



Analisi dei Requisiti

Gruppo QuaranTeam - Progetto HD Viz

quaranteam2021@gmail.com

INFORMAZIONI SUL DOCUMENTO

| | |
|---------------------|---|
| Versione | 3.0.0 |
| Approvatore | Gibellato Alice |
| Redattori | Veronese Luca Mason Damiano |
| Verificatori | Rech Elia Consalvo Federico |
| Stato | Approvato |
| Uso | Esterno |
| Destinato a | Prof. Vardanega Tullio Prof. Cardin Riccardo Zucchetti S.p.A. QuaranTeam |

Descrizione

Questo documento contiene la classificazione, il tracciamento e la descrizione dettagliata dei requisiti_G presenti nel capitolato_G C4.

Registro delle modifiche

| Versione | Data | Descrizione | Autore | Verificatore |
|----------|------------|-----------------------------|---|--------------------|
| 3.0.0 | 2021-05-08 | Approvazione del documento. | Gibellato Alice | |
| 2.0.5 | 2021-04-26 | Modifica §5. | Veronese Luca | Rech Elia |
| 2.0.4 | 2021-04-22 | Modifica §3. | Veronese Luca | Consalvo Federico |
| 2.0.3 | 2021-04-17 | Modifica §4. | Mason Damiano | Rech Elia |
| 2.0.2 | 2021-03-22 | Modifica §4. | Veronese Luca | Rech Elia |
| 2.0.1 | 2021-03-20 | Modifica §3. | Mason Damiano | Consalvo Federico |
| 2.0.0 | 2021-03-04 | Approvazione del documento. | Consalvo Federico | |
| 1.0.3 | 2021-02-18 | Modifica §5. | Veronese Luca | Chiarello Federico |
| 1.0.2 | 2021-02-16 | Modifica §4. | Mason Damiano | Gibellato Alice |
| 1.0.1 | 2021-02-08 | Modifica §3. | Chiarello Federico | Sinigaglia Matteo |
| 1.0.0 | 2021-01-10 | Approvazione del documento. | Veronese Luca | |
| 0.6.1 | 2021-01-05 | Revisione della coerenza. | Chiarello Federico, Consalvo Federico | Mason Damiano |
| 0.6.0 | 2020-12-30 | Stesura §5. | Veronese Luca | Chiarello Federico |
| 0.5.0 | 2020-12-29 | Stesura §4. | Veronese Luca, Sinigaglia Matteo | Chiarello Federico |
| 0.4.1 | 2020-12-20 | Integrazione §3. | Gibellato Alice, Rech Elia, Sinigaglia Matteo | Mason Damiano |
| 0.4.0 | 2020-12-19 | Stesura §3. | Gibellato Alice, Rech Elia, Sinigaglia Matteo | Mason Damiano |
| 0.3.0 | 2020-12-16 | Stesura §2. | Consalvo Federico | Chiarello Federico |
| 0.2.0 | 2020-12-15 | Stesura §1. | Consalvo Federico | Chiarello Federico |
| 0.1.0 | 2020-12-15 | Creazione del documento. | Consalvo Federico | Chiarello Federico |

Indice

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Introduzione | 1 |
| 1.1 | Scopo del documento | 1 |
| 1.2 | Glossario | 1 |
| 1.3 | Riferimenti | 1 |
| 1.3.1 | Riferimenti normativi | 1 |
| 1.3.2 | Riferimenti informativi | 1 |
| 2 | Analisi del prodotto | 2 |
| 2.1 | Scopo del prodotto | 2 |
| 2.2 | Caratteristiche del prodotto | 2 |
| 2.3 | Attori _G | 2 |
| 2.3.1 | Attori _G primari | 2 |
| 2.3.2 | Attori _G secondari | 2 |
| 2.3.3 | Supporto browser | 3 |
| 3 | Casi d'uso | 4 |
| 3.1 | UC1 - Visualizzazione manuale utente | 4 |
| 3.2 | UC2 - Importazione dati | 4 |
| 3.2.1 | UC2.1 - Importazione dati locali | 5 |
| 3.2.2 | UC2.2 - Selezione file CSV _G | 5 |
| 3.2.3 | UC2.3 - Selezione file JSON _G | 5 |
| 3.2.4 | UC2.4 - Selezione file TSV _G | 6 |
| 3.2.5 | UC2.5 - Importazione dati da database _G | 6 |
| 3.2.5.1 | UC2.5.1 - Esecuzione query _G dataset disponibili | 7 |
| 3.2.5.2 | UC2.5.2 - Scelta dataset da importare | 7 |
| 3.2.5.3 | UC2.5.3 - Conferma query _G di importazione | 8 |
| 3.3 | UC3 - Selezione tipo di grafico | 8 |
| 3.3.1 | UC3.1 - Selezione Scatter plot Matrix _G | 9 |
| 3.3.2 | UC3.2 - Selezione Force Field _G | 9 |
| 3.3.3 | UC3.3 - Selezione Heat Map _G | 9 |
| 3.3.4 | UC3.4 - Selezione Proiezione Lineare Multi Asse _G | 10 |
| 3.4 | UC4 - Modifica grafico | 10 |
| 3.4.1 | UC4.1 - Modifica Scatter plot Matrix _G | 11 |
| 3.4.1.1 | UC4.1.1 - Evidenziamento dati | 12 |
| 3.4.1.2 | UC4.1.2 - Modifica dimensioni visualizzate | 12 |
| 3.4.2 | UC4.2 - Modifica Force Field _G | 13 |
| 3.4.2.1 | UC4.2.1 - Modifica intensità forza | 13 |
| 3.4.2.2 | UC4.2.2 - Trascinamento nodo | 14 |
| 3.4.2.3 | UC4.2.3 - Modifica distanza tra nodi | 14 |
| 3.4.2.4 | UC4.2.4 - Modifica distanza minima | 14 |
| 3.4.2.5 | UC4.2.5 - Modifica distanza massima | 15 |
| 3.4.2.6 | UC4.2.6 - Modifica intervallo di valori visualizzati | 15 |
| 3.4.3 | UC4.3 - Modifica Heat Map _G | 16 |
| 3.4.3.1 | UC4.3.1 - Selezione ordinamento | 16 |
| 3.4.3.2 | UC4.3.2 - Selezione ordinamento per cluster | 17 |

| | | |
|----------|---|----|
| 3.4.3.3 | UC4.3.3 - Selezione ordinamento originale | 17 |
| 3.4.3.4 | UC4.3.4 - Modifica intervallo di valori visualizzati | 17 |
| 3.4.4 | UC4.4 - Modifica Proiezione Lineare Multi Asse _G | 18 |
| 3.4.4.1 | UC4.4.1 - Rotazione degli assi | 18 |
| 3.4.4.2 | UC4.4.2 - Aggiunta asse | 19 |
| 3.4.4.3 | UC4.4.3 - Rimozione asse | 19 |
| 3.4.5 | UC4.5 - Modifica Scatter plot _G | 20 |
| 3.4.6 | UC4.6 - Modifica titolo | 20 |
| 3.5 | UC5 - Rimozione grafico | 20 |
| 3.6 | UC6 - Scaricamento grafico | 21 |
| 3.7 | UC7 - Popolamento database | 21 |
| 3.7.1 | UC7.1 - Inserimento dati nel database | 22 |
| 3.7.1.1 | UC7.1.1 - Inserimento nome dataset | 22 |
| 3.7.1.2 | UC7.1.2 - Confermare inserimento nel database | 23 |
| 3.7.2 | UC7.2 - Rimozione dati dal database | 23 |
| 3.7.2.1 | UC7.2.1 - Esecuzione query dataset presenti | 24 |
| 3.7.2.2 | UC7.2.2 - Selezione dataset da eliminare | 24 |
| 3.7.2.3 | UC7.2.3 - Conferma operazione di cancellazione | 25 |
| 3.8 | UC8 - Manipolazione dati | 25 |
| 3.8.1 | UC8.1 - Applicazione algoritmo di riduzione | 26 |
| 3.8.2 | UC8.2 - Applicazione UMAP | 26 |
| 3.8.3 | UC8.3 - Applicazione t-SNE _G | 27 |
| 3.8.4 | UC8.4 - Applicazione FASTMAP _G | 27 |
| 3.8.5 | UC8.5 - Applicazione LLE _G | 27 |
| 3.8.6 | UC8.6 - Applicazione ISOMAP _G | 28 |
| 3.9 | UC9 - Visualizzazione errore file vuoto | 28 |
| 3.10 | UC10 - Visualizzazione errore query vuota | 28 |
| 3.11 | UC11 - Modifica legenda | 29 |
| 3.11.1 | UC11.1 - Attivazione visualizzazione legenda | 29 |
| 3.11.2 | UC11.2 - Disattivazione visualizzazione legenda | 30 |
| 3.12 | UC12 - Calcolo della matrice delle distanze | 30 |
| 3.12.1 | UC12.1 - Selezione metrica per il calcolo della distanza | 31 |
| 3.12.1.1 | UC12.1.1 - Selezione distanza Euclidea | 31 |
| 3.12.1.2 | UC12.1.2 - Selezione distanza di Manhattan | 32 |
| 3.12.1.3 | UC12.1.3 - Selezione distanza Cosine | 32 |
| 3.12.1.4 | UC12.1.4 - Selezione distanza Euclidea quadrata | 33 |
| 3.12.1.5 | UC12.1.5 - Selezione distanza di Canberra | 33 |
| 3.12.1.6 | UC12.1.6 - Selezione distanza di Chebyshev | 33 |
| 3.13 | UC13 - Selezione dimensioni da utilizzare | 34 |
| 3.14 | UC14 - Impostazione parametri per riduzione dimensionale | 34 |
| 3.14.1 | UC14.1 - Impostazione numero di dimensioni per UMAP _G | 35 |
| 3.14.2 | UC14.2 - Impostazione parametri per t-SNE _G | 36 |
| 3.14.2.1 | UC14.2.1 - Impostazione numero di dimensioni per t-SNE _G | 36 |
| 3.14.2.2 | UC14.2.2 - Impostazione neighbors per t-SNE _G | 37 |
| 3.14.2.3 | UC14.2.3 - Impostazione perplexity per t-SNE _G | 37 |
| 3.14.2.4 | UC14.2.4 - Impostazione epsilon per t-SNE _G | 37 |
| 3.14.3 | UC14.3 - Impostazione parametri per FASTMAP _G | 38 |
| 3.14.3.1 | UC14.3.1 - Impostazione numero di dimensioni per FASTMAP _G | 38 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 3.14.3.2 | UC14.3.2 - Impostazione neighbors per FASTMAP _G | 39 |
| 3.14.4 | UC14.4 - Impostazione parametri per LLE _G | 39 |
| 3.14.4.1 | UC14.4.1 - Impostazione numero di dimensioni per LLE _G | 40 |
| 3.14.4.2 | UC14.4.2 - Impostazione neighbors per LLE _G | 40 |
| 3.14.5 | UC14.5 - Impostazione numero di dimensioni per ISOMAP _G | 40 |
| 3.15 | UC15 - Selezione dimensione per il raggruppamento | 40 |
| 4 | Classificazione dei Requisiti | 42 |
| 4.1 | Requisiti funzionali | 42 |
| 4.2 | Requisiti prestazionali | 45 |
| 4.3 | Requisiti qualitativi | 45 |
| 4.4 | Requisiti di vincolo | 46 |
| 5 | Tracciamento | 48 |
| 5.1 | Tracciamento Requisito-Fonti | 48 |
| 5.2 | Tracciamento Fonte-Requisiti | 51 |

Elenco delle figure

| | | |
|----|--|----|
| 1 | Diagramma UML dei casi d'uso per il caricamento dei dati di <i>HD Viz</i> | 4 |
| 2 | Diagramma UML dei casi d'uso per l'importazione dei dati da database _G | 6 |
| 3 | Diagramma UML dei casi d'uso per la selezione del tipo di grafico | 8 |
| 4 | Diagramma UML dei casi d'uso per le modifiche dei grafici | 10 |
| 5 | Diagramma UML dei casi d'uso per la modifica del grafico Scatter plot Matrix _G | 11 |
| 6 | Diagramma UML dei casi d'uso per la modifica del grafico Force Field _G | 13 |
| 7 | Diagramma UML dei casi d'uso per la modifica del grafico Heat Map _G | 16 |
| 8 | Diagramma UML dei casi d'uso per la modifica del grafico Proiezione Lineare Multi Asse _G | 18 |
| 9 | Diagramma UML dei casi d'uso per la modifica del grafico Scatter plot _G | 20 |
| 10 | Diagramma UML dei casi d'uso per il popolamento del database | 21 |
| 11 | Diagramma UML dei casi d'uso per l'inserimento di dati nel database _G | 22 |
| 12 | Diagramma UML dei casi d'uso per la rimozione di dati dal database _G | 23 |
| 13 | Diagramma UML dei casi d'uso per la trasformazione dei dati | 25 |
| 14 | Diagramma UML dei casi d'uso per la modifica della legenda | 29 |
| 15 | Diagramma UML dei casi d'uso per calcolo della matrice delle distanze | 31 |
| 16 | Diagramma UML dei casi d'uso per l'impostazione di parametri nella riduzione di- mensionale | 34 |
| 17 | Diagramma UML dei casi d'uso per l'impostazione di parametri in t-SNE | 36 |
| 18 | Diagramma UML dei casi d'uso per l'impostazione di parametri per FASTMAP | 38 |
| 19 | Diagramma UML dei casi d'uso per l'impostazione di parametri per LLE | 39 |

Elenco delle tabelle

| | | |
|---|---|----|
| 2 | Tabella dei Requisiti Funzionali | 42 |
| 3 | Tabella dei Requisiti prestazionali | 45 |
| 4 | Tabella dei Requisiti di qualità | 45 |
| 5 | Tabella dei Requisiti di vincolo | 46 |
| 6 | Tracciamento Requisito-Fonti | 48 |
| 7 | Tracciamento Fonte-Requisiti | 51 |

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Questo documento presenta la descrizione di tutti i casi d'uso_G e l'analisi dei requisiti_G individuati a seguito dell'analisi del capitolato_G C4 proposto dalla *Zucchetti S.p.A.*. Tutto il materiale presente nel documento è stato prodotto a seguito dello studio e della comprensione del capitolato_G C4, degli incontri con il proponente_G e di discussioni interne al team_G.

1.2 Glossario

Viene fornito il *Glossario v3.0.0*, una raccolta di tutti i termini con un significato particolare, che vengono definiti e descritti al fine di evitare ambiguità. In tutti i documenti i termini definiti nel *Glossario v3.0.0* saranno identificati con una G a pedice.

1.3 Riferimenti

1.3.1 Riferimenti normativi

- **Norme di Progetto:** *Norme di Progetto v3.0.0*;
- **Capitolato_G d'appalto C4 - HD Viz:**
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Progetto/C4.pdf>.

1.3.2 Riferimenti informativi

- **Slide del corso di Ingegneria del Software - Analisi dei requisiti:**
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2020/Dispense/L07.pdf>;
- **Slide del corso di Ingegneria del Software - Diagrammi dei casi d'uso:**
https://www.math.unipd.it/~rcardin/swea/2021/Diagrammi%20Use%20Case_4x4.pdf.

