

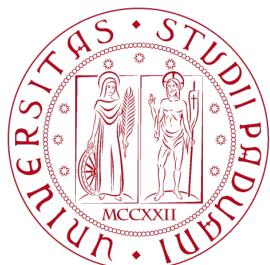


Manuale Utente

Gruppo Argo — Progetto ChatSQL

Informazioni sul documento

Versione	◆ 0.1.1
Approvazione	TODO
Uso	Esterno
Distribuzione	Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin Gruppo Argo



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Registro delle modifiche

Ver.	Data	Redazione	Verifica	Descrizione
0.1.1	2024-09-15	Riccardo Cavalli	Martina Dall'Amico, Sebastiano Lewental	Aggiunta funzionalità di ricerca dizionari
0.1.0	2024-09-12	Riccardo Cavalli	Tommaso Stocco	Revisione generale del documento
0.0.8	2024-09-10	Riccardo Cavalli	Mattia Zecchinato, Marco Cristo	Stesura sezioni installazione e avvio
0.0.7	2024-08-20	Martina Dall'Amico	Riccardo Cavalli, Tommaso Stocco	Scrittura funzionalità di debug
0.0.6	2024-08-17	Sebastiano Lewental	Riccardo Cavalli	Stesura sezione workflow
0.0.5	2024-08-06	Sebastiano Lewental	Raul Pianon, Mattia Zecchinato	Stesura sezione visualizzazione mobile
0.0.4	2024-08-04	Martina Dall'Amico	Riccardo Cavalli, Tommaso Stocco	Scrittura funzionalità di sistema e funzionalità utente
0.0.3	2024-08-03	Sebastiano Lewental	Marco Cristo, Martina Dall'Amico, Raul Pianon, Riccardo Cavalli, Sebastiano Lewental, Tommaso Stocco	Stesura sezione impostazioni di sistema
0.0.2	2024-08-02	Mattia Zecchinato	Riccardo Cavalli, Sebastiano Lewental	Scrittura sezione autenticazione e gestione dizionari dati
Continua nella prossima pagina				

Ver.	Data	Redazione	Verifica	Descrizione
0.0.1	2024-07-25	Riccardo Cavalli	Martina Dall'Amico, Marco Cristo	Impostazione del documento

Indice

1 Introduzione	6
1.1 Scopo del documento	6
1.2 Riferimenti	6
1.2.1 Riferimenti normativi	6
1.2.2 Riferimenti informativi	6
1.3 Glossario	7
2 Requisiti di sistema	8
2.1 Requisiti software	8
2.2 Requisiti hardware	9
2.3 Browser supportati	9
3 Installazione	10
4 Avvio	10
5 Istruzioni per l'utilizzo	11
5.1 Impostazioni generali	11
5.1.1 Scala di grandezza del testo	12
5.1.2 Tema chiaro o scuro	12
5.1.3 Lingua del sistema	12
5.2 Sezione Utente	13
5.2.1 Interazione con la chat	13
5.2.1.1 Selezione/cambio dizionario dati	14
5.2.1.2 Accesso a informazioni aggiuntive sul dizionario scelto	15
5.2.1.3 Selezione/cambio DBMS	16
5.2.1.4 Selezione/cambio lingua	17
5.2.1.5 Eliminazione della chat	18
5.2.1.6 Copia del prompt	19
5.2.1.7 Scorrimento automatico della chat	20
5.3 Sezione Tecnico	20
5.3.1 Autenticazione	20
5.3.2 Gestione dizionari	21
5.3.2.1 Ricerca dizionari dati	22
5.3.2.2 Inserimento dizionario dati	22
5.3.2.3 Aggiornamento dizionario dati	23
5.3.2.4 Modifica file di configurazione dizionario dati	23
5.3.2.5 Download file dizionario dati	23
5.3.2.6 Elimina file dizionario dati	23
5.3.3 Strumento di debug	23
5.3.3.1 Generazione del messaggio di debug	23
5.3.3.2 Download del messaggio di debug	26
5.4 Workflow	27
5.5 Visualizzazione mobile	29

