



# ARGO

## Analisi dei Requisiti

*Gruppo Argo — Progetto ChatSQL*

### Informazioni sul documento

<b>Versione</b>	0.0.4
<b>Approvazione</b>	TODO
<b>Uso</b>	Esterno
<b>Distribuzione</b>	Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin Gruppo Argo



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

## Registro delle modifiche

Ver.	Data	Redazione	Verifica	Descrizione
0.0.5	2024-05-19	Mattia Zecchinato	Tommaso Stocco	Aggiornamento sezioni descrittive, definizione casi d'uso e aggiunta requisiti e fonti
0.0.4	2024-04-28	Tommaso Stocco	Mattia Zecchinato	Conversione in LaTeX e modifiche generali
0.0.3	2024-04-18	Marco Cristo, Martina Dall'Amico, Sebastiano Lewental, Mattia Zecchinato	Raul Pianon	Ulteriore approfondimento casi d'uso
0.0.2	2024-04-15	Marco Cristo, Martina Dall'Amico, Sebastiano Lewental	Raul Pianon	Aggiunti 3.4.8, 3.4.9, 3.4.10, 3.4.1, 3.4.17
0.0.1	2024-04-06	Marco Cristo	Raul Pianon	Struttura iniziale del documento

## Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>4</b>
1.1	Scopo del documento . . . . .	4
1.2	Scopo del prodotto . . . . .	4
1.3	Glossario . . . . .	4
1.4	Riferimenti . . . . .	4
1.4.1	Riferimenti normativi . . . . .	4
1.4.2	Riferimenti informativi . . . . .	5
<b>2</b>	<b>Descrizione</b>	<b>5</b>
2.1	Obiettivi del prodotto . . . . .	5
2.2	Funzioni del prodotto . . . . .	5
2.3	Caratteristiche utente . . . . .	5
2.3.1	Utenti di Zucchetti . . . . .	6
2.3.2	Utenti del nostro prodotto . . . . .	6
2.4	Tecnologie e analisi della struttura di progetto . . . . .	6
2.5	Piattaforma di esecuzione . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Casi d'uso</b>	<b>6</b>
3.1	Scopo . . . . .	6
3.2	Attori . . . . .	6
3.3	Gestione degli errori . . . . .	6
3.4	Elenco dei <i>casi d'uso</i> . . . . .	7
3.4.1	UC1 - Autenticazione . . . . .	7
3.4.2	UC1.1 - Inserimento e-mail . . . . .	7
3.4.3	UC1.2 - Inserimento password . . . . .	8
3.4.4	UC2 - Visualizzazione messaggio d'errore per fallita autenticazione . . . . .	8
3.4.5	UC2.1 - Errore credenziali incomplete . . . . .	9
3.4.6	UC2.2 - Errore credenziali errate . . . . .	10
3.4.7	UC2.3 - Errore password errata . . . . .	10
3.4.8	UC3 - Inserimento richiesta in linguaggio naturale . . . . .	11
3.4.9	UC4 - Selezione <i>dizionario dati</i> . . . . .	11
3.4.10	UC5 - Generazione prompt . . . . .	12
3.4.11	UC6 - Messaggio d'errore nella generazione del prompt . . . . .	13
3.4.12	UC7 - Cambio lingua . . . . .	13
3.4.13	UC8 - Selezione e copia del prompt generato . . . . .	14
3.4.14	UC9 - Visualizzazione singolo <i>dizionario dati</i> . . . . .	15
3.4.15	UC9.1 - Visualizzazione nome <i>dizionario dati</i> . . . . .	15
3.4.16	UC9.2 - Visualizzazione descrizione <i>dizionario dati</i> . . . . .	16
3.4.17	UC10 - Visualizzazione lista <i>dizionario dati</i> . . . . .	16
3.4.18	UC11 - Messaggio errore fallimento caricamento <i>dizionario dati</i> . . . . .	17
3.4.19	UC12 - Logout . . . . .	17
3.4.20	UC13 - Caricamento <i>dizionario dati</i> . . . . .	18
3.4.21	UC13.1 - Visualizzazione errore per mancato caricamento del dizionario . . . . .	18
3.4.22	UC14 - Visualizzazione dati dizionario . . . . .	19
3.4.23	UC15 - Verifica correttezza dizionario . . . . .	20



3.4.24 UC15.1 – Esecuzione test verifica correttezza . . . . .	20
3.4.25 UC16 – Modifica <i>dizionario dati</i> <sub>6</sub> . . . . .	21
3.4.26 UC16.1 – Modifica titolo <i>dizionario dati</i> <sub>6</sub> . . . . .	22
3.4.27 UC16.2 – Modifica descrizione <i>dizionario dati</i> <sub>6</sub> . . . . .	22
3.4.28 UC16.3 – Modifica file <i>dizionario dati</i> <sub>6</sub> . . . . .	23
3.4.29 UC17 – Elimina <i>dizionario dati</i> <sub>6</sub> . . . . .	23
3.4.30 UC17.1 – Visualizzazione errore per mancata eliminazione del <i>dizionario dati</i> <sub>6</sub> . . . . .	24
3.4.31 UC18 – Debug della generazione del prompt . . . . .	25
3.4.32 UC19 – Inserimento Query SQL . . . . .	25
<b>4 Requisiti</b>	<b>26</b>
4.1 Requisiti funzionali . . . . .	27
4.2 Requisiti di qualità . . . . .	29
4.3 Requisiti di vincolo . . . . .	29
4.4 Fonti – Requisiti . . . . .	29
4.4.1 Fonti – Requisiti funzionali . . . . .	29

# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo del documento

Il presente documento si propone di offrire una trattazione esaustiva dei casi d'uso e dei *requisiti* del progetto "ChatSQL", seguendo gli *standard di qualità* dell'ingegneria del software. Tale analisi è stata condotta attraverso un'approfondita valutazione del *capitolato* C9 presentato dalla Proponente(G) Zucchetti S.p.A., integrata da una stretta collaborazione durante gli incontri dedicati. L'obiettivo principale è definire con precisione le caratteristiche e le necessità della web application proposta, la quale verrà definita propriamente all'interno della sezione 2)[qua ci mettiamo un link].