2 Analisi del prodotto

2.1 Scopo del prodotto

Il capitolato_G C4 ha per oggetto lo sviluppo di un'applicazione di visualizzazione di dati con molte dimensioni. Tale applicazione, chiamata *HD Viz*, deve permettere di visualizzare e analizzare grafici di dati multi-dimensionali.

2.2 Caratteristiche del prodotto

La piattaforma_G presenta diversi tipi di visualizzazione tra cui Heat Map_G, Scatter Plot Matrix_G, Proiezione Lineare Multiasse_G e Force Field_G. L'applicazione web deve fornire la possibilità di visualizzare dati multi-dimensionali caricando file in formato CSV_G o altri formati supportati, oppure interrogando il database_G esterno collegato attraverso delle query_G. Il database_G è un'entità esterna alla web app, la cui gestione viene garantita tramite un'apposita interfaccia. L'elemento principale è l'interfaccia utente, tramite la quale è possibile interagire con l'applicazione. In particolare l'utente può:

- accedere all'applicazione web tramite l'utilizzo di un browser;
- leggere e consultare la guida all'utilizzo dell'applicazione;
- fornire i dati da ridurre tramite caricamento file oppure tramite accesso al database_G;
- applicare un algoritmo di riduzione dimensionale ai dati forniti;
- calcolare la matrice delle distanze dei dati forniti;
- scegliere il grafico da visualizzare con i dati forniti o ridotti, o con la matrice delle distanze calcolata;
- visualizzare uno o più grafici nella pagina principale;
- modificare il grafico selezionando delle funzioni o applicando dei filtri.

2.3 Attori_G

Il numero di attori_G individuati è limitato dal fatto che il prodotto software_G da sviluppare è un'applicazione web che non richiede la registrazione degli utenti. È importante quindi sottolineare che il sistema di registrazione e autenticazione dell'utente non viene implementato in quanto è stato ritenuto poco utile ai fini del prodotto finale.

2.3.1 Attori_G primari

- **Utente:** l'attore_G principale è un generico utente che eseguendo l'applicazione web ha accesso alle funzionalità che l'applicazione mette a disposizione.

2.3.2 Attori_G secondari

- **Database_G:** l'utente interagisce con il database_G che permette di inserire, importare e rimuovere dati. Inoltre è possibile interrogare il database_G tramite delle query_G preimpostate i cui risultati sono i set di dati che interessano all'utente.

2.3.3 Supporto browser

In seguito all'incontro esterno tenutosi con il committente_G (V.E. 2020-12-17) è stato chiarito il disinteresse per la retro-compatibilità con vecchi browser. L'applicazione web verrà sviluppata concentrandosi sul supporto per i browser più utilizzati e diffusi, in particolare si farà riferimento alle seguenti versioni:

- browser Google Chrome v87.0.0;
- browser Mozilla Firefox v85.0.0.

3 Casi d'uso

3.1 UC1 - Visualizzazione manuale utente

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente visualizza le funzionalità di HD Viz;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente accede all'applicazione web;
 2. L'utente legge la guida;
- **Precondizione:** L'utente accede all'applicazione web;
- **Postcondizione:** L'utente ha acquisito una consapevolezza delle funzionalità del sito.

3.2 UC2 - Importazione dati

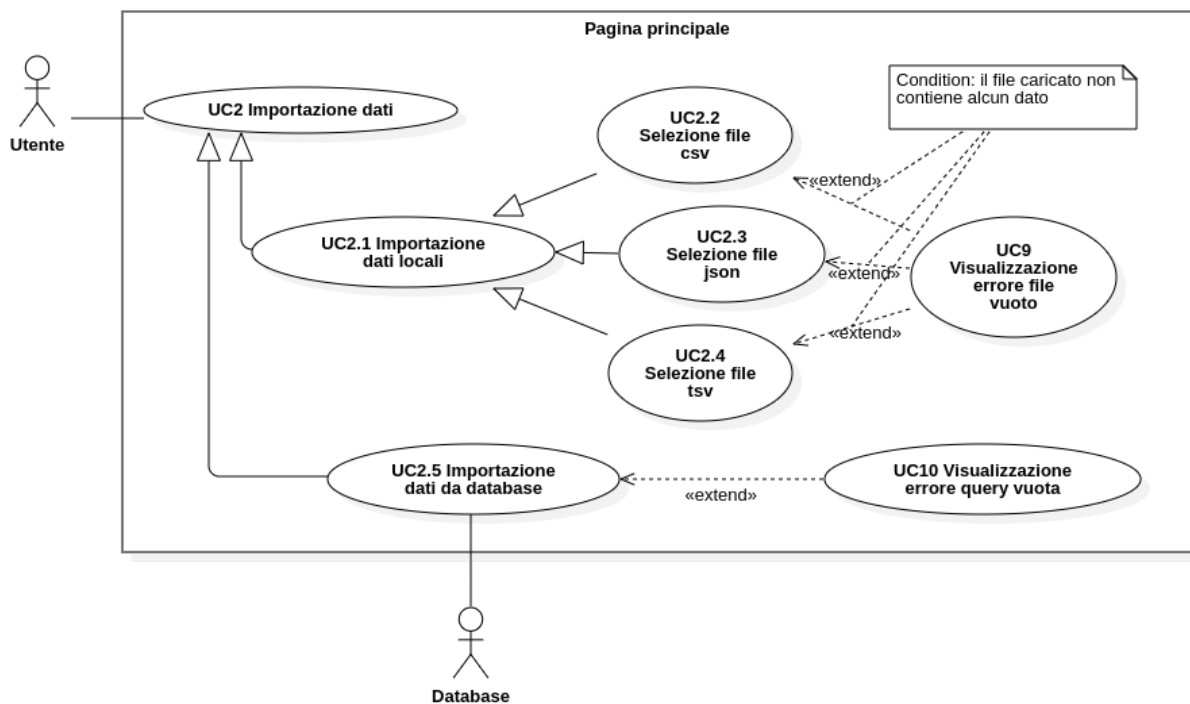


Figura 1: Diagramma UML dei casi d'uso per il caricamento dei dati di *HD Viz*

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente seleziona la sorgente da cui vuole importare i dati;
- **Scenario principale:**

1. L'utente è nell'applicazione web e sceglie da dove importare i dati;

- **Precondizione:** L'utente deve possedere dei dati;
- **Postcondizione:** L'utente ha scelto la fonte da cui importare i dati e li ha importati.

3.2.1 UC2.1 - Importazione dati locali

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie da locale un file di un formato supportato;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente si trova nell'applicazione web e fornisce i dati tramite file scelto in locale tra i formati supportati.
- **Precondizione:** L'utente possiede un file contenente i dati in locale;
- **Postcondizione:** I dati sono stati caricati nell'applicazione.
- **Specializzazioni:**
 1. Selezione file CSV_G (UC2.2);
 2. Selezione file JSON_G (UC2.3);
 3. Selezione file TSV_G (UC2.4).

3.2.2 UC2.2 - Selezione file CSV_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente carica un file CSV_G contenente i dati;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente si trova nell'applicazione web e fornisce i dati tramite file CSV_G.
- **Precondizione:** L'utente possiede un file CSV_G contenente i dati;
- **Postcondizione:** I dati sono stati caricati nell'applicazione.
- **Estensioni:**
 - Visualizzazione errore file vuoto (UC9).

3.2.3 UC2.3 - Selezione file JSON_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente carica un file JSON_G contenente i dati;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente si trova nell'applicazione web e fornisce i dati tramite file JSON_G.

- **Precondizione:** L'utente possiede un file JSON_G contenente i dati;
- **Postcondizione:** I dati sono stati caricati nell'applicazione.
- **Estensioni:**
 - Visualizzazione errore file vuoto (UC9).

3.2.4 UC2.4 - Selezione file TSV_G

- **Descrizione:** L'utente carica un file TSV_G contenente i dati;
 1. L'utente si trova nell'applicazione web e fornisce i dati tramite file TSV_G.
- **Precondizione:** L'utente possiede un file TSV_G contenente i dati;
- **Postcondizione:** I dati sono stati caricati nell'applicazione.
- **Estensioni:**
 - Visualizzazione errore file vuoto (UC9).

3.2.5 UC2.5 - Importazione dati da database_G

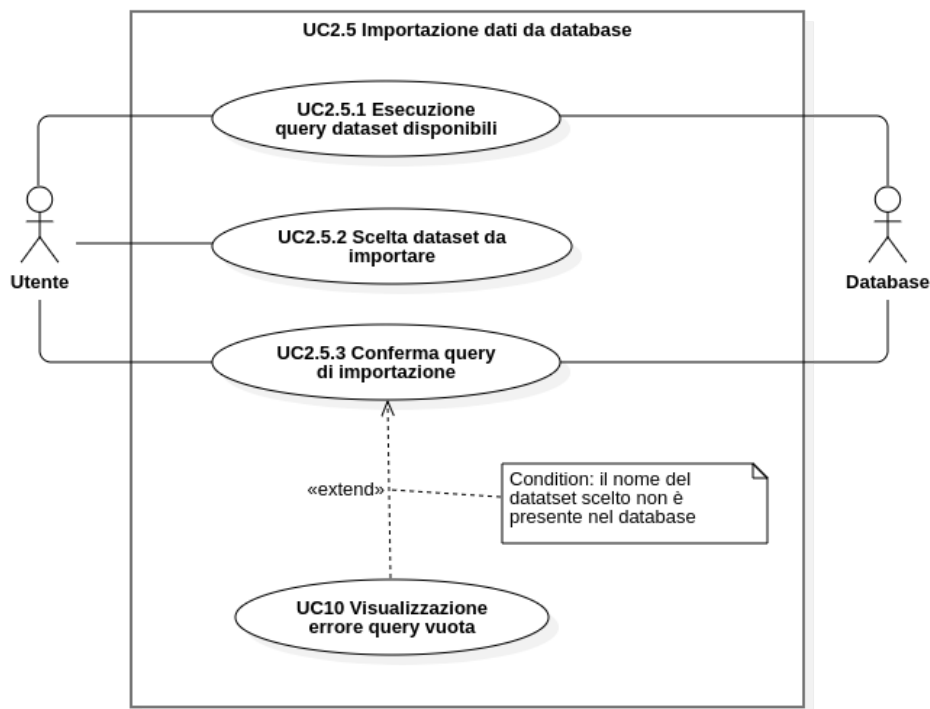


Figura 2: Diagramma UML dei casi d'uso per l'importazione dei dati da database_G

- **Attori primari:** Utente;

- **Attori secondari:** database_G;
- **Descrizione:** L'utente interroga il database_G e importa i dati ottenuti;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente si trova nell'applicazione web e importa i dati dal database_G;
- **Precondizione:** L'utente ha popolato il database_G;
- **Postcondizione:** L'utente ha caricato i dati dal database_G.
- **Estensioni:**
 - Visualizzazione errore query_G vuota (UC10).

3.2.5.1 UC2.5.1 - Esecuzione query_G dataset disponibili

- **Attori primari:** Utente;
- **Attori secondari:** database_G;
- **Descrizione:** L'utente esegue una query_G per visualizzare i dataset disponibili nel database_G. Ogni tabella corrisponde ad un dataset;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente clicca il pulsante per importare i dati;
 2. L'utente sceglie l'importazione da database_G;
 3. L'utente visualizza l'elenco di dataset presenti nel database_G;
- **Precondizione:** L'utente ha popolato il database_G;
- **Postcondizione:** L'utente ha visualizzato i dataset disponibili per l'importazione da database_G.

3.2.5.2 UC2.5.2 - Scelta dataset da importare

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente seleziona uno dei dataset disponibili;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona uno dei dataset disponibili;
 2. La query_G viene automaticamente generata;
- **Precondizione:** L'utente conosce il nome del dataset presente nel database_G che vuole importare;
- **Postcondizione:** L'utente ha generato la query_G per importare i dati dal database_G.

3.2.5.3 UC2.5.3 - Conferma query_G di importazione

- **Attori primari:** Utente;
- **Attori secondari:** database_G;
- **Descrizione:** L'utente conferma l'importazione del dataset scelto. Viene eseguita sul database_G la query_G generata;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente conferma il caricamento dei dati da database_G;
 2. La query_G viene eseguita sul database_G;
 3. I dati vengono importati;
- **Precondizione:** L'utente ha generato la query_G;
- **Postcondizione:** L'utente ha importato i dati dal database_G;
- **Estensioni:**
 - Visualizzazione errore query_G vuota (UC10).

3.3 UC3 - Selezione tipo di grafico

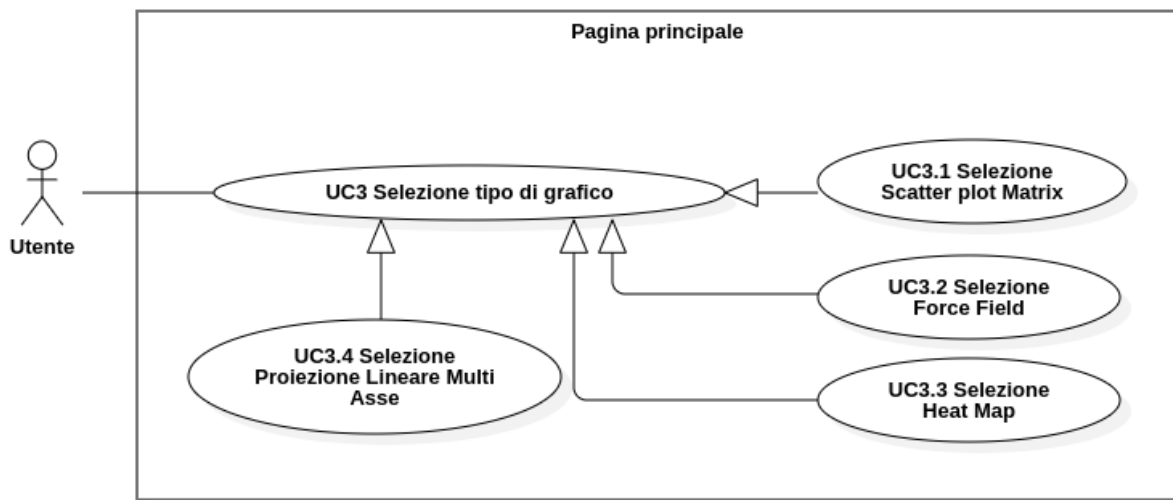


Figura 3: Diagramma UML dei casi d'uso per la selezione del tipo di grafico

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può scegliere un grafico per visualizzare i dati forniti;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente si trova nella pagina principale di HD Viz;

2. L'utente fornisce dei dati;
3. L'utente visualizza i grafici disponibili;
4. L'utente sceglie un grafico tra quelli disponibili;

- **Precondizioni:** L'utente ha fornito i dati;
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto un grafico da visualizzare.

3.3.1 UC3.1 - Selezione Scatter plot Matrix_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie il grafico Scatter plot Matrix_G;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza i grafici disponibili;
 2. L'utente sceglie il grafico Scatter plot Matrix_G;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando i grafici disponibili;
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto il grafico Scatter plot Matrix_G.

