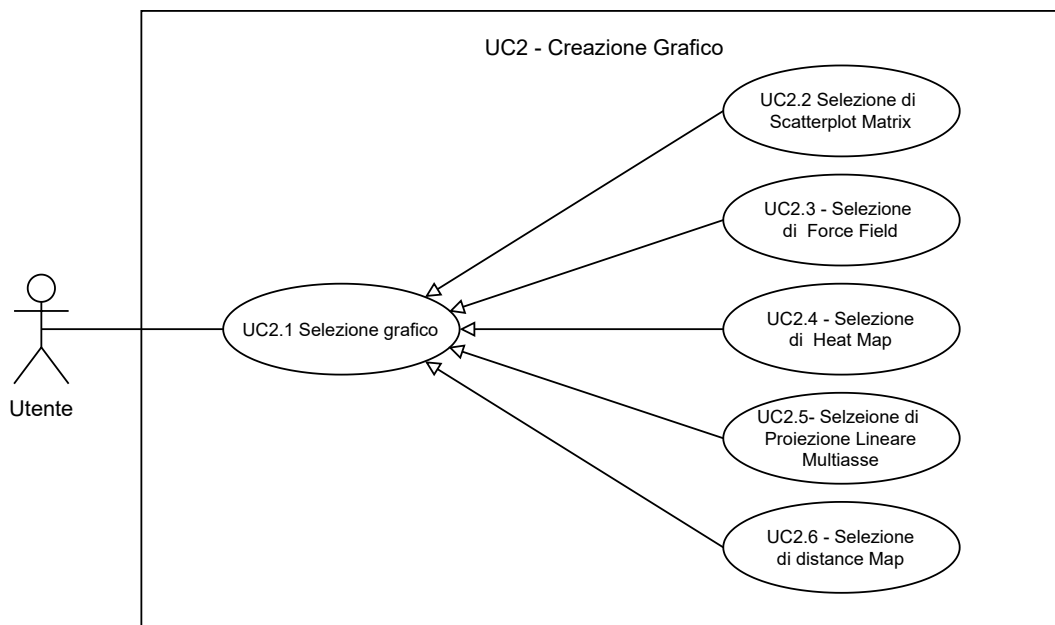


Figura 4: Diagramma rappresentante UC2

- **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 HDviz è stato creato un dataset valido.
- **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. HDviz visualizza il grafico ottenuto dalla costruzione della scelta dell'utente.

#### 3.10.1 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.  
L'utente ha aperto il menu di creazione di un grafico.
- **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 (UC2.6).
  5. Selezione di Distance Map (UC2.6)



### 3.10.2 UC2.1 Selezione di Scatterplot matrix

- **Attore primario:** Utente;
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato la voce *Scatterplot Matrix* dal menu di creazione di un grafico.
- **Postcondizione:** Viene calcolato il grafico di tipo *Scatterplot Matrix*.
- **Scenario Principale:** HDviz calcola uno *Scatterplot Matrix* dal dataset corrente.

### 3.10.3 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:** HDviz calcola un *Force Field* dal dataset corrente.

### 3.10.4 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:** HDviz calcola una *Heat Map* dal dataset corrente.

### 3.10.5 UC2.5 Selezione di Proiezione Lineare Multiasse

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

### 3.10.6 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:** HDviz calcola una *Distance Map* dal dataset corrente.