## 1.2 Scopo del prodotto

L'utilizzo di strumenti di facilitazione basati sull'utilizzo di *Intelligenza Artificiale* si sta diffondendo in maniera esponenziale, e anche gli utenti non facenti parte dell'area IT (*Information Technology*) li utilizzano con sempre maggior frequenza per velocizzare le attività quotidiane. L'azienda Zucchetti ha proposto lo sviluppo di un'applicazione che tramite l'utilizzo di LLM (*Large Language Model*) consente la generazione di prompt ottimizzati all'interrogazione di modelli dati basati su *database SQL*. I prompt potranno essere poi proposti a servizi di LLM come ChatGPT per la generazione della query di interrogazione da eseguire sul database. L'applicazione sarà implementata come una web application accessibile attraverso i principali browser come Chrome, Firefox, Edge e Safari. Gli utenti di tipo operatore potranno caricare, a seguito di autenticazione, nell'applicativo i modelli dati da poter utilizzare per la generazione dei prompt. Gli utenti finali potranno chiedere tramite linguaggio naturale la generazione del prompt basandosi su uno specifico modello di dati. Il prompt generato e passato ad un servizio di LLM genererà la query da poter eseguire.

## 1.3 Glossario

Allo scopo di evitare incomprensioni relative al linguaggio utilizzato nella documentazione di progetto, viene fornito un *Glossario*, nel quale ciascun termine è corredato da una spiegazione che mira a disambiguare il suo significato. I termini tecnici, gli acronimi e i vocaboli ritenuti ambigui vengono formattati in corsivo all'interno dei rispettivi documenti e marcati con una lettera <sub>G</sub> in pedice. Tutte le ricorrenze di un termine definito nel *Glossario* subiscono la formattazione sopracitata.

## 1.4 Riferimenti

### 1.4.1 Riferimenti normativi

- Capitolato C9 - ChatSQL:  
<https://www.math.unipd.it/t%u00f9ullio/IS-1/2023/Progetto/C9.pdf>  
<https://www.math.unipd.it/t%u00f9ullio/IS-1/2023/Progetto/C9p.pdf>

- Norme di Progetto:  
[https://github.com/Argo-swe/argo-swe.github.io/blob/main/2\\_RTB/NormeDiProgetto.pdf](https://github.com/Argo-swe/argo-swe.github.io/blob/main/2_RTB/NormeDiProgetto.pdf)
- Verbale esterno 11-03-2024:  
[https://github.com/Argo-swe/argo-swe.github.io/blob/main/1\\_Candidatura/Verbali/Interni/Ver03-09.pdf](https://github.com/Argo-swe/argo-swe.github.io/blob/main/1_Candidatura/Verbali/Interni/Ver03-09.pdf)
- Regolamento del Progetto Didattico:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/PD2.pdf>

#### 1.4.2 Riferimenti informativi

- Dispense dal corso Ingegneria del Software: T5 – Analisi dei Requisiti:  
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/T5.pdf>
- Dispense dal corso Ingegneria del Software: P2 – Diagrammi Use Case:  
[https://www.math.unipd.it/~cardin/swea/2022/Diagrammi\\_Use\\_Case.pdf](https://www.math.unipd.it/~cardin/swea/2022/Diagrammi_Use_Case.pdf)

## 2 Descrizione

### 2.1 Obiettivi del prodotto

Lo scopo del prodotto è quello di favorire l'interrogazione di un database di tipo SQL attraverso un'applicazione web, nel quale inserire richieste in linguaggio naturale che verranno poi convertite in query di interrogazione tramite l'utilizzo di un  $LLM_e$ .

### 2.2 Funzioni del prodotto

Le funzioni principali necessarie al corretto funzionamento del prodotto sono:

- Login: necessaria per identificare lo specifico ruolo dell'utente e quindi abilitarne le funzionalità ad esso dedicate;
- Gestione dei dizionari dati: tramite le operazioni  $CRUDL_e$  è possibile gestire i vari dizionari dati utilizzati poi per l'interrogazione;
- Selezione del *dizionario dati<sub>e</sub>* da interrogare;
- Selezione della lingua di interrogazione;
- Copia del prompt SQL;
- Esecuzione di una richiesta con risposta di un report per il debug;
- Esecuzione di una batteria di test predefinita nella configurazione del *dizionario dati<sub>e</sub>*.

### 2.3 Caratteristiche utente

Dopo una discussione e analisi con la Proponente, è stato evidenziato un interesse nello sviluppo di questo progetto per varie tipologie di utenti. Potrebbe essere richiesto per:

- L'ottimizzazione di query durante lo sviluppo di nuovi programmi;
- Generare query per interrogare direttamente il database da parte di utenti con conoscenze di SQL scarse o nulle;
- Aiutare i reclutatori a generare query da poter utilizzare come confronto in sede di colloquio per possibile collaboratori.

### **2.3.1 Utenti di Zucchetti**

TODO

### **2.3.2 Utenti del nostro prodotto**

TODO

## **2.4 Tecnologie e analisi della struttura di progetto**

TODO

## **2.5 Piattaforma di esecuzione**

TODO

# **3 Casi d'uso**

## **3.1 Scopo**

Questa sezione descrive nel dettaglio i Casi d'Uso individuati dal gruppo durante l'analisi.

## **3.2 Attori**

Il prodotto prevede due attori:

- Utente: un utente generico che ha accesso alle funzionalità richieste per la generazione di un prompt utilizzando i dizionari dati precaricati;
- Tecnico: un utente che ha completato con successo l'autenticazione ed è registrato come tecnico, ha accesso a tutte le funzionalità dell'utente generico e in aggiunta può gestire i dizionari dati ed accedere a funzionalità di testing e debug.

## **3.3 Gestione degli errori**

Alcuni dei casi d'uso gestiscono situazioni di errore, questo permette ai programmatori di gestire eventuali situazioni eccezionali, in modo che vengano intercettate e non portino ad un malfunzionamento del sistema, ma anzi gestite e notificate quando questo è utile.

### 3.4 Elenco dei casi d'uso

#### 3.4.1 UC1 - Autenticazione

**Descrizione** L'Autenticazione corrisponde al processo di login, tramite il quale l'Utente può passare alle funzionalità del Tecnico.

**Attori principali** Utente

##### Precondizioni

- L'Utente si collega all'applicativo;
- L'Utente non è già autenticato nella sessione corrente;
- L'Utente ha avviato la procedura di login all'applicativo.

##### Postcondizioni

- La procedura di autenticazione si è conclusa con successo;
- L'Utente diventa Tecnico;
- Il Tecnico visualizza le funzionalità aggiuntive specifiche del ruolo.

##### Scenario principale

- L'Utente accede all'applicativo;
- L'Utente seleziona la funzione di login;
- L'Utente inserisce le proprie credenziali di accesso;
- In caso di corretto inserimento e verifica delle credenziali, l'Utente accede all'applicativo come Tecnico.