3.3.2 UC3.2 - Selezione Force Field_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie il grafico Force Field_G;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza i grafici disponibili;
 2. L'utente sceglie il grafico Force Field_G;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando i grafici disponibili;
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto il grafico Force Field_G.

3.3.3 UC3.3 - Selezione Heat Map_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie il grafico Heat Map_G;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza i grafici disponibili;
 2. L'utente sceglie il grafico Heat Map_G;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando i grafici disponibili;
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto il grafico Heat Map_G.

3.3.4 UC3.4 - Selezione Proiezione Lineare Multi Asse_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie il grafico Proiezione Lineare Multi Asse_G;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza i grafici disponibili;
 2. L'utente sceglie il grafico Proiezione Lineare Multi Asse_G;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando i grafici disponibili;
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto il grafico Proiezione Lineare Multi Asse_G.

3.4 UC4 - Modifica grafico

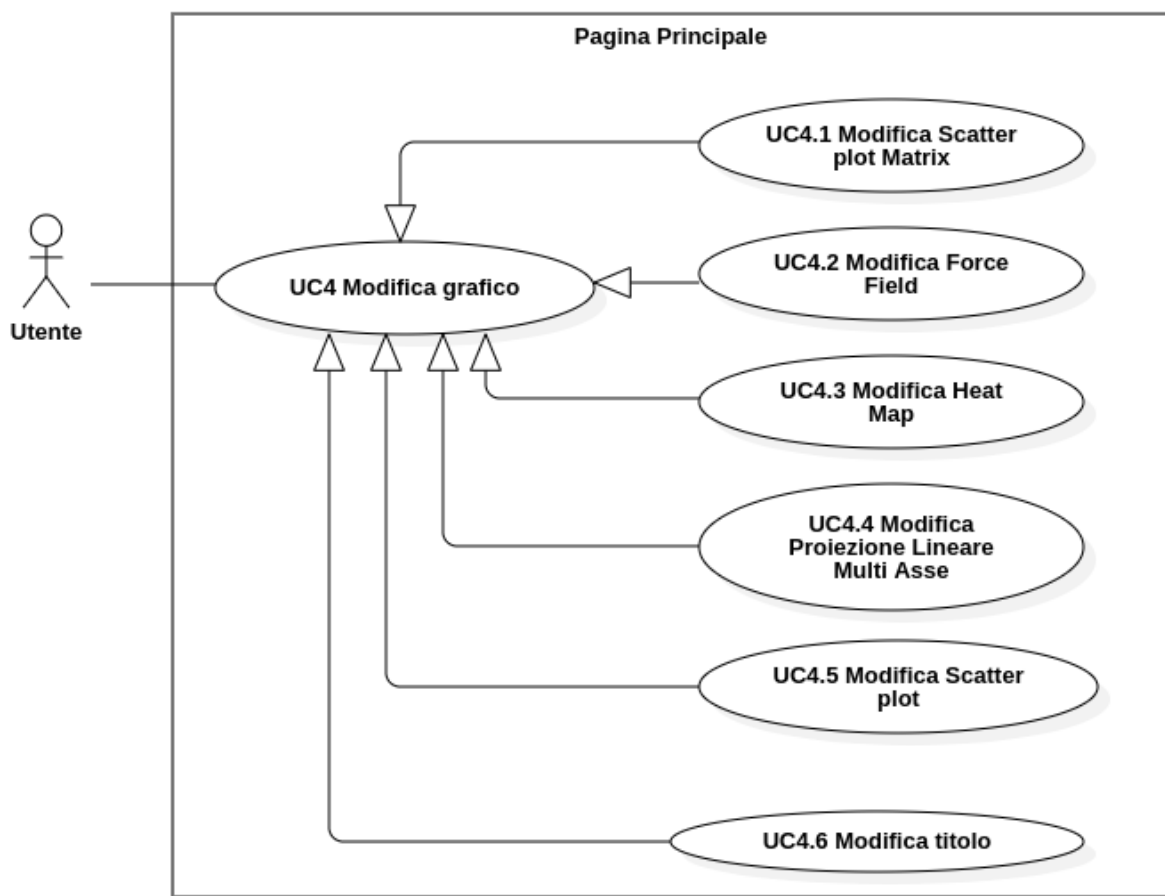


Figura 4: Diagramma UML dei casi d'uso per le modifiche dei grafici

- **Attori primari:** Utente;

- **Descrizione:** L'utente può scegliere quale grafico modificare e quale modifica effettuare;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente sceglie quale modifica effettuare.
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando uno o più grafici;
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto il grafico da modificare, che tipo di modifica effettuare e la modifica è stata applicata al grafico scelto.

3.4.1 UC4.1 - Modifica Scatter plot Matrix_G

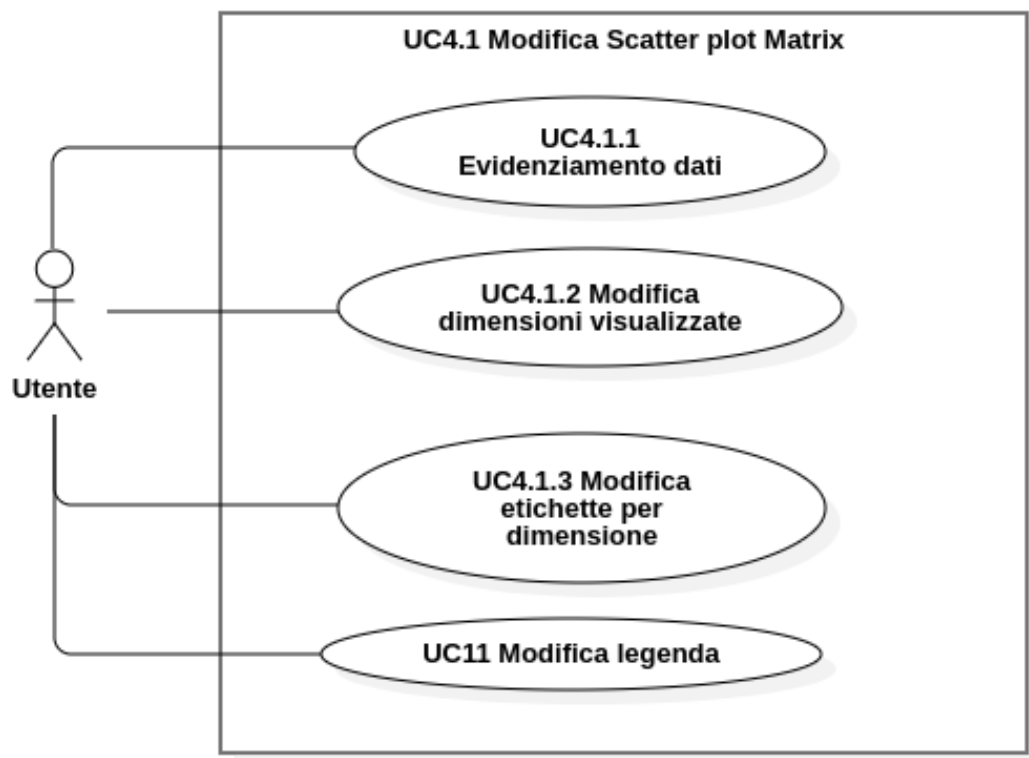


Figura 5: Diagramma UML dei casi d'uso per la modifica del grafico Scatter plot Matrix_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie di modificare il grafico Scatter plot Matrix_G;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza quali grafici modificare;
 2. L'utente sceglie di modificare il grafico Scatter plot Matrix_G.
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Scatter plot Matrix_G;

- **Postcondizioni:** L'utente ha modificato il grafico Scatter plot Matrix_G.

3.4.1.1 UC4.1.1 - Evidenziamento dati

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può evidenziare con il mouse un gruppo di punti e vedere, in tutti i piani cartesiani della griglia, il colore assegnato a tutti e soli i punti rappresentanti i dati evidenziati;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente evidenzia un dato/gruppo di dati;
 2. L'utente visualizza in ogni piano cartesiano della griglia:
 - i punti rappresentanti i dati evidenziati, nelle dimensioni e nei colori originari;
 - i punti non rappresentanti i dati evidenziati, in dimensioni nettamente ridotte e in colore nero;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico;
- **Postcondizioni:** L'utente riesce a distinguere visivamente in ogni piano cartesiano della griglia i punti relativi ai dati evidenziati.

3.4.1.2 UC4.1.2 - Modifica dimensioni visualizzate

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** Nel grafico Scatter plot Matrix_G vengono visualizzati i dati delle dimensioni prese a coppie (fino a 5 dimensioni). È possibile scegliere quante e quali coppie visualizzare;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente modifica la selezione di dimensioni da visualizzare.
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Scatter plot Matrix_G;
- **Postcondizioni:** L'utente visualizza uno Scatter plot Matrix_G con le dimensioni impostate.

3.4.2 UC4.2 - Modifica Force Field_G

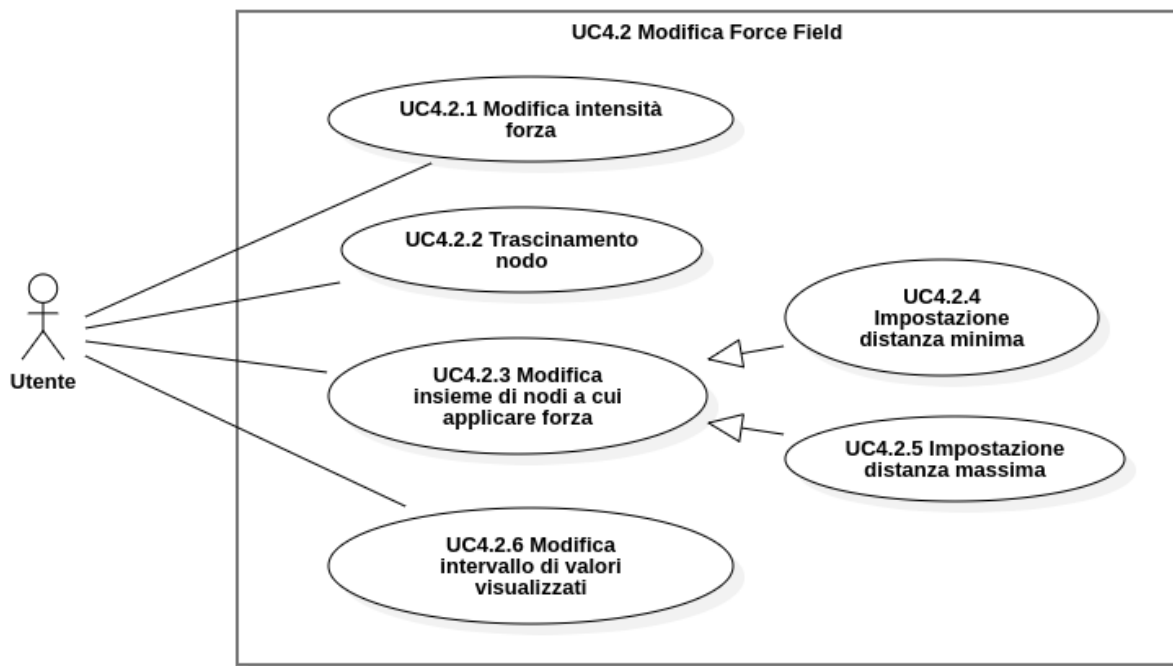


Figura 6: Diagramma UML dei casi d'uso per la modifica del grafico Force Field_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie di modificare il grafico Force Field_G;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza quali grafici modificare;
 2. L'utente sceglie di modificare il grafico Force Field_G.
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Force Field_G;
- **Postcondizioni:** L'utente può modificare il grafico Force Field_G.

3.4.2.1 UC4.2.1 - Modifica intensità forza

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può modificare l'intensità della forza che attrae i nodi;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza un grafico Force Field_G;
 2. L'utente modifica l'intensità della forza utilizzata dal grafico.
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Force Field_G;
- **Postcondizioni:** L'utente sta visualizzando il grafico con una diversa forza attrattiva dei nodi.

3.4.2.2 UC4.2.2 - Trascinamento nodo

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può modificare la posizione dei nodi;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza un grafico Force Field_G;
 2. L'utente clicca su un nodo e lo fissa in un punto nel piano;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Force Field_G;
- **Postcondizioni:** L'utente sta visualizzando il grafico con una nuova disposizione dei nodi.

3.4.2.3 UC4.2.3 - Modifica distanza tra nodi

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può modificare le distanze minime e massime tra nodi entro le quali applicare la simulazione di forza;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza un grafico Force Field_G;
 2. L'utente sceglie di impostare le distanze minime e massime tra nodi entro le quali applicare la forza;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Force Field_G;
- **Postcondizioni:** L'utente visualizza un Force Field_G nel quale la simulazione di forza viene applicata a tutte e sole le coppie di nodi con distanza entro l'intervallo da lui specificato.

3.4.2.4 UC4.2.4 - Modifica distanza minima

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può modificare la distanza tra coppie di nodi al di sopra della quale applicare la simulazione di forza;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza un grafico Force Field_G;
 2. L'utente modifica la distanza minima tramite uno slider;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Force Field_G;
- **Postcondizioni:** L'utente sta visualizzando un Force Field_G nel quale la simulazione di forza viene applicata solo alle coppie di nodi con distanza superiore a quella specificata.

3.4.2.5 UC4.2.5 - Modifica distanza massima

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può modificare la distanza tra coppie di nodi al di sotto della quale applicare la simulazione di forza;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza un grafico Force Field_G;
 2. L'utente modifica la distanza massima tramite uno slider;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Force Field_G;
- **Postcondizioni:** L'utente sta visualizzando un Force Field_G nel quale la simulazione di forza viene applicata solo alle coppie di nodi con distanza inferiore a quella specificata.

3.4.2.6 UC4.2.6 - Modifica intervallo di valori visualizzati

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può nascondere dalla visualizzazione i collegamenti tra nodi con valore inferiore a una certa soglia;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza un grafico Force Field_G;
 2. L'utente modifica la soglia minima tramite uno slider;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Force Field_G;
- **Postcondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Force Field_G con tutti e soli i collegamenti tra nodi aventi un'intensità maggiore alla soglia impostata.