### 3.11 UC3 - Modifica dei Metadati

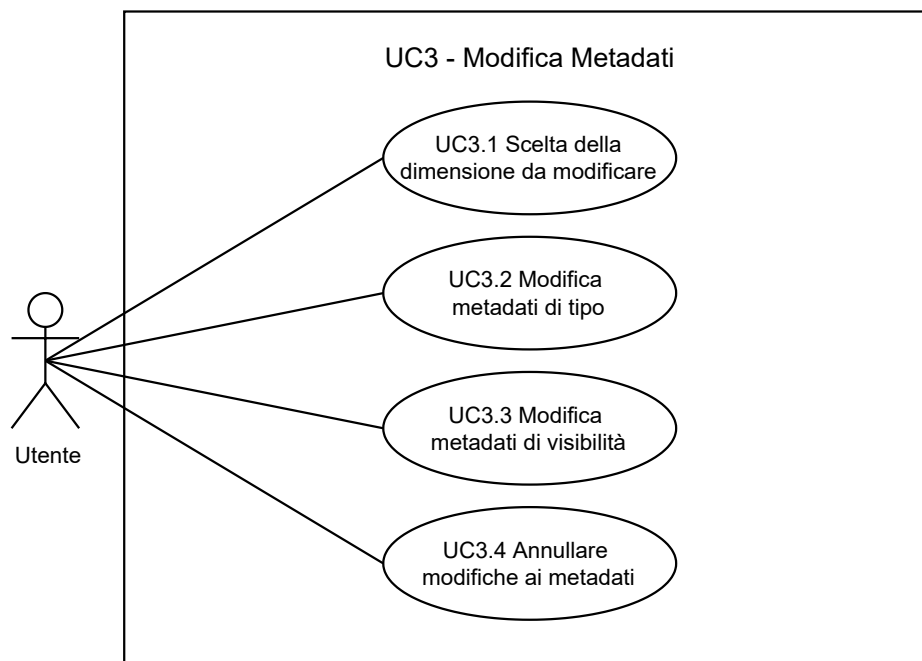


Figura 5: Diagramma rappresentante UC3

- **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)