Elenco delle tabelle

2.1 Tabella dei browser supportati	9
--	---

Elenco delle figure

5.1	Icona impostazioni	11
5.2	Menu laterale delle impostazioni di sistema	12
5.3	Immagine con freccia nella scala	12
5.4	Immagine con freccia nella modalità notturna	12
5.5	Immagine con freccia nella lingua	13
5.6	Esempio di interazione con la chat	13
5.7	Box di testo e pulsante di invio	13
5.8	Esempio di richiesta non idonea	14
5.9	Menu di selezione del dizionario dati	15
5.10	Informazioni aggiuntive sul dizionario scelto	16
5.11	Menu di selezione del DBMS	17
5.12	Menu di selezione della lingua	18
5.13	Eliminazione della cronologia della chat	19
5.14	Copia del prompt	20
5.15	Topbar con menu di autenticazione	21
5.16	Modale di login	21
5.17	Schermata di gestione dizionari dati	22
5.18	Modale di creazione dizionario dati	22
5.19	Modale di conferma eliminazione dizionario dati	23
5.20	Selezione funzionalità di debug	24
5.21	Esempio di messaggio di debug – Parte 1	25
5.22	Esempio di messaggio di debug – Parte 2	25
5.23	Icona chiusura messaggio di debug	26
5.24	Download del messaggio di debug	27
5.25	Workflow per ottenere una query SQL	28
5.26	Versione mobile dell'applicazione	29

1 Introduzione

1.1 Scopo del documento

Il presente documento è concepito per fornire una panoramica dettagliata delle funzionalità del prodotto ChatSQL. Attraverso questa documentazione, l'utente avrà l'opportunità di comprendere:

- Se il prodotto è adeguato alle sue esigenze;
- Come utilizzare il prodotto per determinati scopi.

1.2 Riferimenti

Il presente documento si basa su normative elaborate dal team, dall'ente propONENTE o da entità esterne, oltre a includere materiali informativi. Tali riferimenti sono elencati di seguito.

1.2.1 Riferimenti normativi

- Norme di Progetto v1.1.0;
- Slide PD2 - Corso di Ingegneria del Software - Regolamento del progetto didattico:
<https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Dispense/PD2.pdf>.

1.2.2 Riferimenti informativi

- Capitolato C9 - ChatSQL:
 - <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Progetto/C9.pdf>
(Ultimo accesso: 2024-07-02);
 - <https://www.math.unipd.it/~tullio/IS-1/2023/Progetto/C9p.pdf>
(Ultimo accesso: 2024-07-02).
- Analisi dei Requisiti v2.0.0;
- Glossario v2.0.0;
- Verbali interni:
 - 2024-07-26;
 - 2024-08-01;
 - 2024-08-08;
 - 2024-08-14;
 - 2024-08-19;
 - 2024-08-27.
- Verbali esterni:

- 2024-09-09.

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 corredata 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 *G* in pedice. Tutte le ricorrenze di un termine definito nel *Glossario* subiscono la formattazione sopracitata.

2 Requisiti di sistema

2.1 Requisiti software

Per eseguire correttamente l'applicazione, è necessario avere *Docker* installato. I requisiti specifici dipendono dal sistema operativo in uso:

- **Windows**

1. **Docker Desktop**

- Docker Desktop per Windows include Docker Engine, Docker Compose e tutte le componenti necessarie per eseguire i container;
- Maggiori informazioni sono disponibili qui: https://docs.docker.com/-/des_ktop/install/windows-install.

2. **WSL 2 (consigliato)**

- Docker Desktop si integra con Windows Subsystem for Linux 2 (WSL 2) per eseguire container Linux in modo più efficiente;
- Maggiori informazioni sono disponibili qui: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows/wsl/install>.

- **macOS**

1. **Docker Desktop**

- Docker Desktop per macOS include Docker Engine, Docker Compose e tutte le componenti necessarie per eseguire i container;
- Maggiori informazioni sono disponibili qui: https://docs.docker.com/-/des_ktop/install/mac-install.

- **Linux**

1. **Docker Desktop**

- Docker Desktop per Linux include Docker Engine, Docker Compose e tutte le componenti necessarie per eseguire i container;
- Maggiori informazioni sono disponibili qui: <https://docs.docker.com/-/desktop/install/linux>.

2. **Docker Engine** (alternativa a Docker Desktop)

- Su Linux, è generalmente preferibile installare direttamente Docker Engine piuttosto che Docker Desktop, poiché offre un'integrazione più semplice, leggera e nativa con il sistema operativo;
- Maggiori informazioni sono disponibili qui: <https://docs.docker.com/engine/install>.

3. **Docker Compose** (alternativa a Docker Desktop)

- Se Docker Engine viene installato separatamente su Linux, è necessario installare anche Docker Compose per orchestrare più container;
- Maggiori informazioni sono disponibili qui: <https://docs.docker.com/compose/install>.