3.4.3 UC4.3 - Modifica Heat Map_G

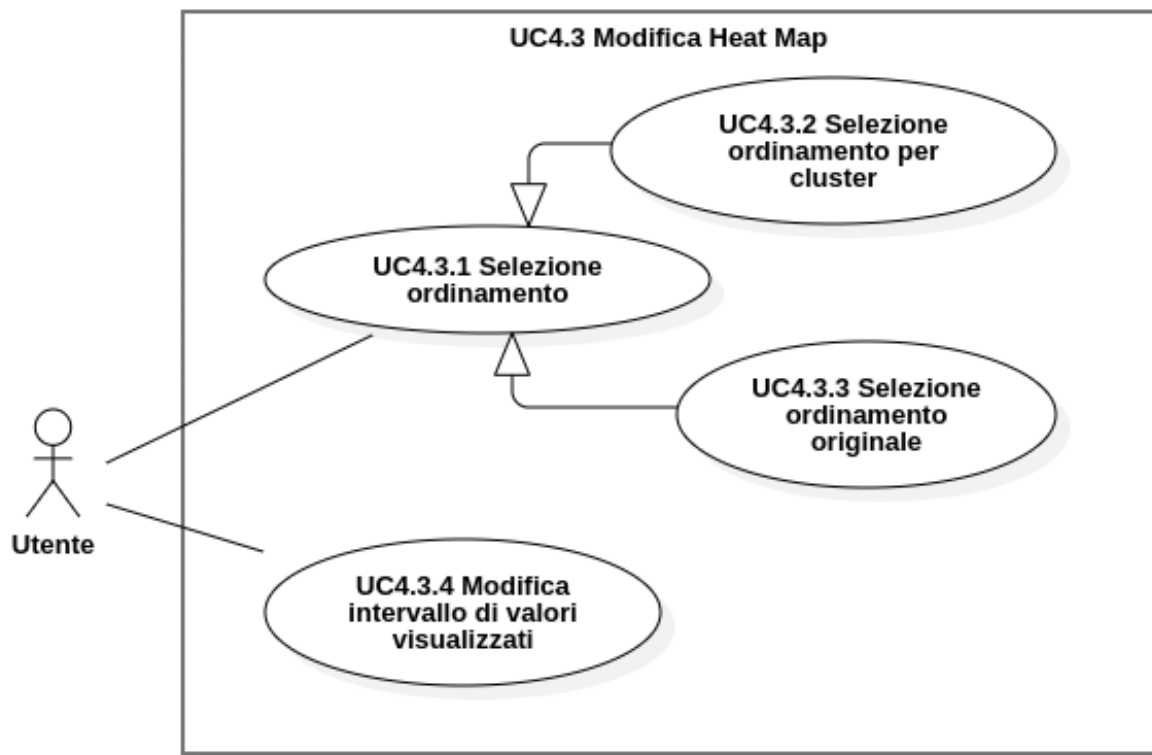


Figura 7: Diagramma UML dei casi d'uso per la modifica del grafico Heat Map_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie di modificare il grafico Heat Map_G;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza quali grafici modificare;
 2. L'utente sceglie di modificare il grafico Heat Map_G.
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Heat Map_G;
- **Postcondizioni:** L'utente può modificare il grafico Heat Map_G.

3.4.3.1 UC4.3.1 - Selezione ordinamento

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può selezionare un tipo di ordinamento dei dati nel grafico Heat Map_G;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza un grafico Heat Map_G;

2. L'utente apre la tendina per visualizzare gli ordinamenti disponibili;

- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Heat Map_G;
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto il tipo di ordinamento da applicare.

3.4.3.2 UC4.3.2 - Selezione ordinamento per cluster

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può ordinare i dati nel grafico Heat Map_G per cluster di appartenenza;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza un grafico Heat Map_G;
 2. L'utente apre la tendina per visualizzare gli ordinamenti disponibili;
 3. L'utente seleziona l'opzione relativa all'ordinamento per cluster;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Heat Map_G;
- **Postcondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Heat Map_G con i dati ordinati per cluster.

3.4.3.3 UC4.3.3 - Selezione ordinamento originale

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può selezionare un tipo di ordinamento dei dati nel grafico Heat Map_G;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza un grafico Heat Map_G;
 2. L'utente apre la tendina per visualizzare gli ordinamenti disponibili;
 3. L'utente seleziona l'opzione relativa all'ordinamento originale;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Heat Map_G;
- **Postcondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Heat Map_G con i dati ordinati secondo l'ordinamento originale.

3.4.3.4 UC4.3.4 - Modifica intervallo di valori visualizzati

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può nascondere dalla visualizzazione i rettangoli relativi a collegamenti con valore inferiore a una certa soglia;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza un grafico Heat Map_G;
 2. L'utente modifica la soglia minima tramite uno slider;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Heat Map_G;
- **Postcondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Heat Map_G con tutti e soli i rettangoli relativi a collegamenti con valore maggiore della soglia impostata.

3.4.4 UC4.4 - Modifica Proiezione Lineare Multi Asse_G

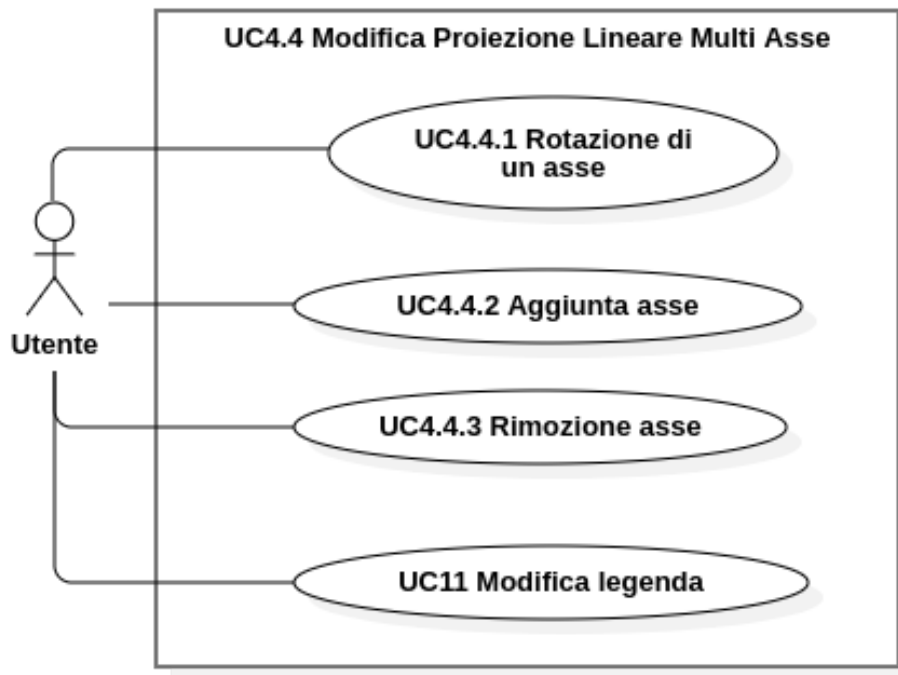


Figura 8: Diagramma UML dei casi d'uso per la modifica del grafico Proiezione Lineare Multi Asse_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie di modificare il grafico Proiezione Lineare Multi Asse_G;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza quali grafici modificare;
 2. L'utente sceglie di modificare il grafico Proiezione Lineare Multi Asse_G;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Proiezione Lineare Multi Asse_G;
- **Postcondizioni:** L'utente può modificare il grafico Proiezione Lineare Multi Asse_G.

3.4.4.1 UC4.4.1 - Rotazione degli assi

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può ruotare gli assi del grafico per visualizzare una proiezione diversa;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza un grafico Proiezione Lineare Multi Asse_G;
 2. L'utente muove gli assi nel piano;

3. L'utente visualizza il grafico aggiornato;

- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Proiezione Lineare Multi Asse_G;
- **Postcondizioni:** L'utente sta visualizzando il grafico con gli assi ruotati;

3.4.4.2 UC4.4.2 - Aggiunta asse

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** In questo grafico ogni asse rappresenta una dimensione. L'utente ha quindi la possibilità di aggiungere un asse (relativo a una dimensione ancora presente nel grafico) alla visualizzazione;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza un grafico Proiezione Lineare Multi Asse_G;
 2. L'utente aggiunge un asse;
 3. L'utente visualizza il grafico con una dimensione in più;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Proiezione Lineare Multi Asse_G con n assi, dove n è strettamente minore del numero di dimensioni del dataset visualizzato;
- **Postcondizioni:** L'utente sta visualizzando il grafico Proiezione Lineare Multi Asse_G con $n + 1$ assi.

3.4.4.3 UC4.4.3 - Rimozione asse

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente ha la possibilità di rimuovere un asse rappresentante una dimensione;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza un grafico Proiezione Lineare Multi Asse_G;
 2. L'utente rimuove un asse;
 3. L'utente visualizza il grafico aggiornato;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Proiezione Lineare Multi Asse_G;
- **Postcondizioni:** L'utente sta visualizzando il grafico Proiezione Lineare Multi Asse_G con un numero inferiore di assi.

3.4.5 UC4.5 - Modifica Scatter plot_G

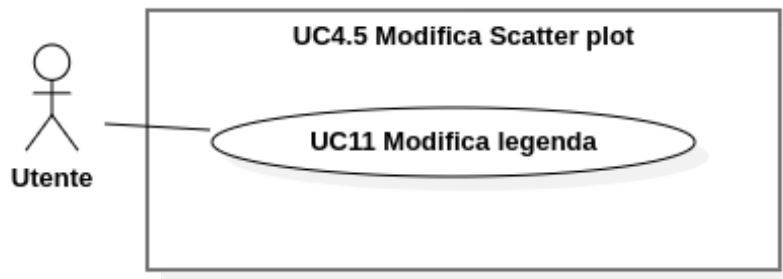


Figura 9: Diagramma UML dei casi d'uso per la modifica del grafico Scatter plot_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie di modificare il grafico Scatter plot_G;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza quali grafici modificare;
 2. L'utente sceglie di modificare il grafico Scatter plot_G.
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico Scatter plot_G;
- **Postcondizioni:** L'utente può modificare il grafico Scatter plot_G.

3.4.6 UC4.6 - Modifica titolo

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può modificare il titolo di ogni grafico;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente modifica il titolo del grafico scelto.
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando almeno un grafico;
- **Postcondizioni:** L'utente ha impostato il titolo.

3.5 UC5 - Rimozione grafico

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può rimuovere i grafici visualizzati;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente rimuove un grafico dalla pagina web;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando almeno un grafico;
- **Postcondizioni:** L'utente ha rimosso uno o più grafici.

3.6 UC6 - Scaricamento grafico

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può scaricare i grafici visualizzati;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente scarica un grafico dalla pagina web;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando almeno un grafico;
- **Postcondizioni:** L'utente ha scaricato uno o più grafici.

3.7 UC7 - Popolamento database

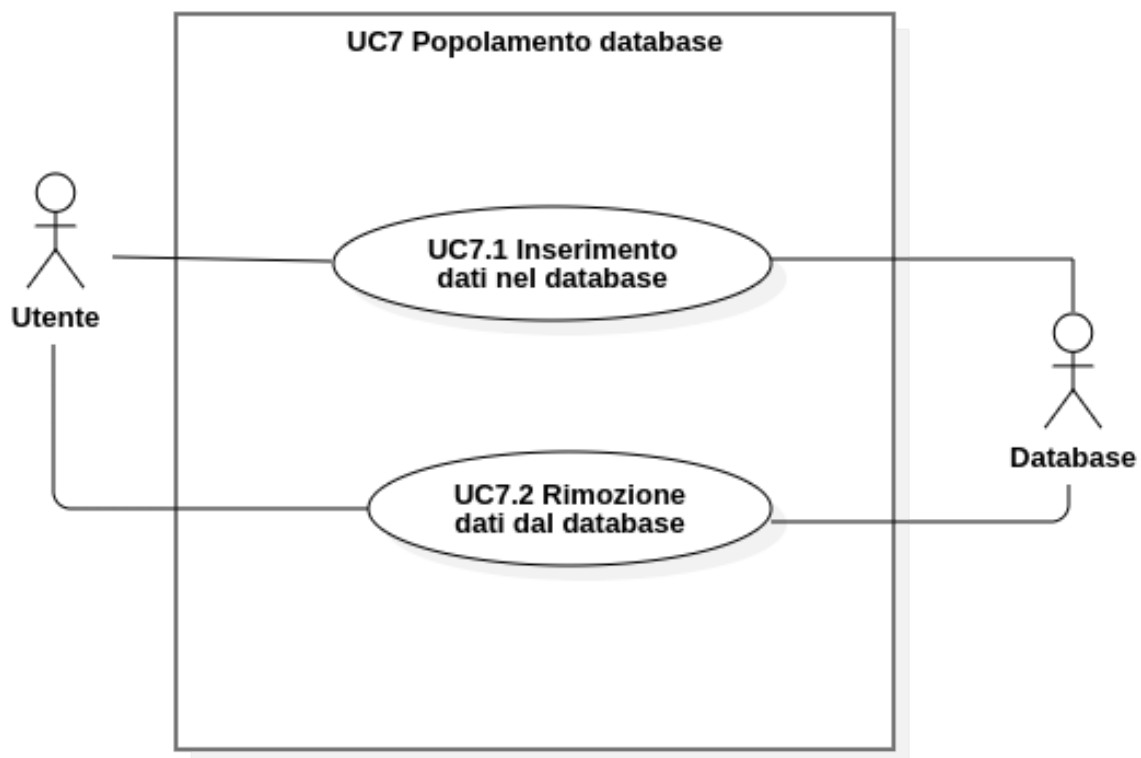


Figura 10: Diagramma UML dei casi d'uso per il popolamento del database

- **Attori primari:** Utente;
- **Attori secondari:** database_G;
- **Descrizione:** L'utente può gestire tramite la web app operazioni di inserimento e cancellazione nel database_G tramite l'interfaccia di HD Viz;
- **Scenario principale:**

1. L'utente sceglie un'operazione da effettuare sul database_G.

- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando l'interfaccia di gestione del database_G;
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto un'operazione da eseguire sul database_G;

3.7.1 UC7.1 - Inserimento dati nel database

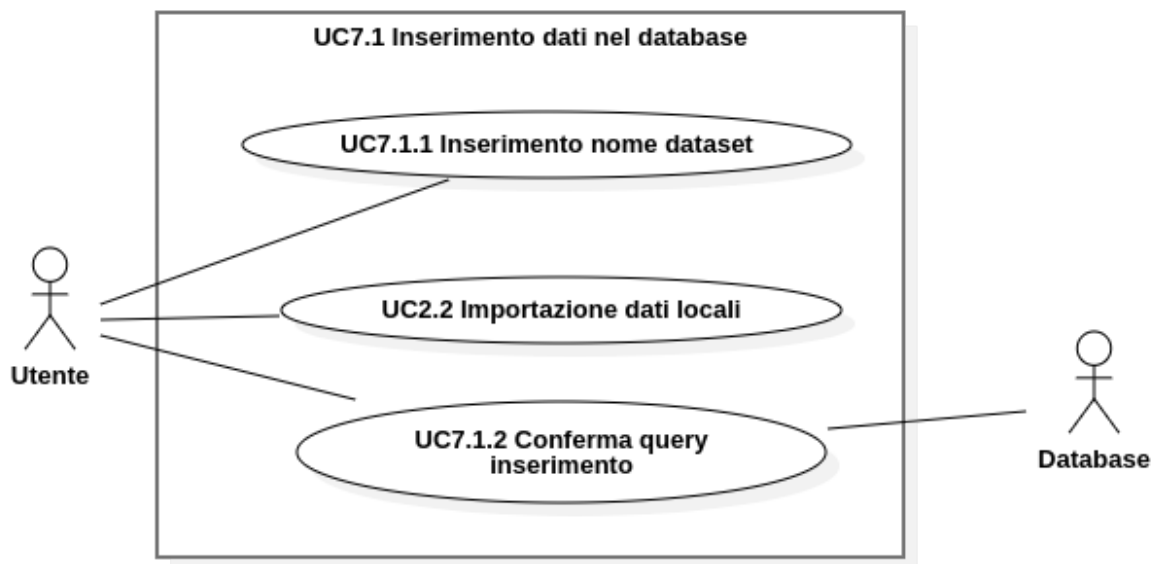


Figura 11: Diagramma UML dei casi d'uso per l'inserimento di dati nel database_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Attori secondari:** database_G;
- **Descrizione:** L'utente può popolare il database_G dall'interfaccia di gestione presente in HD Viz;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente sceglie un dataset da caricare nel database_G;
 2. L'utente carica i dati nel database_G;
- **Precondizioni:** L'utente ha cliccato il pulsante per popolare il database_G;
- **Postcondizioni:** L'utente ha popolato il database_G.