##### Estensione

- Visualizzazione del messaggio d'errore per fallita autenticazione (UC2).

##### Sottocasi d'uso

- Inserimento e-mail (UC1.1);
- Inserimento password (UC1.2).

#### 3.4.2 UC1.1 - Inserimento e-mail

**Descrizione** La procedura di inserimento e-mail corrisponde all'inserimento della propria e-mail nella sezione apposita di login.

**Attori principali** Utente



**Precondizioni**

- L'Utente non ha eseguito il login;
- L'Utente ha avviato la procedura di autenticazione.

**Postcondizioni**

- L'Utente ha correttamente inserito la propria e-mail nel campo apposito.

**Scenario principale**

1. L'Utente avvia la procedura di autenticazione;
2. L'Utente inserisce la propria e-mail nel campo apposito.

**3.4.3 UC1.2 - Inserimento password**

**Descrizione** La procedura di inserimento password corrisponde all'inserimento della propria password nella sezione apposita di login.

**Attori principali** Utente

**Precondizioni**

- L'Utente non ha eseguito il login;
- L'Utente ha avviato la procedura di autenticazione;
- L'Utente ha inserito la propria e-mail nel campo apposito.

**Postcondizioni**

- L'Utente ha correttamente inserito la propria password nel campo apposito.

**Scenario principale**

1. L'Utente avvia la procedura di autenticazione;
2. L'Utente inserisce la propria e-mail nel campo apposito;
3. L'Utente inserisce la propria password nel campo apposito.

**3.4.4 UC2 - Visualizzazione messaggio d'errore per fallita autenticazione**

**Descrizione** Al rilevamento da parte del sistema di irregolarità durante il processo di validazione delle credenziali al momento del login, degli appositi messaggi di errore informeranno l'Utente della natura del problema riscontrato.

**Attori principali** Utente

**Precondizioni**

- L'Utente ha inserito le proprie credenziali nell'area di login;
- Il sistema ha riscontrato un problema nel processo di autenticazione.

**Postcondizioni**

- Viene mostrato un messaggio di errore per notificare l'Utente dell'incorretto o parziale inserimento dei dati nell'area di login.

**Scenario principale**

1. L'Utente tenta di autenticarsi all'applicativo inserendo le proprie credenziali nell'area di login;
2. Il sistema rileva lo scorretto o parziale inserimento delle credenziali;
3. Viene segnalato all'Utente il messaggio d'errore relativo alla problematica riscontrata.

**Sottocasi d'uso**

- Errore credenziali incomplete (UC2.1);
- Errore credenziali errate (UC2.2);
- Errore utente non registrato (UC2.3).

**3.4.5 UC2.1 – Errore credenziali incomplete**

**Descrizione** L'errore relativo all'incompletezza delle credenziali viene mostrato a seguito del rilevamento parziale delle credenziali inserite da parte dell'Utente.

**Attori principali** Utente

**Precondizioni**

- L'Utente non ha eseguito il login;
- L'Utente ha inserito solo il proprio username o la propria password come credenziali nel tentativo di autenticarsi.

**Postcondizioni**

- Viene mostrato un messaggio di errore per notificare l'Utente del parziale inserimento dei dati nell'area di login.

### Scenario principale

1. L'Utente ha inserito solo una delle due credenziali richieste durante il login;
2. Il sistema mostra un messaggio di errore relativo al mancato inserimento dei dati di accesso all'applicativo.

#### 3.4.6 UC2.2 – Errore credenziali errate

**Descrizione** L'errore relativo alle credenziali errate viene mostrato in seguito all'inserimento di un username dal formato incorretto o della non corrispondenza tra username e password per un Tecnico registrato.

**Attori principali** Utente

#### Precondizioni

- L'Utente non ha eseguito il login;
- L'Utente ha tentato l'autenticazione con credenziali errate.

#### Postcondizioni

- Viene mostrato un messaggio di errore per notificare l'Utente dell'errato inserimento dei dati nell'area di login.

### Scenario principale

1. L'Utente ha tentato la procedura di login con credenziali errate;
2. Il sistema mostra un messaggio di errore relativo all'errato inserimento dei dati di accesso all'applicativo.

#### 3.4.7 UC2.3 – Errore password errata

**Descrizione** L'errore relativo all'inserimento di una password che non corrisponde a quella richiesta per l'accesso per l'username inserito per un Tecnico registrato.

**Attori principali** Utente

#### Precondizioni

- L'Utente non ha eseguito il login;
- L'Utente ha tentato l'autenticazione con un username corretto, ma una con una password errata.

#### Postcondizioni

- Viene mostrato un messaggio di errore per notificare l'Utente dell'inserimento di una password errata.

### Scenario principale

1. L'Utente ha tentato la procedura di login inserendo un username associato ad un account Tecnico, ma con una password non corrispondente per quell'utente;
2. Il sistema mostra un messaggio di errore relativo all'inserimento errato della password

### 3.4.8 UC3 – Inserimento richiesta in linguaggio naturale

**Descrizione** L'Utente desidera inserire una richiesta in qualsiasi linguaggio naturale al fine di ottenere il prompt che selezioni la parte del *dizionario dati<sub>e</sub>* più inerente alla richiesta.

**Attori principali** Utente

#### Precondizioni

- L'applicazione è stata avviata con successo;
- L'Utente ha in precedenza selezionato un *dizionario dati<sub>e</sub>*;
- L'Utente seleziona la lingua di inserimento, se non selezionata viene utilizzato l'italiano di default.

#### Postcondizioni

- L'Utente ha scritto nell'apposito campo di testo un'interrogazione in linguaggio naturale.

### Scenario principale

1. L'Utente scrive un'interrogazione nell'apposito box su cui poi il sistema potrà produrre un prompt in seguito.

### 3.4.9 UC4 – Selezione *dizionario dati<sub>e</sub>*

**Descrizione** L'Utente desidera selezionare il *dizionario dati<sub>e</sub>* sul quale basare in seguito l'interrogazione in linguaggio naturale.

**Attori principali** Utente

#### Precondizioni

- L'applicazione è stata avviata con successo;
- Nella applicazione web è stato caricato precedentemente almeno un *dizionario dati<sub>e</sub>*.

### Postcondizioni

- Un *dizionario dati<sub>e</sub>* è stato selezionato in modo corretto ed univoco;
- L'Utente ora può inserire una frase in linguaggio naturale.