#### 3.11.1 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.

#### 3.11.2 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.

#### 3.11.3 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".

#### 3.11.4 UC3.4 - Annula 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.





### 3.12 UC4 - Modifica Grafico

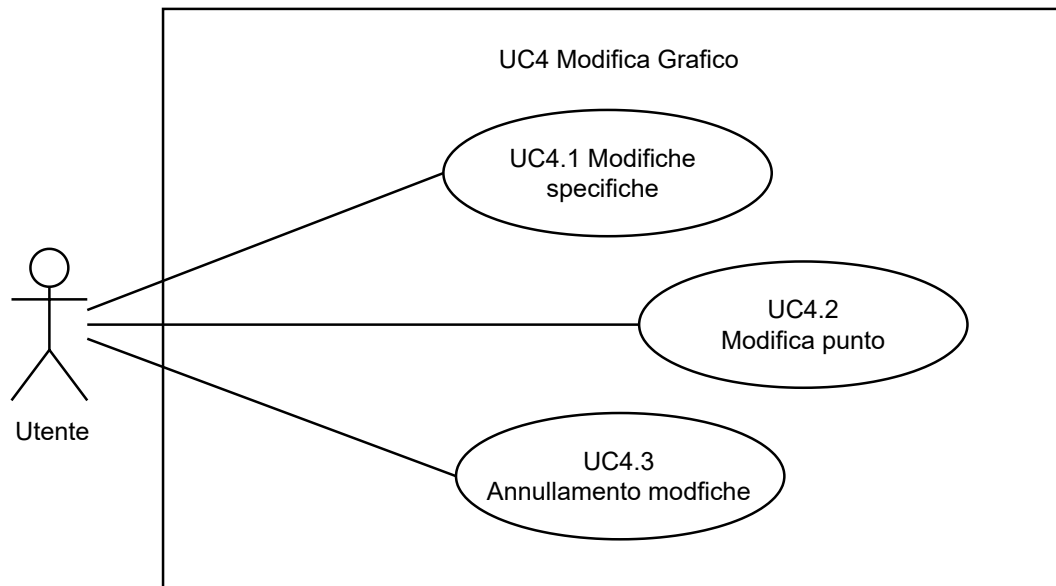


Figura 6: Diagramma rappresentante UC4

- **Descrizione:** L'utente modifica la visualizzazione del grafico precedentemente costruito e ne vede le modifiche.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** Nel programma è stato importato un dataset dotato di metatag per ogni colonna dei dati ed è stato costruito un grafico di una tipologia scelta dall'utente.
- **Postcondizione:** Viene aggiornato il grafico costruito e visualizzato con i nuovi parametri.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente decide di modificare il grafico corrente.
  2. L'utente effettua le modifiche desiderate tra quelle rese possibili.
  3. L'utente conferma le modifiche apportate selezionando il pulsante di conferma.
- **Scenario alternativo:**
  1. L'utente decide di annullare le modifiche effettuate (UC4.5) al posto di confermarle.
  2. Le modifiche vengono scartate e viene ripristinata la visualizzazione del grafico prima delle modifiche.



### 3.13 UC4.1 Modifiche specifiche

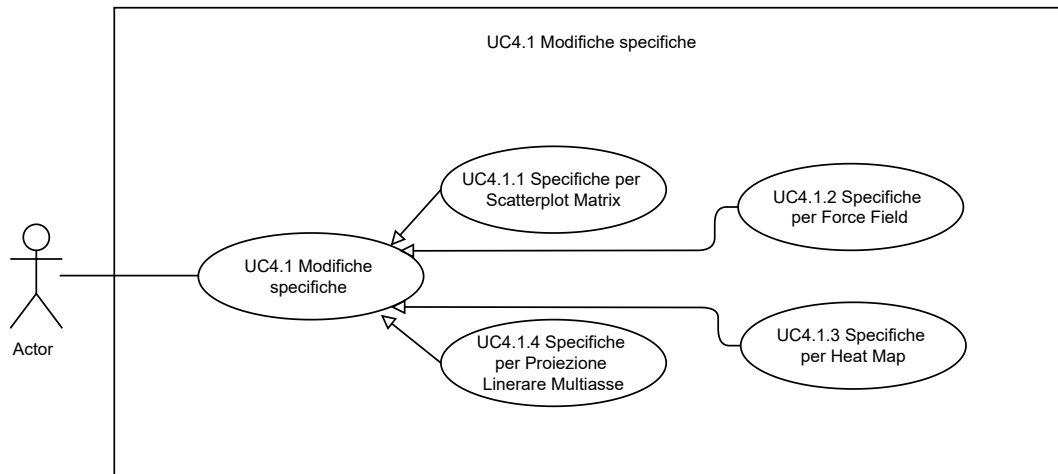


Figura 7: Diagramma rappresentante UC4.1

- **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:** Nel programma è stato importato un dataset dotato di metatag per ogni colonna dei dati ed è stato costruito un grafico di una tipologia scelta dall'utente.
- **Postcondizione:** Viene aggiornato il grafico costruito e visualizzato con i nuovi parametri.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente decide di modificare il grafico corrente e di modificare paraemtri specifici alla sua visualizzazione.
  2. L'utente effettua le modifiche desiderate tra quelle rese possibili.
- **Generalizzazioni:**
  - Modifica Scatterplot Matrix (UC4.1.1)
  - Modifica Force Field (UC4.1.2)
  - Modifica Heat Map (UC4.1.3)
  - Modifica Proiezione Lineare Multiasse (UC4.1.4)