3.7.1.1 UC7.1.1 - Inserimento nome dataset

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente inserisce un nome per il dataset che permetterà di identificarlo nel database_G;

- **Scenario principale:**

1. L'utente clicca il pulsante per popolare il database_G;
2. L'utente inserisce il nome per il dataset da caricare nel database_G;

- **Precondizioni:** L'utente ha cliccato il pulsante per popolare il database_G;

- **Postcondizioni:** L'utente ha impostato il nome per il dataset.

3.7.1.2 UC7.1.2 - Confermare inserimento nel database

- **Attori primari:** Utente;

- **Attori secondari:** database_G;

- **Descrizione:** L'utente conferma l'esecuzione dell'inserimento nel database_G e completa il popolamento;

- **Scenario principale:**

1. L'utente clicca il pulsante di conferma;
2. L'utente ha popolato il database_G;

- **Precondizioni:** L'utente ha importato un file dati valido;

- **Postcondizioni:** L'utente ha popolato correttamente il database_G.

3.7.2 UC7.2 - Rimozione dati dal database

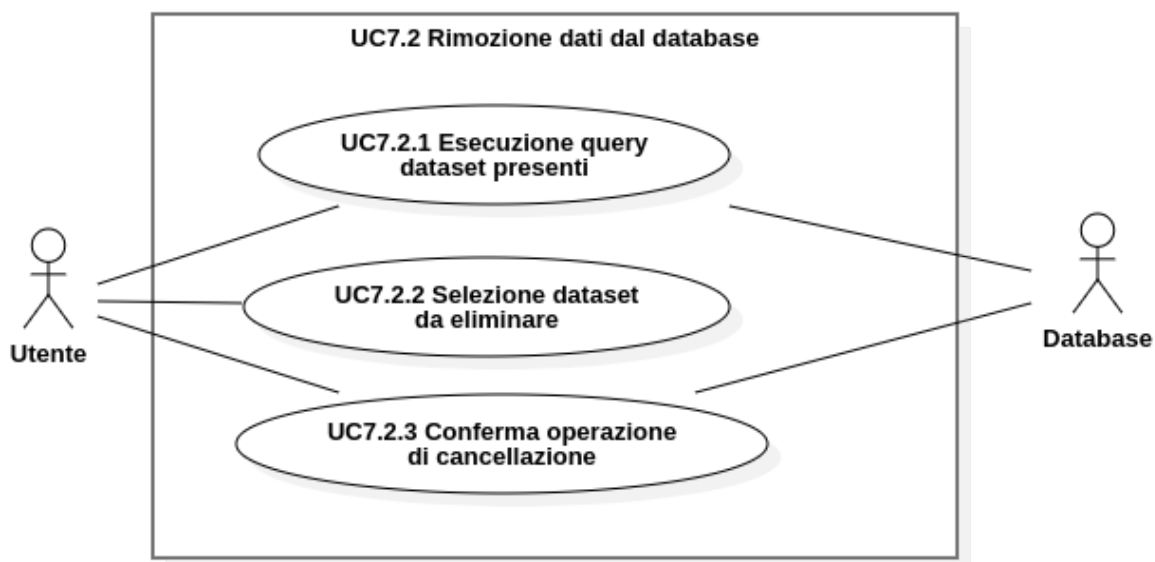


Figura 12: Diagramma UML dei casi d'uso per la rimozione di dati dal database_G

- **Attori primari:** Utente;

- **Attori secondari:** database_G;
- **Descrizione:** L'utente può cancellare dataset dal database_G tramite l'interfaccia di gestione presente in HD Viz;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente sceglie un dataset da cancellare;
 2. L'utente ha cancellato un dataset presente .
- **Precondizioni:** L'utente ha cliccato il pulsante per eliminare dataset dal database_G;
- **Postcondizioni:** L'utente ha cancellato un dataset dal database_G;

3.7.2.1 UC7.2.1 - Esecuzione query dataset presenti

- **Attori primari:** Utente;
- **Attori secondari:** database_G;
- **Descrizione:** L'utente interroga il database_G per visualizzare i dataset contenuti;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente clicca il pulsante per visualizzare i dataset disponibili;
 2. L'utente visualizza i dataset disponibili;
- **Precondizioni:** L'utente ha cliccato il pulsante per cancellare un dataset dal database_G;
- **Postcondizioni:** L'utente ha visualizzato i dataset eliminabili.

3.7.2.2 UC7.2.2 - Selezione dataset da eliminare

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente seleziona uno dei set di dati disponibili per eliminarlo;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza l'elenco di set di dati memorizzati;
 2. L'utente seleziona il nome del set di dati da cancellare;
 3. L'utente ha generato la richiesta di cancellazione dal database_G;
- **Precondizioni:** L'utente ha un dataset da eliminare nel database_G;
- **Postcondizioni:** L'utente ha creato la richiesta di cancellazione dal database_G.

3.7.2.3 UC7.2.3 - Conferma operazione di cancellazione

- **Attori primari:** Utente;
- **Attori secondari:** database_G;
- **Descrizione:** L'utente conferma l'esecuzione dell'operazione di cancellazione nel database_G e completa la cancellazione;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente clicca il pulsante di conferma;
 2. L'utente ha cancellato i dati dal database_G;
- **Precondizioni:** L'utente ha richiesto un'operazione di cancellazione valida;
- **Postcondizioni:** L'utente ha eseguito correttamente un'operazione di cancellazione nel database_G.

3.8 UC8 - Manipolazione dati

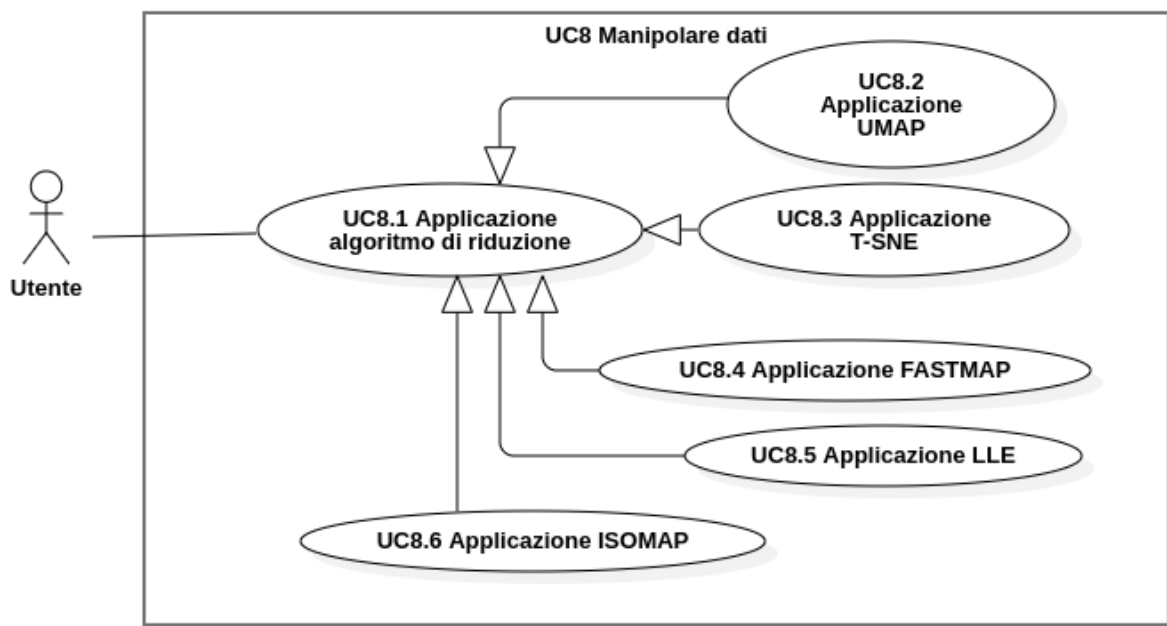


Figura 13: Diagramma UML dei casi d'uso per la trasformazione dei dati

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può interagire con i dati che vengono caricati ed elaborati da HD Viz;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente si trova nella web app;

2. L'utente sceglie un'operazione da effettuare;
3. L'utente ha effettuato l'operazione scelta.

- **Precondizioni:** L'utente si trova nella web app;
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto l'operazione da compiere.

3.8.1 UC8.1 - Applicazione algoritmo di riduzione

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può scegliere di ridurre i dati. Può scegliere tra diversi algoritmi di riduzione;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente fornisce dei dati;
 2. L'utente seleziona il tipo di grafico a cui è possibile applicare una riduzione;
 3. L'utente visualizza le riduzioni disponibili;
 4. L'utente sceglie una riduzione da applicare tra quelle disponibili;
- **Precondizioni:** L'utente:
 1. ha caricato dei dati (UC2);
 2. ha selezionato le colonne da utilizzare (UC13);
 3. ha selezionato la colonna di raggruppamento (UC15);
 4. ha selezionato Scatter plot Matrix (UC3.1) oppure Proiezione Lineare Multi Asse (UC3.4) oppure Scatter plot (UC3.5);
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto la riduzione da applicare.

3.8.2 UC8.2 - Applicazione UMAP

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può applicare l'algoritmo $UMAP_G$ per ridurre i dati forniti;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente fornisce dei dati;
 2. L'utente sceglie la riduzione $UMAP_G$;
- **Precondizioni:** L'utente:
 1. ha caricato dei dati (UC2);
 2. ha selezionato le colonne da utilizzare (UC13);
 3. ha selezionato la colonna di raggruppamento (UC15);
 4. ha selezionato Scatter plot Matrix (UC3.1) oppure Proiezione Lineare Multi Asse (UC3.4) oppure Scatter plot (UC3.5);
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto di ridurre i dati con l'algoritmo $UMAP_G$;

3.8.3 UC8.3 - Applicazione t-SNE_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può applicare l'algoritmo t-SNE_G per ridurre i dati forniti;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente fornisce dei dati;
 2. L'utente sceglie la riduzione t-SNE_G.
- **Precondizioni:** L'utente:
 1. ha caricato dei dati (UC2);
 2. ha selezionato le colonne da utilizzare (UC13);
 3. ha selezionato la colonna di raggruppamento (UC15);
 4. ha selezionato Scatter plot Matrix (UC3.1) oppure Proiezione Lineare Multi Asse (UC3.4) oppure Scatter plot (UC3.5);
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto di ridurre i dati con l'algoritmo t-SNE_G;

3.8.4 UC8.4 - Applicazione FASTMAP_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può applicare l'algoritmo FASTMAP_G per ridurre i dati forniti;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente ha caricato dei dati (UC2) e ha selezionato Scatter plot Matrix (UC3.1) oppure Proiezione Lineare Multi Asse (UC3.4) oppure Scatter plot (UC3.5);
 2. L'utente sceglie la riduzione FASTMAP_G;
- **Precondizioni:** L'utente ha fornito dei dati;
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto di ridurre i dati con l'algoritmo FASTMAP_G;

3.8.5 UC8.5 - Applicazione LLE_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può applicare l'algoritmo LLE_G per ridurre i dati forniti;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente ha caricato dei dati (UC2) e ha selezionato Scatter plot Matrix (UC3.1) oppure Proiezione Lineare Multi Asse (UC3.4) oppure Scatter plot (UC3.5);
 2. L'utente sceglie la riduzione LLE_G;
- **Precondizioni:** L'utente:
 1. ha caricato dei dati (UC2);
 2. ha selezionato le colonne da utilizzare (UC13);

3. ha selezionato la colonna di raggruppamento (UC15);
4. ha selezionato Scatter plot Matrix (UC3.1) oppure Proiezione Lineare Multi Asse (UC3.4) oppure Scatter plot (UC3.5);

- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto di ridurre i dati con l'algoritmo LLE_G ;

3.8.6 UC8.6 - Applicazione ISOMAP_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può applicare l'algoritmo ISOMAP_G per ridurre i dati forniti;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente fornisce dei dati;
 2. L'utente sceglie la riduzione ISOMAP_G;
- **Precondizioni:** L'utente:
 1. ha caricato dei dati (UC2);
 2. ha selezionato le colonne da utilizzare (UC13);
 3. ha selezionato la colonna di raggruppamento (UC15);
 4. ha selezionato Scatter plot Matrix (UC3.1) oppure Proiezione Lineare Multi Asse (UC3.4) oppure Scatter plot (UC3.5);
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto di ridurre i dati con l'algoritmo ISOMAP_G;

3.9 UC9 - Visualizzazione errore file vuoto

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** Se l'utente prova a caricare un file vuoto allora visualizza un messaggio di errore esplicativo;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente carica un file vuoto;
 2. L'utente visualizza l'avviso "file vuoto";
- **Precondizioni:** L'utente ha selezionato la fonte locale da cui caricare dati(UC2.2) ma il file è vuoto;
- **Postcondizioni:** L'utente visualizza un messaggio di errore esplicativo;

3.10 UC10 - Visualizzazione errore query vuota

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** Se l'utente prova a importare dati con una query_G dal database_G, ma la query_G restituisce 0 righe come risultato, allora visualizza un messaggio di errore esplicativo;
- **Scenario principale:**

1. L'utente prova a importare dati con una query_G vuota;
 2. L'utente visualizza l'avviso "query vuota";
- **Precondizioni:** L'utente ha interrogato il database_G (UC2.5) ma nel database_G non ci sono record che rispondono alle condizioni della query_G;
 - **Postcondizioni:** L'utente visualizza un messaggio di errore esplicativo;

3.11 UC11 - Modifica legenda

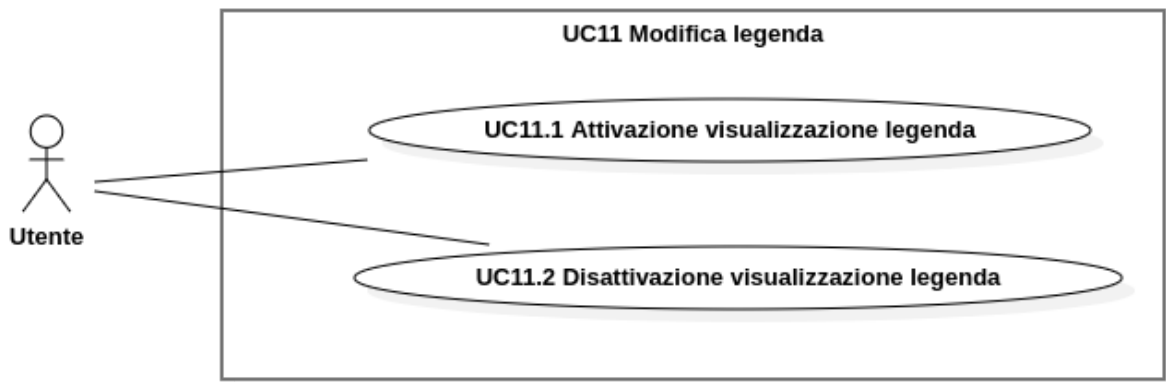


Figura 14: Diagramma UML dei casi d'uso per la modifica della legenda

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può impostare le opzioni di visualizzazione della legenda se presente;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente visualizza le opzioni disponibili per la legenda;
 2. L'utente sceglie un'opzione;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico;
- **Postcondizioni:** L'utente ha attivato o disattivato la visualizzazione della legenda.