### Scenario principale

1. L'Utente visualizza la lista dei dizionari disponibili;
2. L'Utente seleziona un dizionario da quelli nella lista sul quale vuole operare.

### 3.4.10 UC5 - Generazione prompt

**Descrizione** L'Utente desidera ottenere un prompt al fine di utilizzarlo poi con LLM esterni per generare *query<sub>e</sub>* sql fornendo parti ristrette di *dizionario dati<sub>e</sub>*.

**Attori principali** Utente

### Precondizioni

- L'applicazione è stata avviata con successo;
- È presente almeno un *dizionario dati<sub>e</sub>* nel sistema.

### Postcondizioni

- Il sistema genera un prompt in base alla richiesta ricevuta e al *dizionario dati<sub>e</sub>* scelto. Attraverso dei metadati restituisce un prompt con il quale stabilisce quali parti di database sono maggiormente necessarie ed efficienti per scrivere la richiesta ricevuta in SQL;
- L'Utente riceve il prompt generato.

### Scenario principale

1. L'Utente desidera ottenere il prompt che permette di generare la query SQL;
2. L'Utente seleziona un *dizionario dati<sub>e</sub>* sul quale baserà l'interrogazione;
3. L'Utente sceglie la lingua su cui farà l'interrogazione. La lingua è in italiano di default se non viene cambiata;
4. L'Utente inserisce una interrogazione in linguaggio naturale nel box testuale apposito;
5. Inizia il processo di generazione del prompt e di raccolta di metadati.

### Scenario alternativo

1. Errore nella generazione del prompt (UC6).

### Inclusione

- Inserimento richiesta in linguaggio naturale (UC3);
- Selezione *dizionario dati<sub>e</sub>* (UC4).

### Estensione

- Cambio lingua (UC7);
- Selezione e copia del prompt risultato (UC8).

#### 3.4.11 UC6 – Messaggio d'errore nella generazione del prompt

**Descrizione** L'Utente ha cercato di generare un prompt con una frase non totalmente inerente al *dizionario dati<sub>e</sub>* scelto.

**Attori principali** Utente

### Precondizioni

- L'applicazione è stata avviata con successo;
- L'Utente ha inserito una frase in linguaggio naturale;
- L'Utente ha richiesto la generazione del prompt a partire dalla frase inserita.

### Postcondizioni

- L'applicazione ha riscontrato problemi nella generazione del prompt a causa di una non adeguata aderenza tra la frase inserita e il *dizionario dati<sub>e</sub>* scelto;
- Viene visualizzato un messaggio di errore per orientare l'Utente alla comprensione del funzionamento del sistema.

### Scenario principale

1. Dopo che l'Utente ha inserito una frase in linguaggio naturale e richiesto la generazione del prompt il sistema attua il meccanismo per identificare la parte di *dizionario dati<sub>e</sub>* adeguata da restituire;
2. Il sistema non è in grado di trovare le correlazioni adeguate e quindi non riesce a restituire un prompt coerente;
3. Viene visualizzato un messaggio di errore.

#### 3.4.12 UC7 – Cambio lingua

**Descrizione** L'Utente desidera inserire una richiesta in linguaggio naturale in una lingua diversa dall'italiano.

**Attori principali** Utente

**Precondizioni**

- L'applicazione è stata avviata con successo;
- L'Utente vuole inserire una frase in linguaggio naturale.

**Postcondizioni**

- L'applicazione opera la generazione del prompt considerando la lingua selezionata.

**Scenario principale**

1. L'Utente seleziona una lingua da una lista predefinita di lingue. La scelta è tra:
  - Italiano;
  - Inglese;
  - Francese;
  - Spagnolo;
  - Tedesco.
2. L'Utente inserisce una interrogazione in linguaggio naturale nella lingua selezionata nell'apposito box su cui poi il sistema potrà produrre un prompt in seguito.

**3.4.13 UC8 - Selezione e copia del prompt generato**

**Descrizione** L'Utente vuole selezionare il prompt che è stato generato dal sistema per poterlo usare all'interno della richiesta ad un LLM esterno al fine di generare una query.

**Attori principali** Utente

**Precondizioni**

- L'applicazione è stata avviata con successo;
- L'Utente ha generato un prompt con successo a partire da una richiesta in linguaggio naturale.

**Postcondizioni**

- Il prompt che è stato generato dal sistema come risultato dell'interrogazione è copiato negli appunti del sistema dell'Utente.

### Scenario principale

1. Dopo aver visualizzato il prompt di risposta del sistema l'Utente seleziona la funzione di copia;
2. L'Utente salva nei suoi appunti di sistema una copia del prompt che potrà poi incollare su LLM esterni per la generazione della query.

#### 3.4.14 UC9 – Visualizzazione singolo *dizionario dati*<sub>e</sub>

**Descrizione** L'Utente visualizza il *dizionario dati*<sub>e</sub> identificato dalle sue informazioni principali, nome e descrizione.

**Attori principali** Utente

#### Precondizioni

- Esiste almeno un *dizionario dati*<sub>e</sub> caricato.

#### Postcondizioni

- Viene mostrato a schermo nome e descrizione del *dizionario dati*<sub>e</sub>.

### Scenario principale

1. L'Utente naviga alla lista dei dizionari dati;
2. L'Utente visualizza il singolo *dizionario dati*<sub>e</sub>.

#### Sottocasi d'uso

- Visualizzazione nome *dizionario dati*<sub>e</sub> (UC9.1);
- Visualizzazione descrizione *dizionario dati*<sub>e</sub> (UC9.2).

#### 3.4.15 UC9.1 – Visualizzazione nome *dizionario dati*<sub>e</sub>

**Descrizione** L'Utente visualizza il nome del *dizionario dati*<sub>e</sub>.

**Attori principali** Utente

#### Precondizioni

- Esiste almeno un *dizionario dati*<sub>e</sub> caricato.

#### Postcondizioni

- Viene mostrato a schermo il nome del *dizionario dati*<sub>e</sub>.



**Scenario principale**

1. L'Utente naviga alla visualizzazione di un *dizionario dati*<sub>e</sub>;
2. Viene visualizzato il nome del dizionario.

**3.4.16 UC9.2 – Visualizzazione descrizione *dizionario dati*<sub>e</sub>**

**Descrizione** L'Utente visualizza la descrizione del *dizionario dati*<sub>e</sub>.

**Attori principali** Utente

**Precondizioni**

- Esiste almeno un *dizionario dati*<sub>e</sub> caricato.

**Postcondizioni**

- Viene mostrata a schermo la descrizione del *dizionario dati*<sub>e</sub>.