### 3.14 UC4.1.1 Modifica Scatterplot Matrix

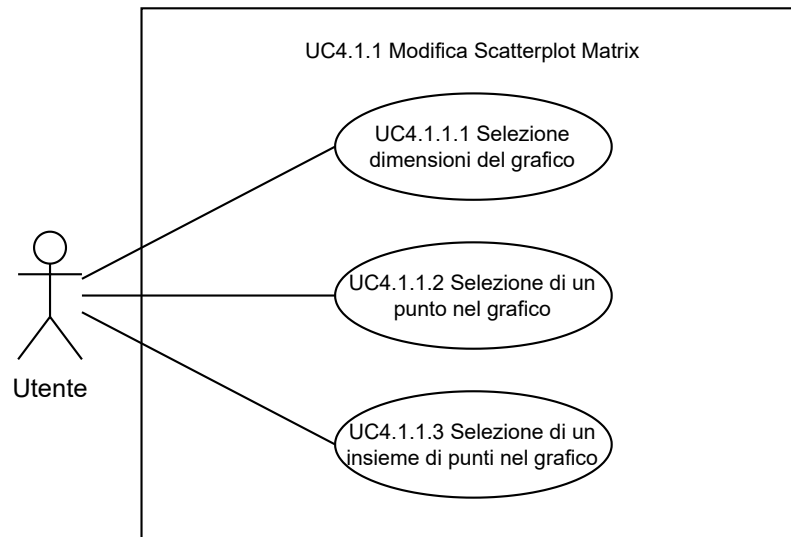


Figura 8: Diagramma rappresentante UC4.1.1

- **Descrizione:** L'utente modifica la visualizzazione dello Scatterplot Matrix costruito dal dataset corrente.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è uno Scatterplot 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 Scatterplot Matrix.

#### 3.14.1 UC4.1.1.1 Selezione dimensioni del grafico

- **Descrizione:** L'utente dispone di dati con metadati assegnati e può scegliere fino a 5 dimensioni che possono essere visualizzate nello Scatterplot Matrix.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è uno Scatterplot Matrix.
- **Postcondizione:** Vengono modificate le dimensioni visualizzate nei plot dello Scatterplot 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.



### 3.14.2 UC4.1.1.2 Selezione di un punto nel grafico

- **Descrizione:** L'utente seleziona un punto in uno Scatterplot 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 Scatterplot Matrix.
- **Postcondizione:** Le proiezioni del punto selezionato, se appartenente allo Scatterplot, vengono evidenziate in tutti i grafici della visualizzazione.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona un punto contenente dati di uno Scatterplot della matrice.
  2. La proiezione del punto viene evidenziata in tutti gli Scatterplot della visualizzazione.
- **Scenario alternativo:**
  1. L'utente seleziona un punto vuoto di uno Scatterplot della matrice.
  2. Non viene evidenziato alcun punto della matrice.

### 3.14.3 UC4.1.1.3 Selezione di un insieme di punti del grafico

- **Descrizione:** L'utente seleziona un insieme di punti in uno Scatterplot della matrice per vedere come essi vengono rappresentati negli altri grafici a dispersione della visualizzazione corrente.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è uno Scatterplot Matrix.
- **Postcondizione:** Le proiezioni dei punti selezionati, se appartenente allo Scatterplot, vengono evidenziate in tutti i grafici della visualizzazione.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona un'area di punti di uno Scatterplot 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.



### 3.15 UC4.1.2 Modifica Force Field

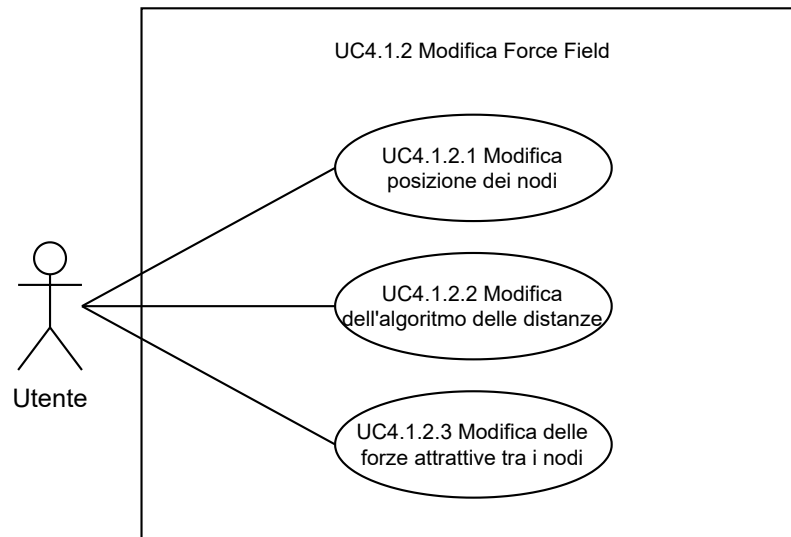


Figura 9: Diagramma rappresentante UC4.1.2

- **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.