3.11.1 UC11.1 - Attivazione visualizzazione legenda

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può scegliere di visualizzare la legenda;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente attiva la visualizzazione della legenda;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico e la visualizzazione della legenda è disattivata;
- **Postcondizioni:** L'utente visualizza la legenda sul grafico.

3.11.2 UC11.2 - Disattivazione visualizzazione legenda

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente può scegliere di non visualizzare la legenda;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente disattiva la visualizzazione della legenda;
- **Precondizioni:** L'utente sta visualizzando un grafico e la visualizzazione della legenda è attiva;
- **Postcondizioni:** L'utente ha disattivato la visualizzazione della legenda sul grafico.

3.12 UC12 - Calcolo della matrice delle distanze

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente calcola la matrice delle distanze di un dataset;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente sceglie la metrica per il calcolo delle distanze tra gli elementi del dataset;
- **Precondizioni:** L'utente:
 1. ha caricato un dataset (UC2);
 2. ha selezionato le colonne da utilizzare (UC13);
 3. ha selezionato la colonna di raggruppamento (UC15);
 4. ha selezionato la visualizzazione Force Field (UC3.2) o Heat Map (UC3.3);
- **Postcondizioni:** La matrice delle distanze è pronta per essere visualizzata nel grafico desiderato.

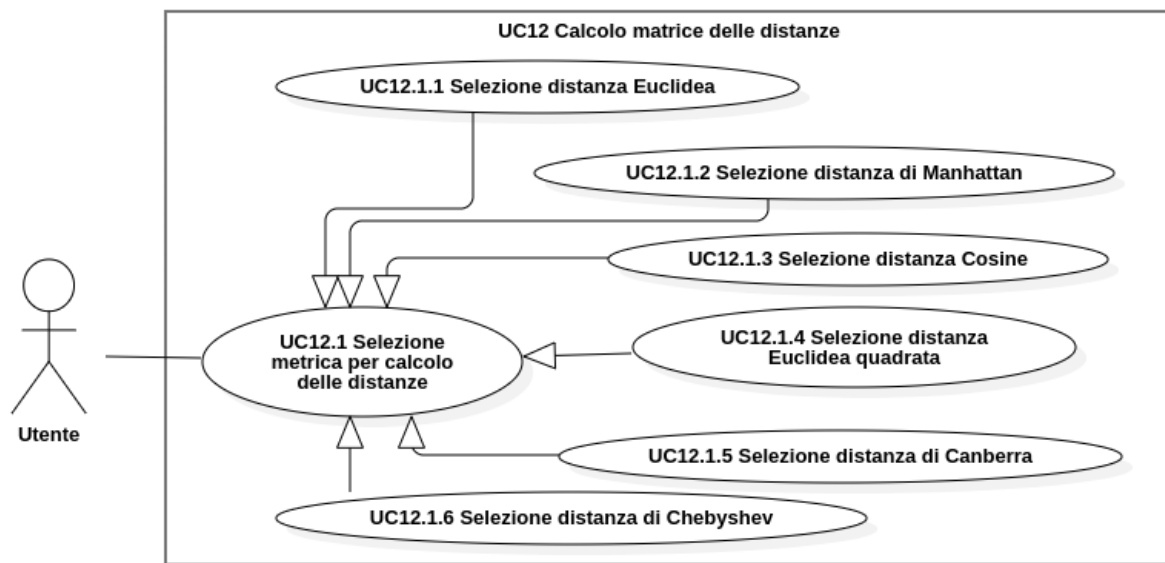


Figura 15: Diagramma UML dei casi d'uso per calcolo della matrice delle distanze

3.12.1 UC12.1 - Selezione metrica per il calcolo della distanza

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie la metrica per il calcolo delle distanze;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente sceglie la metrica per il calcolo delle distanze tra gli elementi del dataset;
- **Precondizioni:** L'utente:
 1. ha caricato un dataset (UC2);
 2. ha selezionato le colonne da utilizzare (UC13);
 3. ha selezionato la colonna di raggruppamento (UC15);
 4. ha selezionato la visualizzazione Force Field (UC3.2) o Heat Map (UC3.3);
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto la metrica per il calcolo della distanza.

3.12.1.1 UC12.1.1 - Selezione distanza Euclidea

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie la distanza Euclidea;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente sceglie la distanza Euclidea;
- **Precondizioni:** L'utente:

1. ha caricato un dataset (UC2);
2. ha selezionato le colonne da utilizzare (UC13);
3. ha selezionato la colonna di raggruppamento (UC15);
4. ha selezionato la visualizzazione Force Field (UC3.2) o Heat Map (UC3.3);

- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto la distanza Euclidea.

3.12.1.2 UC12.1.2 - Selezione distanza di Manhattan

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie la distanza di Manhattan;
- **Scenario principale:**

1. L'utente sceglie la distanza di Manhattan;

- **Precondizioni:** L'utente:

1. ha caricato un dataset (UC2);
2. ha selezionato le colonne da utilizzare (UC13);
3. ha selezionato la colonna di raggruppamento (UC15);
4. ha selezionato la visualizzazione Force Field (UC3.2) o Heat Map (UC3.3);

- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto la distanza di Manhattan.

3.12.1.3 UC12.1.3 - Selezione distanza Cosine

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie la distanza Cosine;
- **Scenario principale:**

1. L'utente sceglie la distanza Cosine;

- **Precondizioni:** L'utente:

1. ha caricato un dataset (UC2);
2. ha selezionato le colonne da utilizzare (UC13);
3. ha selezionato la colonna di raggruppamento (UC15);
4. ha selezionato la visualizzazione Force Field (UC3.2) o Heat Map (UC3.3);

- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto la distanza Cosine.

3.12.1.4 UC12.1.4 - Selezione distanza Euclidea quadrata

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie la distanza Euclidea quadrata;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente sceglie la distanza Euclidea quadrata;
- **Precondizioni:** L'utente:
 1. ha caricato un dataset (UC2);
 2. ha selezionato le colonne da utilizzare (UC13);
 3. ha selezionato la colonna di raggruppamento (UC15);
 4. ha selezionato la visualizzazione Force Field (UC3.2) o Heat Map (UC3.3);
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto la distanza Euclidea quadrata.

3.12.1.5 UC12.1.5 - Selezione distanza di Canberra

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie la distanza di Canberra;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente sceglie la distanza di Canberra;
- **Precondizioni:** L'utente:
 1. ha caricato un dataset (UC2);
 2. ha selezionato le colonne da utilizzare (UC13);
 3. ha selezionato la colonna di raggruppamento (UC15);
 4. ha selezionato la visualizzazione Force Field (UC3.2) o Heat Map (UC3.3);
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto la distanza di Canberra.

3.12.1.6 UC12.1.6 - Selezione distanza di Chebyshev

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie la distanza di Chebyshev;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente sceglie la distanza di Chebyshev;
- **Precondizioni:** L'utente:
 1. ha caricato un dataset (UC2);
 2. ha selezionato le colonne da utilizzare (UC13);
 3. ha selezionato la colonna di raggruppamento (UC15);
 4. ha selezionato la visualizzazione Force Field (UC3.2) o Heat Map (UC3.3);
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto la distanza di Chebyshev.

3.13 UC13 - Selezione dimensioni da utilizzare

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie un insieme di dimensioni tra quelle presenti nel dataset selezionato;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente sceglie un insieme di dimensioni di interesse per la visualizzazione;
- **Precondizioni:** L'utente ha caricato un dataset (UC2);
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto un insieme di dimensioni da utilizzare per la manipolazione dei dati, per il calcolo della matrice delle distanze o per la visualizzazione.

3.14 UC14 - Impostazione parametri per riduzione dimensionale

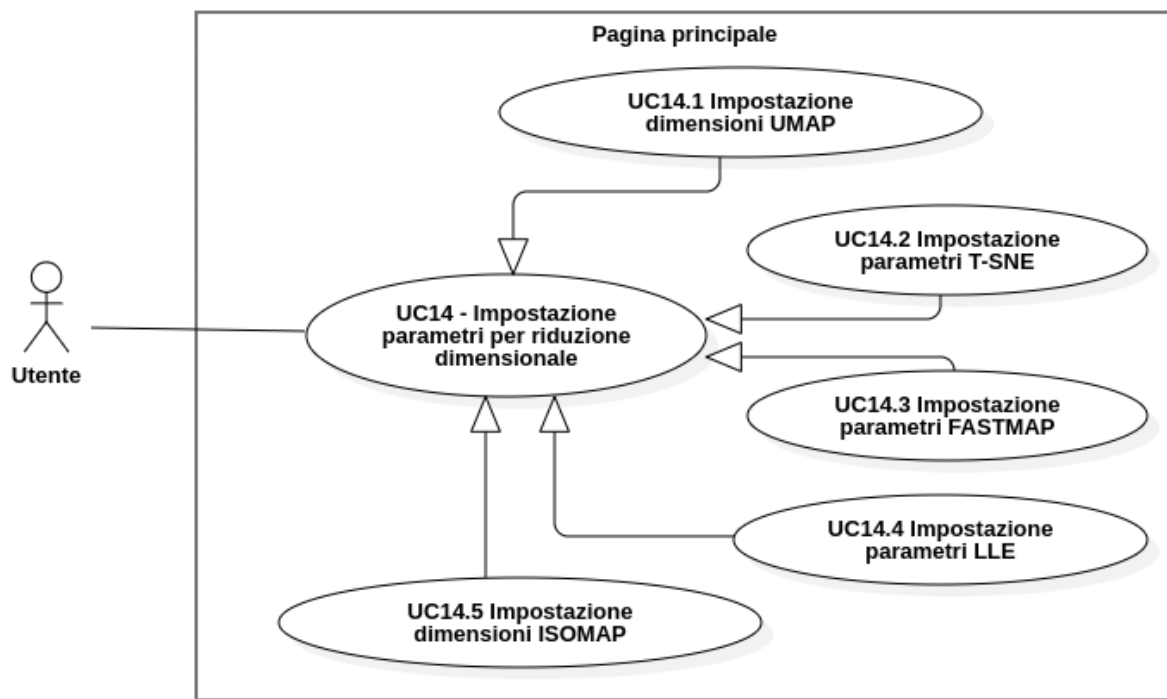


Figura 16: Diagramma UML dei casi d'uso per l'impostazione di parametri nella riduzione dimensionale

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente imposta i parametri di configurazione per l'algoritmo di riduzione dimensionale scelto precedentemente;
- **Scenario principale:**

1. L'utente sceglie le opzioni di configurazione per l'algoritmo di riduzione dimensionale. Qualora queste non dovessero essere modificate, vengono applicati dei valori di default;

- **Precondizioni:** L'utente ha selezionato un algoritmo di riduzione dimensionale (UC8);
- **Postcondizioni:** L'utente ha impostato le opzioni dell'algoritmo di riduzione dimensionale selezionato;
- **Specializzazioni:**
 1. Impostazione parametri per UMAP_G (UC14.1);
 2. Impostazione parametri per t-SNE_G (UC14.2);
 3. Impostazione parametri per FASTMAP_G (UC14.3);
 4. Impostazione parametri per LLE_G (UC14.4);
 5. Impostazione parametri per ISOMAP_G (UC14.5).

3.14.1 UC14.1 - Impostazione numero di dimensioni per UMAP_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie se modificare il numero di dimensioni dell'output della riduzione l'algoritmo UMAP_G;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente sceglie se modificare il numero di dimensioni dell'output della riduzione;
- **Precondizioni:** L'utente ha scelto di ridurre le dimensioni con UMAP_G (UC8.2);
- **Postcondizioni:** L'utente ha impostato le opzioni dell'algoritmo UMAP_G.

3.14.2 UC14.2 - Impostazione parametri per t-SNE_G

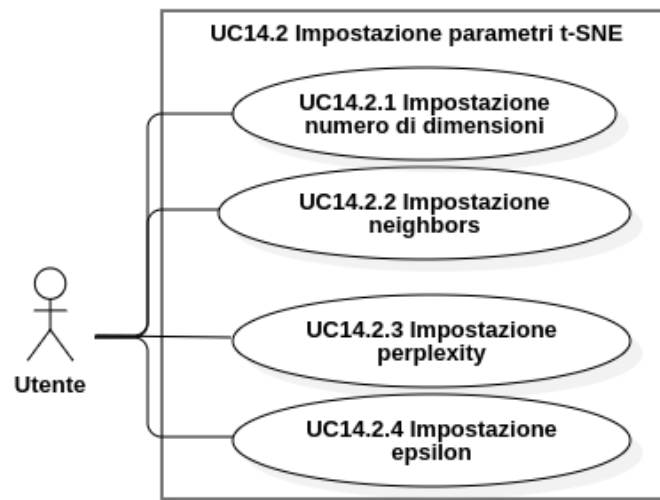


Figura 17: Diagramma UML dei casi d'uso per l'impostazione di parametri in t-SNE

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente imposta i parametri di configurazione per l'algoritmo t-SNE_G;
- **Scenario principale:** L'utente sceglie se modificare:
 1. numero di dimensioni dell'output della riduzione;
 2. valore del parametro *neighbors*;
 3. valore del parametro *perplexity*;
 4. valore del parametro *epsilon*;
- **Precondizioni:** L'utente ha scelto di ridurre le dimensioni con t-SNE_G (UC8.3);
- **Postcondizioni:** L'utente ha impostato le opzioni dell'algoritmo t-SNE_G.

3.14.2.1 UC14.2.1 - Impostazione numero di dimensioni per t-SNE_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente imposta il numero di dimensioni in output per l'algoritmo t-SNE_G;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona il numero di dimensioni in output per la riduzione con t-SNE_G. Nel caso non modifichi il valore predefinito viene applicato il valore di default;
- **Precondizioni:** L'utente ha scelto di ridurre le dimensioni con t-SNE_G (UC8.3);

- **Postcondizioni:** L'utente ha selezionato il numero di dimensioni in output per la riduzione t-SNE_G.