**Scenario principale**

1. L'Utente naviga alla visualizzazione di un *dizionario dati*<sub>e</sub>;
2. Viene visualizzato il nome del dizionario.

**3.4.17 UC10 – Visualizzazione lista *dizionario dati*<sub>e</sub>**

**Descrizione** L'Utente visualizza la lista dei dizionari dati che sono stati caricati nel sistema.

**Attori principali** Utente

**Precondizioni**

- È presente almeno un *dizionario dati*<sub>e</sub> nel sistema.

**Postcondizioni**

- L'Utente visualizza la lista completa dei dizionari dati presenti nel sistema.

**Scenario principale**

1. L'Utente seleziona l'opzione di visualizzazione dei dizionari dati caricati;
2. Viene esposta la lista dei dizionari dati.

**Inclusione**

- Visualizzazione singolo *dizionario dati*<sub>e</sub> (UC9).

### Estensione

- Messaggio errore fallimento caricamento *dizionario dati<sub>e</sub>* (UC11).

#### 3.4.18 UC11 – Messaggio errore fallimento caricamento *dizionario dati<sub>e</sub>*

**Descrizione** L'Utente visualizza il messaggio di errore che informa del fallimento del caricamento dei dizionari dati.

**Attori principali** Utente

### Precondizioni

- Esiste almeno un *dizionario dati<sub>e</sub>* caricato.

### Postcondizioni

- Viene mostrato il messaggio di errore.

### Scenario principale

1. L'Utente accede alla modalità di visualizzazione della lista dei dizionari dati;
2. Il sistema non è in grado di elaborare la richiesta;
3. Viene presentato il messaggio d'errore corrispondente al tipo del problema.

#### 3.4.19 UC12 – Logout

**Descrizione** Un Utente può disconnettersi dalla piattaforma tramite la procedura di logout.

**Attori principali** Tecnico

### Precondizioni

- Il Tecnico è correttamente autenticato tramite login (UC1);

### Postcondizioni

- Il Tecnico ha eseguito il logout ed ha a disposizione unicamente le funzionalità di Utente generico.

### Scenario principale

1. Il Tecnico desidera terminare la sessione corrente e clicca sul tasto di logout;
2. La sessione del Tecnico viene terminata.

### 3.4.20 UC13 – Caricamento *dizionario dati<sub>e</sub>*

**Descrizione** Il caricamento del *dizionario dati<sub>e</sub>* corrisponde alla procedura di importazione di un *dizionario dati<sub>e</sub>* aggiuntivo all'interno del sistema.

**Attori principali** Tecnico

#### Precondizioni

- Il Tecnico è correttamente autenticato tramite login (UC1);
- Il Tecnico ha selezionato l'opzione di caricamento di un nuovo *dizionario dati<sub>e</sub>*.

#### Postcondizioni

- Il Tecnico ha inserito un nuovo *dizionario dati<sub>e</sub>* nel sistema.

#### Scenario principale

1. Il Tecnico ha selezionato il pulsante per avviare la procedura di inserimento di un nuovo *dizionario dati<sub>e</sub>*;
2. Il sistema permette al Tecnico di inserire un nuovo file dal formato appropriato;
3. Il Tecnico inserisce il file relativo al nuovo *dizionario dati<sub>e</sub>*;
4. Il *dizionario dati<sub>e</sub>* viene aggiunto alla lista di quelli presenti nell'applicativo.

#### Sottocasi d'uso

- Visualizzazione errore per mancato caricamento del dizionario (UC13.1).

### 3.4.21 UC13.1 – Visualizzazione errore per mancato caricamento del dizionario

**Descrizione** Il sistema mostra un messaggio d'errore relativo al mancato caricamento del nuovo *dizionario dati<sub>e</sub>* che si desidera inserire nel momento in cui vengono rilevate anomalie relative al suo inserimento.

**Attori principali** Tecnico

#### Precondizioni

- Il Tecnico è correttamente autenticato tramite login (UC1);
- Il Tecnico ha selezionato l'opzione di caricamento di un nuovo *dizionario dati<sub>e</sub>*;
- Il Tecnico ha inserito il file relativo al nuovo *dizionario dati<sub>e</sub>* che desidera inserire.

#### Postcondizioni

- Il sistema mostra un messaggio d'errore per il mancato inserimento del nuovo *dizionario dati<sub>e</sub>*.

### Scenario principale

1. Il Tecnico ha avviato la procedura di caricamento di un nuovo *dizionario dati<sub>e</sub>*;
2. Il sistema permette al Tecnico di inserire un nuovo file;
3. Il sistema registra un errore nel caricamento del file;
4. Il sistema segnala il mancato caricamento al Tecnico tramite un messaggio di errore.

### 3.4.22 UC14 – Visualizzazione dati dizionario

**Descrizione** Viene mostrato il *dizionario dati<sub>e</sub>* caricato dal Tecnico, comprendendo tutti i suoi dati in maniera esaustiva, con nome, descrizione, struttura del database, sinonimi, parte di test.

**Attori principali** Tecnico

#### Precondizioni

- Il Tecnico è correttamente autenticato tramite login (UC1).

#### Postcondizioni

- Vengono visualizzati i dati del *dizionario dati<sub>e</sub>* scelto.

### Scenario principale

1. Il Tecnico naviga alla lista dei dizionari dati;
2. Il Tecnico seleziona il pulsante per visualizzare i dati di un dizionario;
3. Il Tecnico visualizza i dati del dizionario.

#### Inclusione

- Visualizzazione singolo *dizionario dati<sub>e</sub>* (UC9).

**Sottocasi d'uso** TODO in base a come viene deciso il dizionario dati

- Visualizzazione tabelle del dizionario (UC14.1);
- Visualizzazione descrizione e sinonimi delle tabelle (UC14.2);
- Visualizzazione sinonimi delle colonne (UC14.3);
- Visualizzazione test del dizionario TODO .

TODO estendere sottocasi in base a come viene deciso il dizionario dati

### 3.4.23 UC15 – Verifica correttezza dizionario

**Descrizione** Il tecnico vuole poter testare il *dizionario<sub>e</sub>* dati e interroga il sistema per con frasi predeterminate collegandosi direttamente al database per testarne i dati con quelli forniti da una query di confronto prefissata.