2.2 Requisiti hardware

- **RAM**

- **Minimo:** 4 GB;
- **Consigliato:** 8 GB o più (per un'esperienza ottimale).

2.3 Browser supportati

Di seguito sono elencati i browser in cui l'applicazione è accessibile e fruibile.

Browser	Versione
Google Chrome	110 e successive
Mozilla Firefox	109 e successive
Safari	15 e successive
Opera	94 e successive
Microsoft Edge	110 e successive

Tabella 2.1: Tabella dei browser supportati

3 Installazione

Per utilizzare l'applicazione, il primo passo è copiare il codice sorgente in una cartella dedicata. Il *repository* è disponibile al seguente indirizzo:

ChatSQL - v2.0.0

Per scaricare il codice sorgente vi sono due modalità principali:

1. Scaricare il repository in formato zip e decomprimerlo in una cartella dedicata;
2. Clonare il repository tramite il seguente comando:

• `git clone https://github.com/Argo-swe/ChatSQL.git`

Una volta scaricato il codice dell'applicazione, è necessario navigare nelle cartelle *backend* e *frontend*, e aggiungere il file *.env.local* in entrambe le cartelle. Questo file consente all'utente di impostare le variabili d'ambiente.

4 Avvio

L'applicazione può essere avviata tramite il seguente comando:

```
docker compose -f docker-compose-production.yml up
```

Questo comando avvia l'applicazione in modalità di produzione, recuperando (se necessario) le immagini Docker del *front-end* e del *back-end* dal registro dei contenitori di GitHub (*GHCR*). Una volta avviata l'applicazione, è possibile accedervi tramite il browser all'indirizzo `http://localhost:5173`.

5 Istruzioni per l'utilizzo

La sezione seguente presenta le funzionalità del sistema, suddivise tra quelle destinate agli utenti e quelle riservate ai tecnici. Per ciascuna funzionalità, è inclusa un'immagine che offre un esempio visivo, con l'intento di fornire istruzioni chiare e immediate.

Le istruzioni fornite si riferiscono all'utilizzo dell'applicativo con il tema chiaro e il sistema impostato in lingua italiana. Per modificare le impostazioni predefinite, consultare la sezione §5.1.2 e la sezione §5.1.3 delle configurazioni generali.

5.1 Impostazioni generali

Il sistema, nella sezione in alto a destra, presenta due simboli: una rotella e un omino stilizzato. La rotella dà accesso alle impostazioni descritte di seguito, mentre l'omino stilizzato permette l'accesso al sistema come admin (sezione §5.3.1).

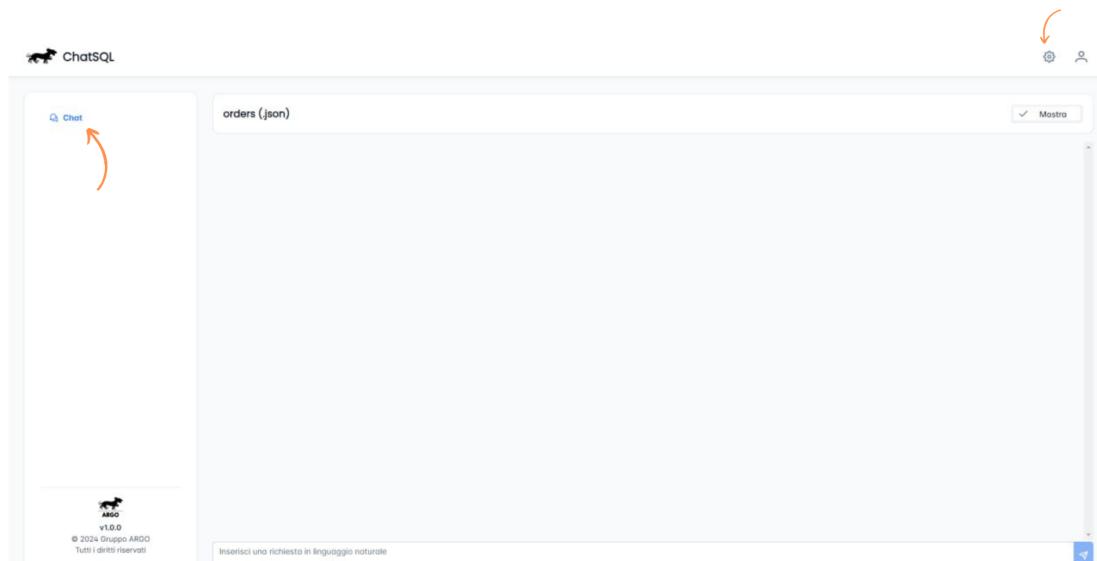


Figura 5.1: Icona impostazioni

Dopo aver cliccato sull'icona delle impostazioni , si aprirà un menu con le seguenti opzioni:

1. Dimensione del testo;
2. Modalità di visualizzazione (chiara o scura);
3. Lingua del sistema.

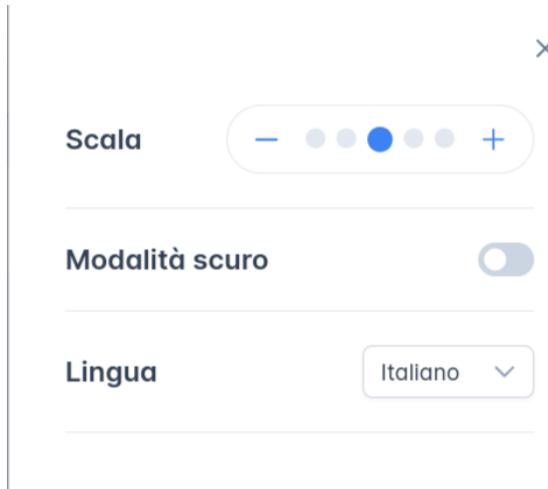


Figura 5.2: Menu laterale delle impostazioni di sistema

5.1.1 Scala di grandezza del testo

Il sistema permette all'Utente di impostare la grandezza dei caratteri del testo tramite una scala di 5 misure diverse. Per modificare la dimensione, è necessario cliccare i pulsanti “-” o “+” presenti affianco alla voce “Scala”. Questi pulsanti consentono rispettivamente di rimpicciolire o ingrandire il testo. L'Utente può quindi adattare la dimensione dell'interfaccia alle proprie esigenze, migliorando così l'accessibilità, la personalizzazione e il comfort visivo.

Figura 5.3: Immagine con freccia nella scala

5.1.2 Tema chiaro o scuro

Il sistema consente di impostare la modalità di visualizzazione dell'interfaccia. Di default, la modalità è chiara, con lo sfondo del sistema di colore bianco. Tuttavia, è possibile attivare il tema scuro, con sfondo nero, cliccando sul pulsante accanto alla voce “Modalità scuro”.

Figura 5.4: Immagine con freccia nella modalità notturna

5.1.3 Lingua del sistema

Il sistema consente di impostare la lingua dell'applicazione, applicandola a tutti gli elementi dell'interfaccia grafica, come i testi dei pulsanti o le voci di menu. Tuttavia, la lingua selezionata per l'interfaccia non influisce sul contenuto del *prompt* o del *debug* (si veda la sezione §5.2.1.4 per maggiori dettagli). L'Utente può scegliere tra le seguenti lingue:

- Inglese;

- Italiano (lingua predefinita).

Figura 5.5: Immagine con freccia nella lingua

Le modifiche apportate vengono memorizzate automaticamente, e applicate alla successiva apertura dell'applicazione. Per chiudere la barra laterale delle impostazioni, è necessario cliccare sulla "x" in alto a destra, dopodiché si tornerà al sistema con le impostazioni selezionate.

5.2 Sezione Utente

Una volta effettuato l'accesso al sistema, l'Utente visualizza una schermata con il nome e il simbolo di ChatSQL posizionati in alto a sinistra, mentre a destra si trovano il pulsante per le impostazioni e quello per il login. Sul lato sinistro, un menu consente di navigare tra le pagine dell'applicazione. A destra del menu, si trova la pagina principale, che rappresenta la chat del sistema e presenta un menu superiore. Al centro dello schermo, vengono visualizzati i messaggi inviati e/o ricevuti dall'Utente, mentre nella parte inferiore è possibile digitare nuovi messaggi.

5.2.1 Interazione con la chat

Per interagire con la chat, è necessario inserire una richiesta nel box di testo situato in basso. È importante formulare interrogazioni che siano compatibili con il *dizionario dati_€* selezionato, in modo da ottenere un *prompt_€* corretto. I messaggi inviati dall'Utente vengono visualizzati a destra con uno sfondo azzurrino, mentre le risposte generate dal sistema vengono mostrate a sinistra con uno sfondo grigio scuro.