3.14.2.2 UC14.2.2 - Impostazione neighbors per t-SNE_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente imposta il parametro *neighbors* per l'algoritmo t-SNE_G;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona il parametro *neighbors* per la riduzione con t-SNE_G. Nel caso non modifichi il valore predefinito viene applicato il valore di default;
- **Precondizioni:** L'utente ha scelto di ridurre le dimensioni con t-SNE_G (UC8.3);
- **Postcondizioni:** L'utente ha selezionato il parametro *neighbors* per la riduzione t-SNE_G.

3.14.2.3 UC14.2.3 - Impostazione perplexity per t-SNE_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente imposta il parametro *perplexity* per l'algoritmo t-SNE_G;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona il parametro *perplexity* per la riduzione con t-SNE_G. Nel caso non modifichi il valore predefinito, viene applicato il valore di default;
- **Precondizioni:** L'utente ha scelto di ridurre le dimensioni con t-SNE_G (UC8.3);
- **Postcondizioni:** L'utente ha selezionato il parametro *perplexity* per la riduzione t-SNE_G.

3.14.2.4 UC14.2.4 - Impostazione epsilon per t-SNE_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente imposta il parametro *epsilon* per l'algoritmo t-SNE_G;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona il parametro *epsilon* per la riduzione con t-SNE_G. Nel caso non modifichi il valore predefinito, viene applicato il valore di default;
- **Precondizioni:** L'utente ha scelto di ridurre le dimensioni con t-SNE_G (UC8.3);
- **Postcondizioni:** L'utente ha selezionato il parametro *epsilon* per la riduzione t-SNE_G.

3.14.3 UC14.3 - Impostazione parametri per FASTMAP_G

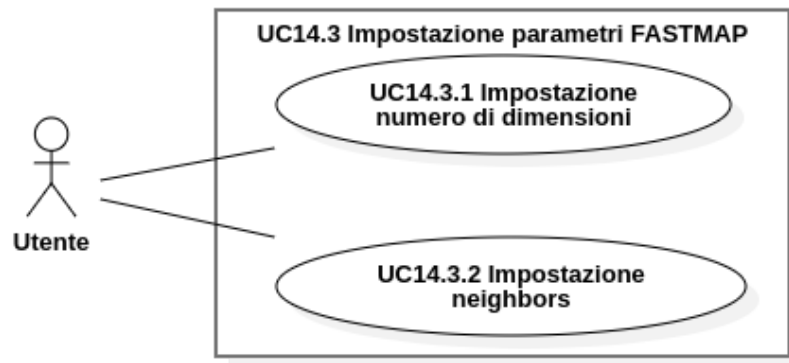


Figura 18: Diagramma UML dei casi d'uso per l'impostazione di parametri per FASTMAP

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente imposta i parametri di configurazione per l'algoritmo FASTMAP_G;
- **Scenario principale:** L'utente sceglie se modificare:
 1. numero di dimensioni dell'output della riduzione;
 2. valore del parametro *neighbors*;
- **Precondizioni:** L'utente ha scelto di ridurre le dimensioni con FASTMAP_G (UC8.4);
- **Postcondizioni:** L'utente ha impostato le opzioni dell'algoritmo FASTMAP_G.

3.14.3.1 UC14.3.1 - Impostazione numero di dimensioni per FASTMAP_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente imposta il numero di dimensioni in output per l'algoritmo FASTMAP_G;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona il numero di dimensioni in output per la riduzione con FASTMAP_G. Nel caso non modifichi il valore predefinito viene applicato il valore di default;
- **Precondizioni:** L'utente ha scelto di ridurre le dimensioni con FASTMAP_G (UC8.4);
- **Postcondizioni:** L'utente ha selezionato il numero di dimensioni in output per la riduzione FASTMAP_G.

3.14.3.2 UC14.3.2 - Impostazione neighbors per FASTMAP_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente imposta il parametro *neighbors* per l'algoritmo FASTMAP_G;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona il numero di dimensioni dell'output della riduzione con FASTMAP_G. Nel caso non modifichi il valore predefinito viene applicato il valore di default;
- **Precondizioni:** L'utente ha scelto di ridurre le dimensioni con FASTMAP_G (UC8.4);
- **Postcondizioni:** L'utente ha selezionato il parametro *neighbors* per la riduzione FASTMAP_G.

3.14.4 UC14.4 - Impostazione parametri per LLE_G

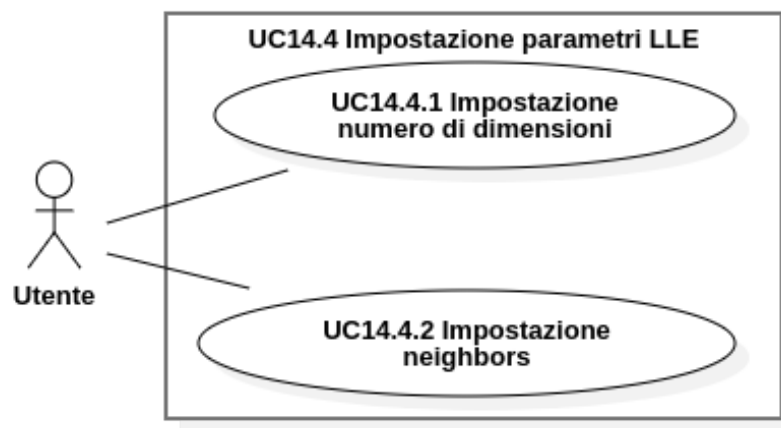


Figura 19: Diagramma UML dei casi d'uso per l'impostazione di parametri per LLE

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente imposta i parametri di configurazione per l'algoritmo LLE_G;
- **Scenario principale:** L'utente seleziona:
 1. numero di dimensioni dell'output della riduzione;
 2. valore del parametro *neighbors*;
- **Precondizioni:** L'utente ha scelto di ridurre le dimensioni con LLE_G (UC8.5);
- **Postcondizioni:** L'utente ha impostato le opzioni dell'algoritmo LLE_G.

3.14.4.1 UC14.4.1 - Impostazione numero di dimensioni per LLE_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente imposta il numero di dimensioni in output per l'algoritmo LLE_G ;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona il numero di dimensioni in output per la riduzione con LLE_G . Nel caso non modifichi il valore predefinito viene applicato il valore di default;
- **Precondizioni:** L'utente ha scelto di ridurre le dimensioni con LLE_G (UC8.5);
- **Postcondizioni:** L'utente ha selezionato il numero di dimensioni in output per la riduzione LLE_G .

3.14.4.2 UC14.4.2 - Impostazione neighbors per LLE_G

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente imposta il parametro *neighbors* per l'algoritmo LLE_G ;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente seleziona il numero di dimensioni dell'output della riduzione con LLE_G . Nel caso non modifichi il valore predefinito viene applicato il valore di default;
- **Precondizioni:** L'utente ha scelto di ridurre le dimensioni con LLE_G (UC8.5);
- **Postcondizioni:** L'utente ha selezionato il parametro *neighbors* per la riduzione LLE_G .

3.14.5 UC14.5 - Impostazione numero di dimensioni per $ISOMAP_G$

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie se modificare il numero di dimensioni dell'output della riduzione con l'algoritmo $ISOMAP_G$;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente sceglie se modificare il numero di dimensioni dell'output della riduzione;
- **Precondizioni:** L'utente ha scelto di ridurre le dimensioni con $ISOMAP_G$ (UC8.6);
- **Postcondizioni:** L'utente ha impostato le opzioni dell'algoritmo $ISOMAP_G$.

3.15 UC15 - Selezione dimensione per il raggruppamento

- **Attori primari:** Utente;
- **Descrizione:** L'utente sceglie la dimensione da usare per il raggruppamento, tra le dimensioni presenti nel dataset selezionato;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente sceglie un insieme di dimensioni di interesse per la visualizzazione;

- **Precondizioni:** L'utente ha caricato un dataset (UC2);
- **Postcondizioni:** L'utente ha scelto la dimensione da utilizzare per il raggruppamento.

4 Classificazione dei Requisiti

4.1 Requisiti funzionali

Tabella 2: Tabella dei Requisiti Funzionali

| Codice | Classificazione | Requisito | Fonte |
|--|-----------------|--|---------------------------|
| RF-F-3 | Facoltativo | L'utente deve poter navigare il manuale utente per sezioni | UC 1 Interno |
| RF-O-4 | Obbligatorio | L'utente deve poter fornire dei dati da visualizzare | UC 2 Capitolato |
| RF-O-4.1 | Obbligatorio | L'utente deve poter fornire dei dati da locale | UC 2.1 Capitolato |
| RF-O-4.2 | Obbligatorio | L'utente deve poter fornire dei dati in formato CSV _G | UC 2.2 Capitolato |
| RF-D-4.3 | Desiderabile | L'utente deve poter fornire dei dati in formato JSON _G | UC 2.3 V.E. 2020-12-17 |
| RF-D-4.4 | Desiderabile | L'utente deve poter fornire dei dati in formato TSV _G | UC 2.4 V.E. 2020-12-17 |
| RF-O-4.5 | Obbligatorio | L'utente deve poter fornire dati dal database _G | UC 2.5 Capitolato |
| RF-F-5 | Facoltativo | L'utente deve poter gestire il popolamento del database _G da un'interfaccia della web app | UC 7.1 Interno |
| RF-F-5.1 | Facoltativo | L'utente deve poter eliminare dei dataset dal database _G da un'interfaccia della web app | UC 7.2 Interno |
| RF-O-7 | Obbligatorio | Il sistema deve mostrare un messaggio di errore quando l'utente prova a importare un file vuoto | UC 9 V.E. 2020-12-17 |
| RF-O-8 | Obbligatorio | L'utente deve poter selezionare un grafico a piacimento tra quelli esposti da HD Viz | UC 3 Capitolato |
| RF-O-8.2 | Obbligatorio | L'utente deve poter visualizzare il grafico Scatter plot Matrix _G | UC 3.1 Capitolato |
| RF-O-8.2.1 | Obbligatorio | L'utente deve poter evidenziare una selezione di punti nel grafico Scatter plot Matrix _G | UC 4.1.1 Capitolato |
| RF-O-8.3 | Obbligatorio | L'utente deve poter visualizzare il grafico Force Field _G | UC 3.2 Capitolato |
| La tabella continua a pagina seguente. | | | |

Tabella 2: Tabella dei Requisiti Funzionali (segue da pagina precedente)

| Codice | Classificazione | Requisito | Fonte |
|--|-----------------|--|------------------------|
| RF-D-8.3.1 | Desiderabile | L'utente deve modificare l'intensità della forza nel grafico Force Field _G | UC 4.2.1 Interno |
| RF-D-8.3.2 | Desiderabile | L'utente deve poter selezionare la distanza minima tra coppie di nodi a cui applicare la forza nel grafico Force Field _G | UC 4.2.4 Interno |
| RF-F-8.3.3 | Facoltativo | L'utente deve poter selezionare la distanza massima tra coppie di nodi a cui applicare la forza nel grafico Force Field _G | UC 4.2.5 Interno |
| RF-F-8.3.4 | Facoltativo | L'utente deve poter selezionare la distanza minima tra coppie di nodi sotto la quale nascondere i collegamenti, nel grafico Force Field _G | UC 4.2.6 Interno |
| RF-O-8.4 | Obbligatorio | L'utente deve poter visualizzare il grafico Heat Map _G | UC 3.3 Capitolato |
| RF-F-8.4.1 | Facoltativo | L'utente deve poter selezionare la distanza minima tra coppie di nodi sotto la quale nascondere gli archi che collegano i nodi, nel grafico Heatmap _G | UC 4.3.4 Interno |
| RF-O-8.4.2 | Obbligatorio | L'utente deve poter riordinare i dati per cluster, nel grafico Heatmap _G | UC 4.3.2 Interno |
| RF-D-8.4.3 | Desiderabile | L'utente deve poter riordinare i dati secondo l'ordinamento originale | UC 4.3.3 Interno |
| RF-F-8.4.4 | Facoltativo | L'utente deve poter riordinare i dati secondo altri tipi di ordinamento | Interno |
| RF-O-8.5 | Obbligatorio | L'utente deve poter visualizzare il grafico Proiezione Lineare Multi Asse _G | UC 3.4 Capitolato |
| RF-O-8.5.1 | Obbligatorio | L'utente deve poter ruotare gli assi nel grafico Proiezione Lineare Multi Asse _G | UC 4.4.1 Capitolato |
| RF-F-8.5.2 | Facoltativo | L'utente deve poter aggiungere un asse nel grafico Proiezione Lineare Multi Asse _G | UC 4.4.2 Interno |
| RF-F-8.5.3 | Facoltativo | L'utente deve poter rimuovere un asse nel grafico Proiezione Lineare Multi Asse _G | UC 4.4.3 Interno |
| RF-F-8.6 | Facoltativo | L'utente deve poter visualizzare il grafico Scatter plot _G | Interno |
| RF-D-9 | Desiderabile | Supporto alla visualizzazione di più grafici nella stessa pagina | V.E. 2020-12-17 |
| La tabella continua a pagina seguente. | | | |

Tabella 2: Tabella dei Requisiti Funzionali (segue da pagina precedente)

| Codice | Classificazione | Requisito | Fonte |
|--|-----------------|--|-------------------------|
| RF-O-10 | Obbligatorio | L'utente deve poter modificare i grafici visualizzati | UC 4 Capitolato |
| RF-O-10.2 | Obbligatorio | Possibilità di rimuovere un grafico visualizzato dalla pagina | UC 5 Interno |
| RF-F-10.3 | Facoltativo | Possibilità di selezionare una funzione per il calcolo della distanza nei grafici che mostrano le distanze | UC 12.1 Capitolato |
| RF-F-10.3.1 | Facoltativo | L'utente deve poter selezionare la distanza Euclidea | UC 12.1.1 Capitolato |
| RF-F-10.3.2 | Facoltativo | L'utente deve poter selezionare la distanza di Manhattan | UC 12.1.2 Capitolato |
| RF-F-10.3.3 | Facoltativo | L'utente deve poter selezionare la distanza Cosine | UC 12.1.3 Capitolato |
| RF-F-10.3.4 | Facoltativo | L'utente deve poter selezionare la distanza Euclidea quadrata | UC 12.1.4 Capitolato |
| RF-F-10.3.5 | Facoltativo | L'utente deve poter selezionare la distanza di Canberra | UC 12.1.5 Capitolato |
| RF-F-10.3.6 | Facoltativo | L'utente deve poter selezionare la distanza di Chebyshev | UC 12.1.6 Capitolato |
| RF-F-10.5 | Facoltativo | Utilizzo di analisi automatiche per evidenziare situazioni di particolare interesse | Capitolato |
| RF-O-12 | Obbligatorio | L'utente può effettuare operazioni di manipolazione sui dati prima della visualizzazione | UC 8 Capitolato |
| RF-O-12.1 | Obbligatorio | L'utente può selezionare l'algoritmo di riduzione da applicare | UC 8.1 Capitolato |
| RF-F-12.2 | Facoltativo | L'utente può selezionare $UMAP_G$ per la riduzione di dimensionale | UC 8.2 Capitolato |
| RF-F-12.3 | Facoltativo | L'utente può selezionare $t-SNE_G$ per la riduzione di dimensionale | UC 8.3 Capitolato |
| RF-F-12.4 | Facoltativo | L'utente può selezionare $FASTMAP_G$ per la riduzione di dimensionale | UC 8.4 Interno |
| RF-F-12.5 | Facoltativo | L'utente può selezionare LLE_G per la riduzione di dimensionale | UC 8.5 Interno |
| La tabella continua a pagina seguente. | | | |