**Attori principali** Tecnico

#### Precondizioni

- Il Tecnico è correttamente autenticato tramite login (UC1);
- Il Tecnico naviga alla lista dei dizionari dati caricati;
- Il Tecnico seleziona un *dizionario dati<sub>e</sub>* di cui vuole modificare qualcosa;
- Il tecnico seleziona l'interfaccia di verifica;
- Il tecnico visualizza la lista dei test di verifica preimpostati;
- Il tecnico avvia la procedura di verifica.

#### Postcondizioni

- Il sistema genera un report che valida per ogni test la corrispondenza dei dati prodotti dalla query generata con quelli prodotti dalla query prefissata.

#### Scenario principale

1. Il Tecnico desidera verificare la correttezza delle query generate dal dizionario;
2. Il Tecnico seleziona un *dizionario dati<sub>e</sub>* sul quale baserà il processo di verifica;
3. Il Tecnico ottiene il risultato della verifica delle query generate.

#### Sottocasi d'uso

- Esecuzione test verifica correttezza (UC15.1);

### 3.4.24 UC15.1 – Esecuzione test verifica correttezza

**Descrizione** L'utente vuole verificare la correttezza verificando i dati in uscita tra una query generata e una prefissata

**Attori principali** Tecnico

#### Precondizioni

- Il Tecnico è correttamente autenticato tramite login (UC1);
- E' presente almeno un *dizionario dati<sub>e</sub>* nel sistema;
- Il tecnico seleziona l'interfaccia di verifica;

- Il tecnico visualizza la lista dei test di verifica preimpostati;
- Il tecnico seleziona il test da avviare.

### Postcondizioni

- Il tecnico visualizza un report che mostra se i dati in uscita dalla query generata corrispondono a quella fornita per il test.

### Scenario principale

1. Il tecnico ha selezionato il test da eseguire
2. Il tecnico visualizza la frase SQL
3. SE NON IMPLEMENTATO UC9 Visualizzazione frase SQL
  - Il tecnico copia il prompt generato UC8
  - Il tecnico copia la frase SQL generata esternamente
4. SE NON IMPLEMENTATO UC9 Visualizzazione frase SQL
  - Il tecnico visualizza la frase generata
5. Il tecnico esegue il test con la frase SQL generata
6. Il tecnico riceve una risposta relativa l'esito del test.

### Inclusione

- Inserimento query SQL (UC19).

### Estensione

- Copia del prompt risultato (UC8).

### 3.4.25 UC16 - Modifica *dizionario dati*<sub>e</sub>

**Descrizione** Il Tecnico vuole modificare un *dizionario dati*<sub>e</sub> già presente nel sistema.

**Attori principali** Tecnico

### Precondizioni

- Il Tecnico è correttamente autenticato tramite login (UC1);
- Il Tecnico naviga alla lista dei dizionari dati caricati;
- Il Tecnico seleziona un *dizionario dati*<sub>e</sub> di cui vuole modificare qualcosa.

### Postcondizioni

- Il Tecnico ha modificato una o più cose tra: titolo , descrizione o contenuto del *dizionario dati<sub>e</sub>*.

### Scenario principale

1. Il Tecnico sceglie un *dizionario dati<sub>e</sub>* che vuole modificare e lo seleziona;
2. Il Tecnico sceglie quali campi modificare tra : titolo, descrizione o file che contiene il *dizionario dati<sub>e</sub>*;
3. Il Tecnico seleziona quello che vuole modificare e inserisce una nuova stringa per titolo e descrizione oppure carica un nuovo file per il *dizionario dati<sub>e</sub>*;
4. Il Tecnico salva le modifiche.

### Sottocasi d'uso

- Modifica titolo *dizionario dati<sub>e</sub>* (UC16.1);
- Modifica descrizione *dizionario dati<sub>e</sub>* (UC16.2);
- Modifica file configurazione *dizionario dati<sub>e</sub>* (UC16.3);

#### 3.4.26 UC16.1 – Modifica titolo *dizionario dati<sub>e</sub>*

**Descrizione** Il Tecnico vuole modificare il titolo di un *dizionario dati<sub>e</sub>*.

**Attori principali** Tecnico

### Precondizioni

- Il Tecnico è correttamente autenticato tramite login (UC1);
- Il Tecnico ha selezionato un *dizionario dati<sub>e</sub>* esistente di cui vuole modificare il titolo.

### Postcondizioni

- Il *dizionario dati<sub>e</sub>* ha come titolo il nuovo valore inserito dal Tecnico.

### Scenario principale

1. Il Tecnico ha selezionato il *dizionario dati<sub>e</sub>* di cui vuole cambiare il titolo e inserisce il nuovo valore nell'apposito box;
2. Il Tecnico salva la modifica.

#### 3.4.27 UC16.2 – Modifica descrizione *dizionario dati<sub>e</sub>*

**Descrizione** Il Tecnico vuole modificare la descrizione di un *dizionario dati<sub>e</sub>*.

**Attori principali** Tecnico

**Precondizioni**

- Il Tecnico è correttamente autenticato tramite login (UC1);
- Il Tecnico ha selezionato un *dizionario dati<sub>e</sub>* esistente di cui vuole modificare la descrizione.

**Postcondizioni**

- Il *dizionario dati<sub>e</sub>* ha come descrizione il nuovo valore inserito dal Tecnico.

**Scenario principale**

1. Il Tecnico ha selezionato il *dizionario dati<sub>e</sub>* di cui vuole cambiare la descrizione e inserisce il nuovo valore nell'apposito box;
2. Il Tecnico salva la modifica.

**3.4.28 UC16.3 – Modifica file *dizionario dati<sub>e</sub>***

**Descrizione** Il Tecnico vuole modificare il file di configurazione di un *dizionario dati<sub>e</sub>*.

**Attori principali** Tecnico

**Precondizioni**

- Il Tecnico è correttamente autenticato tramite login (UC1);
- Il Tecnico ha selezionato un *dizionario dati<sub>e</sub>* esistente di cui vuole modificare il file di configurazione.

**Postcondizioni**

- Il *dizionario dati<sub>e</sub>* ha come file di configurazione il nuovo file inserito dal Tecnico.

**Scenario principale**

1. Il Tecnico ha selezionato il *dizionario dati<sub>e</sub>* di cui vuole cambiare la il file di configurazione e inserisce il nuovo file nell'apposito input;
2. Il Tecnico salva la modifica.

**3.4.29 UC17 – Elimina *dizionario dati<sub>e</sub>***

**Descrizione** Il Tecnico desidera eliminare uno dei dizionari dati inseriti in precedenza dalla lista.

**Attori principali** Tecnico



**Precondizioni**

- Il Tecnico è correttamente autenticato tramite login (UC1);
- Il Tecnico naviga alla lista dei dizionari dati caricati.