Figura 5.6: Esempio di interazione con la chat

Le richieste digitate dall'Utente possono essere inviate premendo il tasto Invio sulla tastiera o cliccando sul pulsante apposito accanto al box di testo. Questa azione rimuove il contenuto del campo di testo, permettendo all'Utente di inserire nuove richieste. Tuttavia, il messaggio inviato non viene rimosso e rimane visibile all'interno della chat.

Figura 5.7: Box di testo e pulsante di invio

C'è la possibilità che si verifichino errori durante l'elaborazione della richiesta e che il sistema non sia in grado di formulare il *prompt_€*. In tal caso, è consigliabile inserire una nuova richiesta, assicurandosi che sia coerente con il contenuto del *dizionario dati_€* scelto (sezione §5.2.1.2).

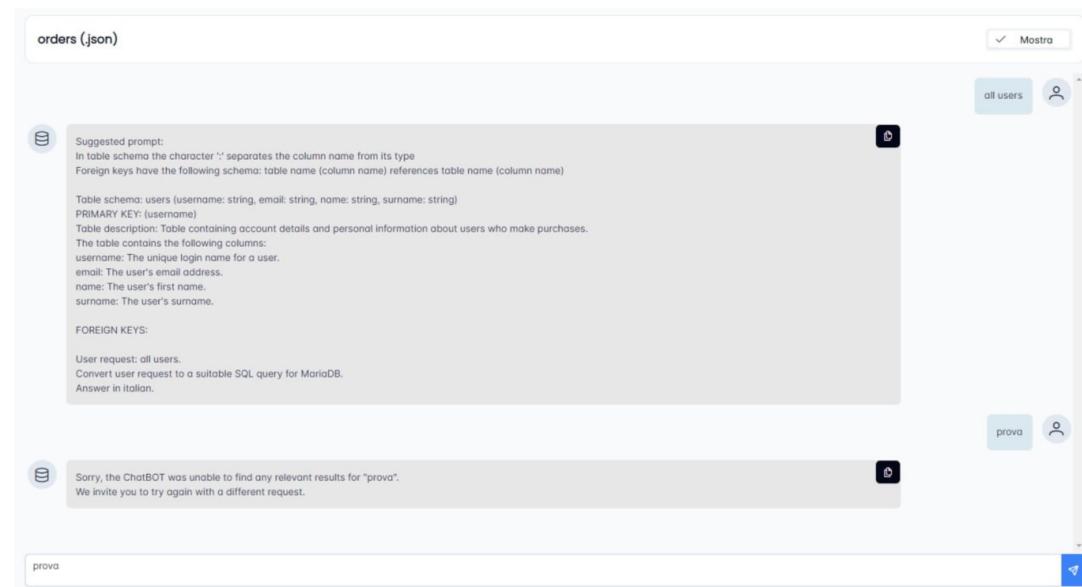


Figura 5.8: Esempio di richiesta non idonea

Prima di inviare una richiesta al ChatBOT, l'Utente ha a disposizione le seguenti opzioni:

1. Selezione/cambio dizionario dati;
2. Accesso a informazioni aggiuntive sul dizionario dati scelto;
3. Selezione/cambio DBMS;
4. Selezione/cambio lingua.

5.2.1.1 Selezione/cambio dizionario dati

Durante l'interazione con il sistema, è possibile cambiare il *dizionario dati*, su cui si basano le richieste. Per selezionare un dizionario differente, l'Utente deve cliccare sul pulsante "Mostra" in alto a destra nella chat. Una volta aperto il menu, il dizionario dati attualmente in uso sarà elencato come la prima voce tra le quattro disponibili. Il dizionario dati può essere cambiato tramite un menu a tendina che mostra l'elenco dei dizionari.

Inoltre, è possibile cercare un dizionario scrivendo nella barra di ricerca che si apre cliccando sul menu a discesa. Una volta selezionato un dizionario, le richieste successive dovranno essere coerenti con il suo contenuto. Il pulsante "Nascondi" consente di chiudere il menu dopo aver completato la configurazione delle opzioni.