Tabella 2: Tabella dei Requisiti Funzionali (segue da pagina precedente)

| Codice | Classificazione | Requisito | Fonte |
|-----------|-----------------|---|-------------------|
| RF-F-12.6 | Facoltativo | L'utente può selezionare ISOMAP _G per la riduzione di dimensionale | UC 8.6 Interno |
| RF-O-14 | Obbligatorio | L'utente deve poter selezionare un certo numero di colonne per la visualizzazione | UC13 Interno |
| RF-O-15 | Obbligatorio | L'utente deve poter selezionare la colonna da utilizzare per il raggruppamento | UC15 Interno |

4.2 Requisiti prestazionali

Tabella 3: Tabella dei Requisiti prestazionali

| Codice | Classificazione | Requisito | Fonte |
|--------|-----------------|---|-----------------|
| RP-O-1 | Obbligatorio | Supporto di data set diversi da quelli forniti dal proponente | V.E. 2020-12-17 |
| RP-O-2 | Obbligatorio | Supporto di dataset fino a 15 dimensioni | Capitolato |
| RP-F-7 | Facoltativo | Realizzazione di un database _G (SQL _G o NoSQL _G) per l'immagazzinamento di dati | Capitolato |
| RP-F-8 | Facoltativo | Configurazione del server _G per l'interrogazione sul database _G | Capitolato |
| RP-F-9 | Facoltativo | Visualizzazione di altri grafici adatti a mostrare dati con più di 3 dimensioni | Capitolato |

4.3 Requisiti qualitativi

Tabella 4: Tabella dei Requisiti di qualità

| Codice | Classificazione | Requisito | Fonte |
|--|-----------------|--|------------|
| RQ-F-1 | Facoltativo | Presenza di un manuale utente per l'utilizzo dell'applicazione | Capitolato |
| RQ-O-2 | Obbligatorio | Realizzazione di un manuale tecnico per chi intende estendere l'applicazione | Capitolato |
| La tabella continua a pagina seguente. | | | |

Tabella 4: Tabella dei Requisiti di qualità (segue da pagina precedente)

| Codice | Classificazione | Requisito | Fonte |
|--------|-----------------|---|------------|
| RQ-O-3 | Obbligatorio | Pubblicazione del progetto sul sito github.com o in altri repository _G pubblici | Capitolato |
| RQ-O-4 | Obbligatorio | Lo sviluppo deve essere conforme con quanto riportato nelle <i>Norme di Progetto v3.0.0</i> | Interno |
| RQ-O-5 | Obbligatorio | Lo sviluppo deve rispettare le metriche definite nel <i>Piano di Qualifica v3.0.0</i> | Interno |
| RQ-O-6 | Obbligatorio | Deve essere fornita la documentazione prevista dal corso di Ingegneria del Software | Capitolato |

4.4 Requisiti di vincolo

Tabella 5: Tabella dei Requisiti di vincolo

| Codice | Classificazione | Requisito | Fonte |
|--|-----------------|---|------------|
| RV-O-1 | Obbligatorio | La web app deve essere accessibile da browser e a tutte le sue funzionalità | Capitolato |
| RV-O-2 | Obbligatorio | La web app deve fornire un'interfaccia per la visualizzazione e l'interazione con i grafici | Capitolato |
| RV-O-3 | Desiderabile | Deve essere possibile visualizzare dati fino a 15 dimensioni | Capitolato |
| RV-O-4 | Obbligatorio | Le visualizzazioni dei grafici devono essere realizzate in JavaScript _G con la libreria D3.js _G | Capitolato |
| RV-O-5 | Obbligatorio | Deve essere presente una parte server _G di supporto alla presentazione delle pagine web | Capitolato |
| RV-D-6 | Desiderabile | La parte server _G di supporto alla presentazione deve essere realizzata in Java _G con server _G Tomcat _G o in JavaScript _G con Node.js _G | Capitolato |
| RV-O-7 | Obbligatorio | La visualizzazione dei grafici deve supportare la riduzione delle dimensioni | Capitolato |
| La tabella continua a pagina seguente. | | | |

Tabella 5: Tabella dei Requisiti di vincolo (segue da pagina precedente)

| Codice | Classificazione | Requisito | Fonte |
|---------|-----------------|--|-----------------|
| RV-O-8 | Obbligatorio | Supporto al browser Google Chrome 87.0 | V.E. 2020-12-17 |
| RV-O-9 | Obbligatorio | Supporto al browser Mozilla Firefox 85.0 | V.E. 2020-12-17 |
| RV-F-10 | Facoltativo | Supporto al browser Safari 13.1 per iPad | V.E. 2020-12-17 |

5 Tracciamento

5.1 Tracciamento Requisito-Fonti

Tabella 6: Tracciamento Requisito-Fonti

| Requisito | Fonti |
|---|---------------------------|
| RF-F-3 | UC 1 Interno |
| RF-O-4 | UC 2 Capitolato |
| RF-O-4.1 | UC 2.1 Capitolato |
| RF-O-4.2 | UC 2.2 Capitolato |
| RF-D-4.3 | UC 2.3 V.E. 2020-12-17 |
| RF-D-4.4 | UC 2.4 V.E. 2020-12-17 |
| RF-O-4.5 | UC 2.5 Capitolato |
| RF-F-5 | UC 7.1 Interno |
| RF-F-5.1 | UC 7.2 Interno |
| RF-O-7 | UC 9 V.E. 2020-12-17 |
| RF-O-8 | UC 3 Capitolato |
| RF-O-8.1 | UC 3 Capitolato |
| RF-O-8.2 | UC 3.1 Capitolato |
| RF-O-8.2.1 | UC 4.1.1 Capitolato |
| RF-O-8.3 | UC 3.2 Capitolato |
| <i>La tabella continua a pagina seguente.</i> | |

Tabella 6: Tracciamento Requisito-Fonti (segue da pagina precedente)

| Requisito | Fonti |
|---|-------------------------|
| RF-D-8.3.1 | UC 4.2.1 Interno |
| RF-D-8.3.2 | UC 4.2.4 Interno |
| RF-F-8.3.3 | UC 4.2.5 Interno |
| RF-F-8.3.4 | UC 4.2.6 Interno |
| RF-O-8.4 | UC 3.3 Capitolato |
| RF-F-8.4.1 | UC 4.3.4 Interno |
| RF-O-8.4.2 | UC 4.3.2 Interno |
| RF-D-8.4.3 | UC 4.3.3 Interno |
| RF-F-8.4.4 | Interno |
| RF-O-8.5 | UC 3.4 Capitolato |
| RF-O-8.5.1 | UC 4.4.1 Capitolato |
| RF-F-8.5.2 | UC 4.4.2 Interno |
| RF-F-8.5.3 | UC 4.4.3 Interno |
| RF-D-9 | V.E. 2020-12-17 |
| RF-O-10 | UC 4 Capitolato |
| RF-O-10.2 | UC 5 Interno |
| RF-F-10.3 | UC 12.1 Capitolato |
| RF-F-10.3.1 | UC 12.1.1 Capitolato |
| <i>La tabella continua a pagina seguente.</i> | |

Tabella 6: Tracciamento Requisito-Fonti (segue da pagina precedente)

| Requisito | Fonti |
|---|-------------------------|
| RF-F-10.3.2 | UC 12.1.2 Capitolato |
| RF-F-10.3.3 | UC 12.1.3 Capitolato |
| RF-F-10.3.4 | UC 12.1.4 Capitolato |
| RF-F-10.3.5 | UC 12.1.5 Capitolato |
| RF-F-10.3.6 | UC 12.1.6 Capitolato |
| RF-F-10.5 | Capitolato |
| RF-O-12 | UC 5 Capitolato |
| RF-O-12.1 | UC 8.1 Capitolato |
| RF-F-12.2 | UC 8.2 Capitolato |
| RF-F-12.3 | UC 8.3 Capitolato |
| RF-F-12.4 | UC 8.4 Interno |
| RF-F-12.5 | UC 8.5 Interno |
| RF-F-12.6 | UC 8.6 Interno |
| RF-O-14 | UC 13 Interno |
| RF-O-15 | UC 15 Interno |
| RP-O-1 | V.E. 2020-12-17 |
| RP-O-2 | Capitolato |
| RP-F-6 | V.E. 2020-12-17 |
| RP-F-7 | Capitolato |
| RP-F-8 | Capitolato |
| <i>La tabella continua a pagina seguente.</i> | |

Tabella 6: Tracciamento Requisito-Fonti (segue da pagina precedente)

| Requisito | Fonti |
|-----------|-----------------|
| RP-F-9 | Capitolato |
| RQ-F-1 | Capitolato |
| RQ-O-2 | Capitolato |
| RQ-O-3 | Capitolato |
| RQ-O-4 | Interno |
| RQ-O-5 | Interno |
| RQ-O-6 | Capitolato |
| RV-O-1 | Capitolato |
| RV-O-2 | Capitolato |
| RV-O-3 | Capitolato |
| RV-O-4 | Capitolato |
| RV-O-5 | Capitolato |
| RV-D-6 | Capitolato |
| RV-O-7 | Capitolato |
| RV-O-8 | V.E. 2020-12-17 |
| RV-O-9 | V.E. 2020-12-17 |
| RV-F-10 | V.E. 2020-12-17 |

5.2 Tracciamento Fonte-Requisiti

Tabella 7: Tracciamento Fonte-Requisiti

| Fonte | Requisiti |
|---|-----------|
| UC 1 | RF-F-3 |
| UC 2 | RF-O-4 |
| UC 2.1 | RF-O-4.1 |
| UC 2.2 | RF-O-4.2 |
| UC 2.3 | RF-D-4.3 |
| UC 2.4 | RF-D-4.4 |
| <i>La tabella continua a pagina seguente.</i> | |

Tabella 7: Tracciamento Fonte-Requisiti (segue da pagina precedente)

| Fonte | Requisiti |
|---|------------|
| UC 2.5 | RF-O-4.5 |
| UC 3 | RF-O-8 |
| UC 3.1 | RF-O-8.2 |
| UC 3.2 | RF-O-8.3 |
| UC 3.3 | RF-O-8.4 |
| UC 3.4 | RF-O-8.5 |
| UC 4 | RF-O-10 |
| UC 4.1.1 | RF-O-8.2.1 |
| UC 4.2.1 | RF-D-8.3.1 |
| UC 4.2.4 | RF-D-8.3.2 |
| UC 4.2.5 | RF-F-8.3.3 |
| UC 4.2.6 | RF-F-8.3.4 |
| UC 4.3.2 | RF-O-8.4.2 |
| UC 4.3.3 | RF-D-8.4.3 |
| UC 4.3.4 | RF-F-8.4.1 |
| UC 4.4.1 | RF-O-8.5.1 |
| UC 4.4.2 | RF-F-8.5.2 |
| UC 4.4.3 | RF-F-8.5.3 |
| UC 5 | RF-O-10.2 |
| UC 7.1 | RF-F-5 |
| UC 7.2 | RF-F-5.1 |
| UC 8 | RF-O-12 |
| UC 8.1 | RF-O-12.1 |
| UC 8.2 | RF-F-12.2 |
| UC 8.3 | RF-F-12.3 |
| UC 8.4 | RF-F-12.4 |
| UC 8.5 | RF-F-12.5 |
| UC 8.6 | RF-F-12.6 |
| UC 9 | RF-O-7 |
| UC 12.1 | RF-F-10.3 |
| <i>La tabella continua a pagina seguente.</i> | |

Tabella 7: Tracciamento Fonte-Requisiti (segue da pagina precedente)

| Fonte | Requisiti |
|--|-------------|
| UC 12.1.1 | RF-F-10.3.1 |
| UC 12.1.2 | RF-F-10.3.2 |
| UC 12.1.3 | RF-F-10.3.3 |
| UC 12.1.4 | RF-F-10.3.4 |
| UC 12.1.5 | RF-F-10.3.5 |
| UC 12.1.6 | RF-F-10.3.6 |
| UC 13 | RF-O-14 |
| UC 15 | RF-O-15 |
| Capitolato | RF-O-4 |
| | RF-O-4.1 |
| | RF-O-4.2 |
| | RF-O-4.5 |
| | RF-O-8 |
| | RF-O-8.1 |
| | RF-O-8.2 |
| | RF-O-8.2.1 |
| | RF-O-8.3 |
| | RF-O-8.4 |
| | RF-O-8.5 |
| | RF-O-8.5.1 |
| | RF-O-10 |
| | RF-F-10.3 |
| | RF-F-10.3.1 |
| | RF-F-10.3.2 |
| | RF-F-10.3.3 |
| | RF-F-10.3.4 |
| | RF-F-10.3.5 |
| | RF-F-10.3.6 |
| | RF-O-12 |
| | RF-O-12.1 |
| La tabella continua a pagina seguente. | |

Tabella 7: Tracciamento Fonte-Requisiti (segue da pagina precedente)

| Fonte | Requisiti |
|--|------------|
| Capitolato | RF-F-12.2 |
| | RF-F-12.3 |
| | RF-F-10.5 |
| | RP-O-2 |
| | RP-F-7 |
| | RP-F-8 |
| | RP-F-9 |
| | RQ-O-2 |
| | RQ-O-3 |
| | RQ-O-6 |
| | RV-O-1 |
| | RV-O-2 |
| | RV-O-3 |
| | RV-O-4 |
| | RV-O-5 |
| | RV-D-6 |
| | RV-O-7 |
| Interno | RF-F-3 |
| | RF-F-5 |
| | RF-F-5.1 |
| | RF-D-8.3.1 |
| | RF-D-8.3.2 |
| | RF-F-8.3.3 |
| | RF-F-8.3.4 |
| | RF-F-8.4.1 |
| | RF-O-8.4.2 |
| | RF-D-8.4.3 |
| Interno | RF-F-8.4.4 |
| | RF-F-8.5.2 |
| | RF-F-8.5.3 |
| La tabella continua a pagina seguente. | |

Tabella 7: Tracciamento Fonte-Requisiti (segue da pagina precedente)

| Fonte | Requisiti |
|-----------------|-----------|
| | RF-F-8.6 |
| | RF-O-10.2 |
| | RF-F-12.4 |
| | RF-F-12.5 |
| | RF-F-12.6 |
| | RF-O-14 |
| | RF-O-15 |
| | RQ-O-4 |
| | RQ-O-5 |
| V.E. 2020-12-17 | RF-D-4.3 |
| | RF-D-4.4 |
| | RF-O-7 |
| | RF-D-9 |
| | RP-O-1 |
| | RV-O-8 |
| | RV-O-9 |
| | RV-F-10 |