#### 3.15.1 UC4.1.2.1 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.

#### 3.15.2 UC4.1.2.2 Modifica dell'algoritmo delle distanze

- **Descrizione:** L'utente decide di cambiare l'algoritmo usato per il calcolo delle distanze.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è un Force Field.



- **Postcondizione:** Viene modificata la distanza tra i nodi del grafo nella visualizzazione.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona il menu delle distanze e seleziona uno degli algoritmi presentati nel menù.
  2. La visualizzazione modifica la distanza tra i nodi secondo l'algoritmo scelto.

### 3.15.3 UC4.1.2.3 Modifica intensità forza attrattiva tra nodi

- **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.



### 3.16 UC4.1.3 Modifica Heat Map

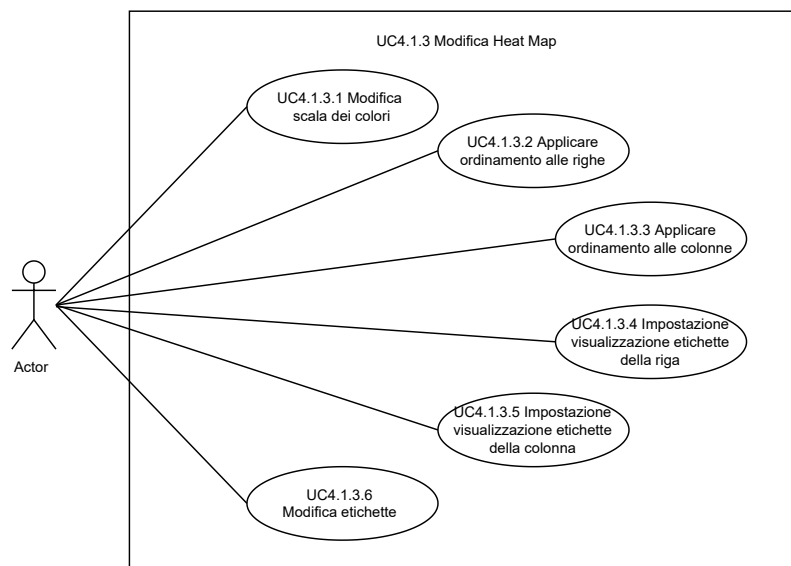


Figura 10: Diagramma rappresentante UC4.1.3

- **Descrizione:** L'utente vuole modificare la visualizzazione della Heat Map costruita dal dataset corrente.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è un grafico di tipo Heat 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 dalla Heat Map.

#### 3.16.1 UC4.1.3.1 Modifica scala dei colori

- **Descrizione:** L'utente vuole esplorare meglio i dati e decide di modificare la scala dei colori applicata alla Heat Map scegliendo una tra quelle proposte.
- **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.

#### 3.16.2 UC4.1.3.2 Applicare ordinamento alle righe

- **Descrizione:** L'utente per esplorare meglio i dati decide di ordinare le righe della Heat 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 Heat Map.



- **Postcondizione:** Le righe della Heat Map vengono visualizzati secondo l'ordine imposto dall'algoritmo di ordinamento.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona la casella di ordinamento delle righe.
  2. La visualizzazione aggiorna l'ordinamento delle righe della Heat Map e viene aggiunto il dendogramma relativo alle righe.

### 3.16.3 UC4.1.3.3 Applicare ordinamento alle colonne

- **Descrizione:** L'utente per esplorare meglio i dati decide di ordinare le colonne della Heat Map seguendo l'algoritmo di clustering gerarchico il quale aggiunge un dendogramma alla visualizzazione corrente.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è una Heat Map..
- **Postcondizione:** Le colonne della Heat Map vengono visualizzati secondo l'ordine imposto dall'algoritmo di ordinamento.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona la casella di ordinamento delle colonne.
  2. La visualizzazione aggiorna l'ordinamento delle colonne della Heat Map e viene aggiunto il dendogramma relativo alle righe.