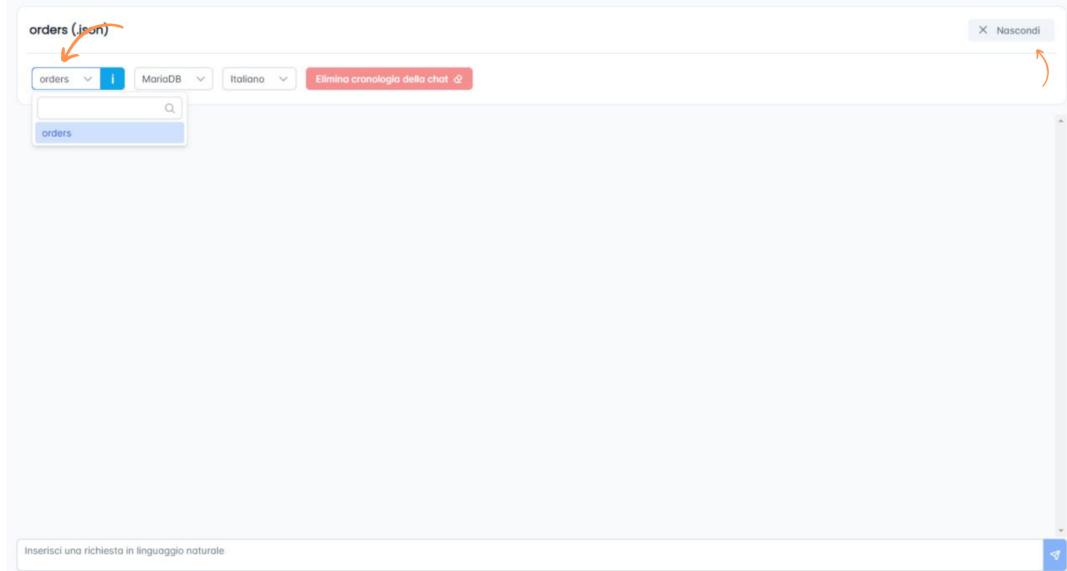


Figura 5.9: Menu di selezione del dizionario dati

5.2.1.2 Accesso a informazioni aggiuntive sul dizionario scelto

Accanto al menu a discesa, un pulsante con l'icona "i" consente di visualizzare un'anteprima del contenuto del dizionario selezionato. L'anteprima si sovrappone al contenuto della chat e mostra le seguenti informazioni:

- Nome del dizionario;
- Descrizione del dizionario;
- Lista delle tabelle del *database*⁶ con le relative descrizioni.

La dimensione della scheda di anteprima può essere ingrandita o ridotta cliccando sul pulsante apposito all'interno della scheda stessa. In alternativa, l'anteprima può essere chiusa cliccando sulla "x" in alto a destra. Le informazioni contenute nella scheda di anteprima possono essere utilizzate come spunto per formulare una richiesta idonea. Una volta inviato un messaggio, l'anteprima verrà automaticamente chiusa.

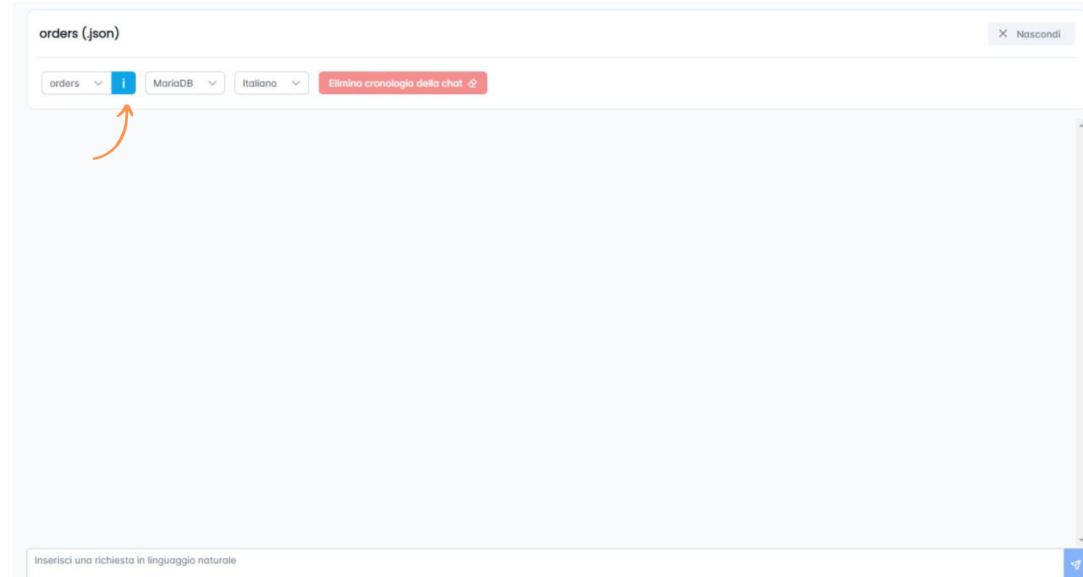


Figura 5.10: Informazioni aggiuntive sul dizionario scelto

5.2.1.3 Selezione/cambio DBMS

Il sistema consente all’Utente di selezionare un $DBMS_e$ tramite un menu a discesa analogo a quello sopra indicato. La selezione del DBMS segue le stesse modalità della scelta del *dizionario dati_e*. I DBMS supportati dal sistema sono i seguenti:

- PostgreSQL;
- MariaDB (DBMS predefinito);
- Microsoft SQL Server;
- Oracle DB;
- SQLite.

La scelta del DBMS è cruciale per la generazione del $prompt_e$. Anche se SQL_e è un linguaggio standard, ci sono variazioni specifiche per ciascun DBMS. Per assicurarsi che gli LLM_e generino query corrette, è fondamentale che il prompt specifichi anche il DBMS di destinazione.

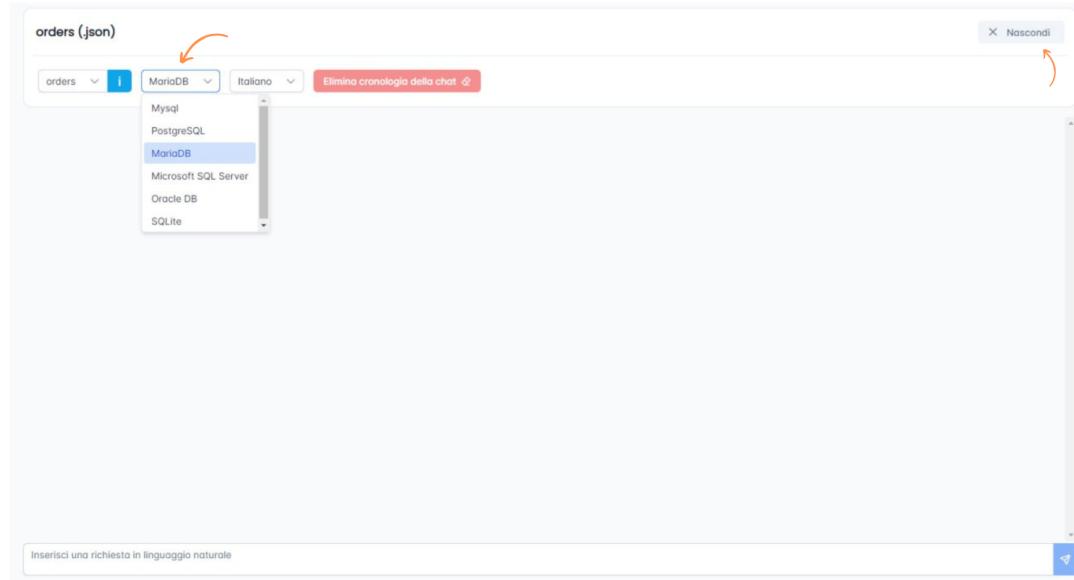


Figura 5.11: Menu di selezione del DBMS

5.2.1.4 Selezione/cambio lingua

La selezione della lingua avviene anch'essa tramite un menu a discesa, in modo analogo alla scelta di dizionari e DBMS. Le lingue supportate dal sistema sono le seguenti:

- Inglese (lingua predefinita);
- Italiano;
- Francese;
- Spagnolo;
- Tedesco.

La lingua selezionata viene inclusa nel $prompt_g$ finale, in modo che la risposta dell'LLM_g utilizzato per generare la query SQL_g sia conforme alla lingua desiderata. Nonostante il prompt sia in inglese, l'inserimento della lingua consente agli LLM di adattare la propria risposta alla lingua scelta dall'Utente.