**Postcondizioni**

- Il dizionario selezionato è stato eliminato.

**Scenario principale**

1. Il Tecnico ha selezionato il dizionario da eliminare;
2. Il Tecnico conferma la scelta di eliminazione;
3. Il *dizionario dati<sub>e</sub>* selezionato viene rimosso dalla lista dei dizionari dati;

**Sottocasi d'uso**

- Visualizzazione errore per mancata eliminazione del *dizionario dati<sub>e</sub>* (UC17.1).

**3.4.30 UC17.1 – Visualizzazione errore per mancata eliminazione del *dizionario dati<sub>e</sub>***

**Descrizione** Il sistema mostra un messaggio d'errore relativo alla mancata eliminazione del *dizionario dati<sub>e</sub>* selezionato dal Tecnico.

**Attori principali** Tecnico

**Precondizioni**

- Il Tecnico è correttamente autenticato tramite login (UC1);
- Il sistema ha riscontrato un problema nell'eliminazione di un *dizionario dati<sub>e</sub>* selezionato dal Tecnico.

**Postcondizioni**

- Il sistema mostra un messaggio d'errore per la mancata eliminazione del nuovo *dizionario dati<sub>e</sub>*.

**Scenario principale**

1. Il Tecnico ha selezionato il dizionario da eliminare;
2. Il Tecnico conferma la scelta di eliminazione;
3. Il sistema segnala la mancata eliminazione al Tecnico tramite un messaggio di errore.

### 3.4.31 UC18 – Debug della generazione del prompt

**Descrizione** Il Tecnico vuole poter testare il *dizionario dati<sub>e</sub>* e interroga il sistema per comprendere la corretta formattazione del *dizionario dati<sub>e</sub>*, riceverà in risposta uno schema motivato della selezione dei campi del dizionario per permettere eventuali modifiche volte ad ottimizzare le interrogazioni.

**Attori principali** Tecnico

#### Precondizioni

- Il Tecnico è correttamente autenticato tramite login (UC1);
- È presente almeno un *dizionario dati<sub>e</sub>* nel sistema;
- Il Tecnico seleziona l'interfaccia di debug.

#### Postcondizioni

- Il sistema genera una lista dei migliori risultati individuati dal sistema, affiancati allo *score<sub>e</sub>* ottenuto.

#### Scenario principale

1. Il Tecnico desidera testare la correttezza di un dizionario;
2. Il Tecnico seleziona un *dizionario dati<sub>e</sub>* sul quale baserà l'interrogazione;
3. Il Tecnico sceglie la lingua su cui farà l'interrogazione. La lingua è in italiano di default se non viene cambiata;
4. Il Tecnico inserisce un'interrogazione in linguaggio naturale nel box testuale apposito;
5. Il sistema fornisce lo schema di debug relativo al sotto-modello selezionato per l'utilizzo nel prompt.

#### Inclusione

- Inserimento richiesta in linguaggio naturale (UC3);
- Selezione *dizionario dati<sub>e</sub>* (UC4).

#### Estensione

- Cambio lingua (UC7);
- Messaggio d'errore nella generazione del prompt (UC6).

### 3.4.32 UC19 – Inserimento Query SQL

**Descrizione** Il tecnico inserisce la query SQL generata da un servizio esterno e sulla quale eseguire il test.

## Attori principali Tecnico

### Precondizioni

- Il Tecnico è correttamente autenticato tramite login (UC1);
- Il tecnico ha selezionato il test da eseguire;
- Il tecnico ha generato il prompt dalla frase di test relativa;
- Il tecnico copia il prompt su un servizio esterno e genera la frase sql.

### Postcondizioni

- Il tecnico visualizza la frase SQL copiata nell'input relativo.

### Scenario principale

1. Il tecnico ha copiato da un servizio esterno la frase SQL generata dal prompt;
2. Il tecnico copia la frase SQL nel box relativo.

## 4 Requisiti

All'interno di questa sezione saranno elencati, in formato tabulare e raggruppati per categoria, i requisiti alla base dello sviluppo dell'applicativo ChatSQL. Questi sono divisi nelle seguenti tipologie:

**Funzionali (F):** I requisiti funzionali corrispondono alle funzionalità del sistema. Ciò equivale all'insieme di azioni che l'utente e lo stesso sistema sono in grado di compiere;

**Qualitativi (Q):** I requisiti di qualità si fondano sull'assolvimento degli standard qualitativi al fine di garantire e preservare la qualità del prodotto;

**Di vincolo (V):** I requisiti di vincolo delineano le restrizioni e vincoli normativi da rispettare nel corso dello sviluppo dell'applicativo.

A ciascun requisito è inoltre assegnato un grado di importanza:

**Obbligatorio (O):** L'implementazione del requisito risulta inderogabile;

**Desiderabile (D):** L'implementazione del requisito non viene specificata come obbligatoria ma risulta appetibile alla *Proponente*<sub>e</sub>.

**Opzionale (OP):** L'implementazione del requisito è lasciata alla discrezione del *Fornitore*<sub>e</sub>.

A seguito di tale classificazione, ogni requisito verrà identificato con la forma:

$$R.[Tipologia][Importanza][Codice]$$

Dove *R* indica il termine *Requisito*, *Tipologia* e *Importanza* fanno riferimento alle definizioni precedenti e sono indicate con le sigle corrispondenti, infine *Codice* è un identificativo numerico univoco.