### 3.16.4 UC4.1.3.4 Impostazione etichette righe

- **Descrizione:** L'utente decide se visualizzare le etichette relative alle righe della Heat Map.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è una Heat Map.
- **Postcondizione:** La visualizzazione della Heat Map mostra le etichette delle righe se così scelto dall'utente.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona se visualizzare le etichette per le righe della Heat Map.
  2. La visualizzazione aggiorna la visibilità delle etichette delle righe in base alla selezione dell'utente.

### 3.16.5 UC4.1.3.5 Impostazione etichette colonne

- **Descrizione:** L'utente decide se visualizzare le etichette relative alle colonne della Heat Map.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è una Heat Map.
- **Postcondizione:** La visualizzazione della Heat Map mostra le etichette delle colonne se così scelto dall'utente.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona se visualizzare le etichette per le colonne della Heat Map.
  2. La visualizzazione aggiorna la visibilità delle etichette delle colonne in base alla selezione dell'utente.





### 3.16.6 UC4.1.3.6 Modifica etichette

- **Descrizione:** L'utente decide di modificare una o più etichette associate alla Heat Map.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è una Heat Map.
- **Postcondizione:** Le etichette della Heat Map vengono aggiornate se modificate.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona le etichette da modificare e le modifica.
  2. La visualizzazione aggiorna le etichette della Heat Map.



### 3.17 UC4.1.4 Modifica Proiezione Lineare Multiasse

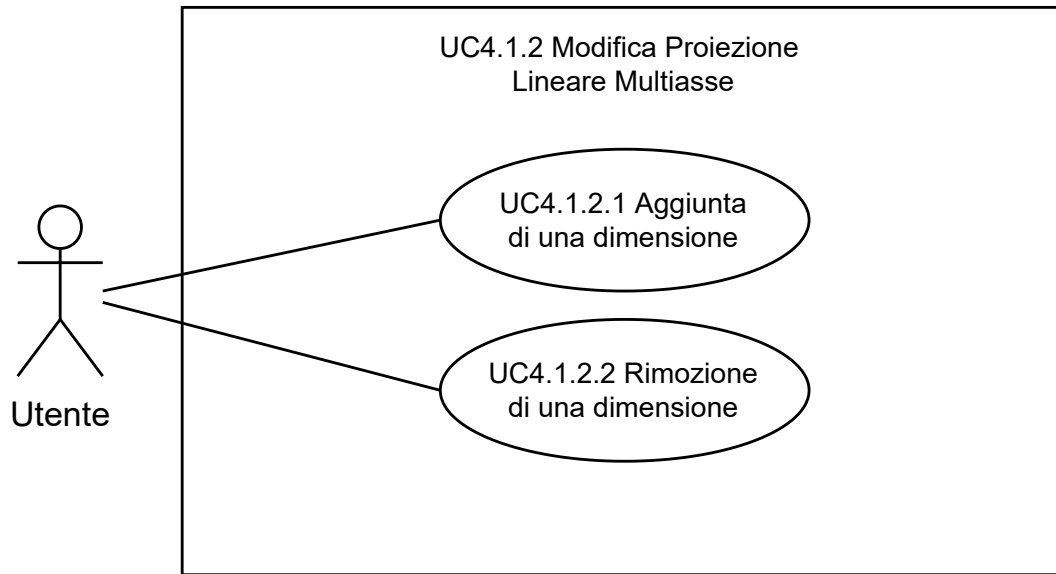


Figura 11: Diagramma rappresentante UC4.1.4

- **Descrizione:** L'utente vuole modificare la visualizzazione della Proiezione Lineare Multiasse costruita dal dataset corrente.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è un grafico di tipo Proiezione Lineare Multiasse.
- **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 Multiasse.

#### 3.17.1 UC4.1.4.1 Aggiunta di una 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 Multiasse e rappresenta al più una dimensione in meno al numero di dimensioni del dataset.
- **Postcondizione:** La visualizzazione della PLA 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.