## 4.1 Requisiti funzionali

Codice	Descrizione	Fonti
<b>R.FO1</b>	L'Utente deve poter effettuare la procedura di login per passare al profilo di Tecnico.	UC1, <i>Verbale Esterno 2024-04-09, Verbale Interno 2024-04-20</i>
<b>R.FO1.1</b>	L'Utente deve poter inserire la propria e-mail per autenticarsi.	UC1.1, <i>Verbale Interno 2024-04-20</i>
<b>R.FO1.2</b>	L'Utente deve poter inserire la propria password per autenticarsi.	UC1.2, <i>Verbale Interno 2024-04-20</i>
<b>R.FO2</b>	L'Utente riceve un messaggio d'errore in caso di login errato.	UC2
<b>R.FO2.1</b>	L'Utente riceve un messaggio d'errore in caso di incompleto inserimento delle credenziali.	UC2.1
<b>R.FO2.2</b>	L'Utente riceve un messaggio d'errore in caso di credenziali errate.	UC2.2
<b>R.FO2.3</b>	L'Utente riceve un messaggio d'errore nel caso dell'inserimento di una password errata per quell'username	UC2.3
<b>R.FO3</b>	L'Utente deve poter inserire una richiesta in linguaggio naturale.	UC3, <i>Capitolato</i>
<b>R.FO4</b>	L'Utente deve poter selezionare il <i>dizionario dati<sub>e</sub></i> .	UC4, <i>Capitolato</i>
<b>R.FO5</b>	L'applicazione deve generare il prompt come output.	UC5, <i>Capitolato</i>
<b>R.FO6</b>	L'Utente riceve un messaggio d'errore in caso di errore durante la generazione del prompt.	UC6
<b>R.FD7</b>	L'Utente deve poter scegliere la lingua in cui inserire la richiesta in linguaggio naturale.	UC7
<b>R.FO8</b>	L'Utente deve poter copiare il prompt generato.	UC8, <i>Capitolato</i>
<b>R.FO9</b>	L'Utente deve poter visualizzare il dettaglio dei <i>dizionario dati<sub>e</sub></i> caricati.	UC9
<b>R.FO9.1</b>	L'Utente deve poter visualizzare il nome del <i>dizionario dati<sub>e</sub></i> selezionato.	UC9.1

<b>R.FO9.2</b>	L'Utente deve poter visualizzare la descrizione del <i>dizionario dati<sub>e</sub></i> selezionato.	UC9.2
<b>R.FO10</b>	L'Utente deve poter visualizzare la lista dei dizionari dati.	UC10
<b>R.FO11</b>	L'Utente riceve un messaggio d'errore in caso di errore durante il caricamento del dettaglio del <i>dizionario dati<sub>e</sub></i> .	UC11
<b>R.FO12</b>	Il Tecnico deve poter effettuare il logout.	UC12
<b>R.FO13</b>	Il Tecnico deve poter caricare un <i>dizionario dati<sub>e</sub></i> .	UC13, <i>Capitolato</i>
<b>R.FO13.1</b>	Il Tecnico riceve un messaggio d'errore in caso di errore durante il caricamento dei dizionari dati.	UC13.1
<b>R.FO14</b>	Il Tecnico deve poter vedere il dettaglio completo del <i>dizionario dati<sub>e</sub></i> .	UC14, <i>Capitolato</i>
<b>R.FO15</b>	Il Tecnico deve poter vedere il dettaglio dei test di verifica correttezza del dizionario dati.	UC15
<b>R.FO15.1</b>	Il Tecnico deve poter eseguire i test di verifica correttezza basandosi su un reale database	UC15.1
<b>R.FO16</b>	Il Tecnico deve poter modificare il <i>dizionario dati<sub>e</sub></i> .	UC16, <i>Capitolato</i>
<b>R.FO16.1</b>	Il Tecnico deve poter modificare il nome del <i>dizionario dati<sub>e</sub></i> .	UC16.1
<b>R.FO16.2</b>	Il Tecnico deve poter modificare la descrizione del <i>dizionario dati<sub>e</sub></i> .	UC16.2
<b>R.FO16.3</b>	Il Tecnico deve poter modificare il file del <i>dizionario dati<sub>e</sub></i> .	UC16.3
<b>R.FO17</b>	Il Tecnico deve poter eliminare un <i>dizionario dati<sub>e</sub></i> .	UC17
<b>R.FO17.1</b>	Il Tecnico riceve un messaggio d'errore in caso di errore durante l'eliminazione del <i>dizionario dati<sub>e</sub></i> .	UC17.1

<b>R.FO18</b>	Il Tecnico deve poter eseguire il debug del <i>dizionario dati</i> .	UC18, <i>Verbale Esterno</i> 2024-04-09
<b>R.FOP19</b>	Il Tecnico deve poter incollare la query SQL.	UC19

Tabella 4.1: Requisiti funzionali

## 4.2 Requisiti di qualità

In questa sezione vengono descritti i requisiti volti a garantire la qualità del sistema.

<b>Codice</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Fonti</b>
<b>R.QO1</b>	Rispetto delle norme indicate nel documento <i>Norme di Progetto</i> .	<i>Norme di Progetto</i>
<b>R.QO2</b>	Rispetto delle metriche indicate nel documento <i>Piano di Qualifica</i> .	<i>Norme di Progetto</i>

Tabella 4.2: Requisiti di qualità

## 4.3 Requisiti di vincolo

In questa sezione vengono descritti i requisiti che pongono le condizioni da rispettare durante lo sviluppo del sistema.

TODO una volta identificate le tecnologie e versioni (es. python, steamlit, struttura dizionario dati, ...) vanno inserite qui

<b>Codice</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Fonti</b>
<b>R.VO1</b>	Il prodotto deve essere integrato in un unico sistema che permetta l'utilizzo in modo integrato.	<i>Capitolato</i>
<b>R.VO2</b>	Sviluppo di un'applicazione web.	<i>Capitolato</i>

Tabella 4.3: Requisiti di vincolo

## 4.4 Fonti - Requisiti

Di seguito vengono mostrate le corrispondenze fonte - requisito, raggruppate per fonte.

### 4.4.1 Fonti - Requisiti funzionali

Fonte	Requisiti
Capitolato	R.FO3, R.FO4, R.FO5, R.FO8, R.FO13, R.FO14, R.FO16, R.VO1, R.VO2
Norme di Progetto	R.QO1, R.QO2
Verbale Esterno 2024-04-09	R.FO1, R.FO18
Verbale Interno 2024-04-20	R.FO1, R.FO1.1, R.FO1.2,
UC1	R.FO1
UC1.1	R.FO1.1
UC1.2	R.FO1.2
UC2	R.FO2
UC2.1	R.FO2.1
UC2.2	R.FO2.2
UC2.3	R.FO2.3
UC3	R.FO3
UC4	R.FO4
UC5	R.FO5
UC6	R.FO6
UC7	R.FD7
UC8	R.FO8
UC9	R.FO9
UC9.1	R.FO9.1
UC9.2	R.FO9.21
UC10	R.FO10
UC11	R.FO11
UC12	R.FO12
UC13	R.FO13
UC13.1	R.FO13.1
UC14	R.FO14
UC15	R.FOP15
UC15.1	R.FOP15.1

UC16	R.FO16
UC16.1	R.FO16.1
UC16.2	R.FO16.2
UC16.3	R.FO16.3
UC17	R.FO17
UC17.1	R.FO17.1
UC18	R.FO18
UC19	R.FOP19

Tabella 4.4: Fonti- Requisiti funzionali