### 3.17.2 UC4.1.4.2 Rimozione di una dimensione

- **Descrizione:** L'utente decide di rimuovere una dimensione dalla Proiezione Lineare Multiasse a patto che essa non sia monodimensionale.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente è una Proiezione Lineare Multiasse e rappresenta almeno due dimensioni.
- **Postcondizione:** La visualizzazione della PLA rimuove una dimenisone.
- **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.

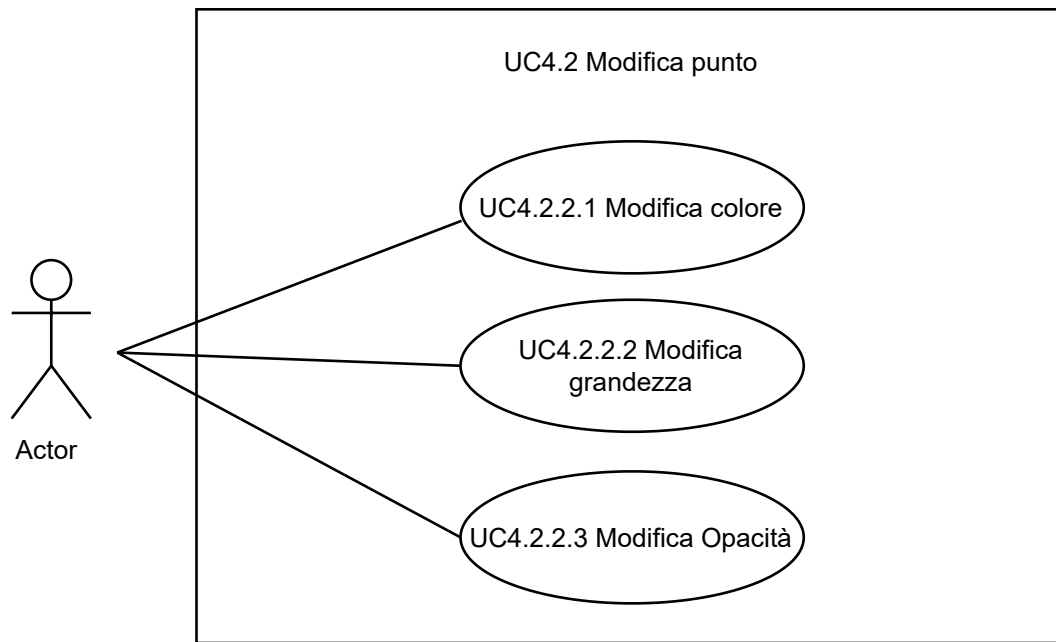


Figura 12: Diagramma rappresentante UC4.2

### 3.18 UC4.2 Modifica proprietà punti di una dimensione

- **Descrizione:** L'utente decide di manipolare la rappresentazione dei punti del grafico.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** La visualizzazione costruita dal dataset corrente non è una Heat Map.
- **Postcondizione:** Viene modificato lo stile dei punti per una determinata dimensione della visualizzazione.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona il menu delle dimensioni e ne sceglie una.
  2. L'utente manipola le proprietà che gli interessano.
  3. La visualizzazione mostra i nuovi punti per la dimensione selezionata.

#### 3.18.1 UC4.2.1 Modifica colore

- **Descrizione:** L'utente decide di modificare il colore di nodi relativi ad una dimensione.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato l'opzione di modifica delle proprietà dei nodi per dimensione (UC4.2.4).
- **Postcondizione:** Viene aggiornato il colore dei nodi della dimensione selezionata.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente seleziona il nuovo colore da assegnare ai nodi tra quelli resi disponibili.



### 3.18.2 UC4.2.2 Modifica raggio

- **Descrizione:** L'utente decide di modificare il raggio di nodi relativi ad una dimensione.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato l'opzione di modifica delle proprietà dei nodi per dimensione (UC4.2.4).
- **Postcondizione:** Viene aggiornato il raggio dei nodi della dimensione selezionata.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente fa variare il raggio dei nodi mediante uno slider.

### 3.18.3 UC4.2.3 Modifica opacità

- **Descrizione:** L'utente decide di modificare l'opacità dei nodi relativi ad una dimensione.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** L'utente ha selezionato l'opzione di modifica delle proprietà dei nodi per dimensione (UC4.2.4).
- **Postcondizione:** Viene aggiornata l'opacità dei nodi della dimensione selezionata.
- **Scenario principale:**
  1. L'utente fa variare l'opacità dei nodi mediante uno slider.

## 3.19 UC4.3 Annulamento 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. HDviz ripristina i parametri del grafo ai valori precedenti alla selezione del menu di modifica.



## 3.20 UC5 - Visualizzazione Errore

### 3.20.1 UC5.1.1 - 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 HDviz.

### 3.20.2 UC5.1.2 - Visualizzazione errore inserimento dati da database

- **Descrizione:** All'utente viene mostrato un messaggio d'errore al reperimento dei dati dal database e continua ad utilizzare il software senza aver correttamente caricato un dataset valido.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** Il caricamento di dati dal database fallisce.
- **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 HDviz.

### 3.20.3 UC5.2.1 - Visualizzazione errore tipo dati per un grafo Force Field

- **Descrizione:** Dopo aver caricato un dataset non contenente campi categorici, l'utente seleziona la costruzione di "Force Field" ma la sua rappresentazione risulta impossibile.
- **Attore primario:** Utente.  
seleziona la costruzione di una visualizzazione "Force Field".
- **Precondizione:** È stato caricato un dataset che non contiene campi categorici e l'utente
- **Postcondizione:** Viene visualizzato un messaggio di errore e interrotta la costruzione del grafico.
- **Scenario Principale:**
  1. L'utente seleziona la creazione di una visualizzazione per un "Force Field".
  2. L'utente viene informato dell'impossibilità di creare il grafico mediante un messaggio pop-up.

### 3.20.4 UC5.2.3 - Visualizzazione errore tipo dati per una Heat Map

- **Descrizione:** Dopo aver caricato un dataset non contenente campi numerici, l'utente seleziona la costruzione di una "Heat Map" ma la sua rappresentazione risulta impossibile.
- **Attore primario:** Utente.
- **Precondizione:** È stato caricato un dataset che non contiene campi numerici e l'utente seleziona la costruzione di una visualizzazione di una "Heat Map".
- **Postcondizione:** Viene visualizzato un messaggio di errore e interrotta la costruzione del grafico.
- **Scenario Principale:**
  1. L'utente seleziona la creazione di una visualizzazione per una "Heat Map".
  2. L'utente viene informato dell'impossibilità di creare il grafico mediante un messaggio pop-up.



## 4 Requisiti

### 4.1 Requisiti di funzionalità

Tabella 1: Requisiti funzionali

Requisito	Descrizione	Classificazione	Fonte
-----------	-------------	-----------------	-------



## 4.2 Requisiti di qualità

Tabella 2: Requisiti di qualità

Requisito	Descrizione	Classificazione	Fonte
-----------	-------------	-----------------	-------





## 4.3 Requisiti di vincolo

Tabella 3: Requisiti di vincolo

Requisito	Descrizione	Classificazione	Fonte
-----------	-------------	-----------------	-------



## 4.4 Tracciamento

### 4.4.1 Fonte - Requisiti

Tabella 4: Fonte - Requisiti

Fonte	Requisiti
-------	-----------

### 4.4.2 Requisiti - Fonte

Tabella 5: Requisiti - Fonte

Requisiti	Fonte
-----------	-------

## 4.5 Riepilogo

Tabella 6: Riepilogo

Tipologia	Obbligatorio	Facoltativo	Desiderabile	Totale
Funzionale	X	X	X	X
Qualità	X	X	X	X
Vincolo	X	X	X	X