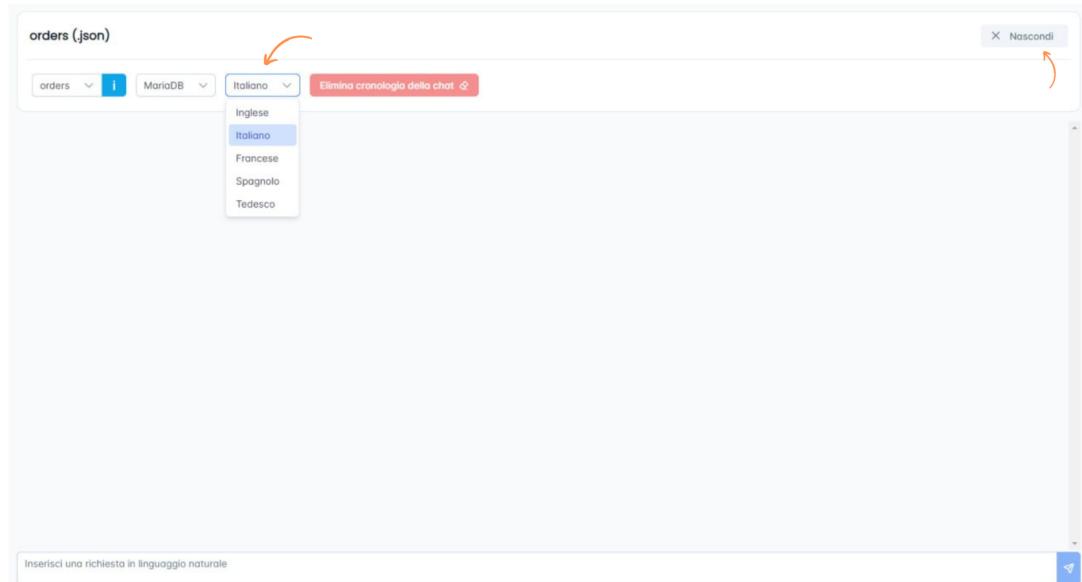


Figura 5.12: Menu di selezione della lingua

Una volta inviato il messaggio, l'Utente ha a disposizione le seguenti opzioni:

1. Eliminazione della chat;
2. Copia del prompt;
3. Scorrimento automatico della chat.

5.2.1.5 Eliminazione della chat

Dopo una conversazione prolungata con il ChatBOT, l'Utente potrebbe desiderare di eliminare le richieste e i prompt generati fino a quel momento, cancellando la cronologia della chat. Questa operazione può essere effettuata cliccando sul pulsante "Elimina cronologia della chat", che si trova all'interno del menu di selezione dei dizionari. Una volta cancellati, i messaggi verranno rimossi permanentemente dal sistema.

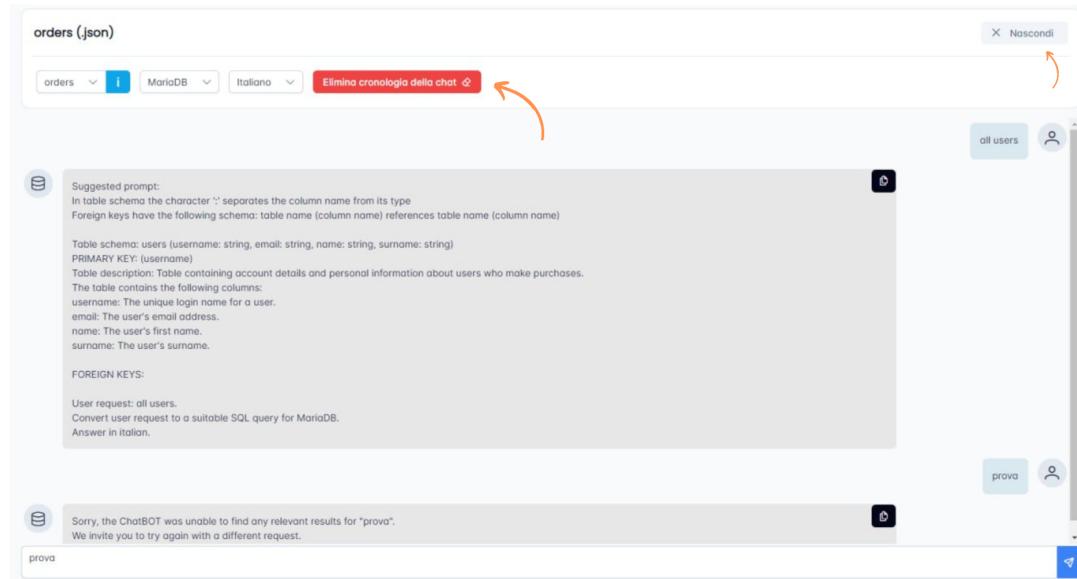


Figura 5.13: Eliminazione della cronologia della chat

5.2.1.6 Copia del prompt

L'Utente può copiare il *prompt*, generato dal sistema cliccando sull'icona di clipboard in alto a destra. Il testo copiato negli Appunti può essere incollato successivamente in altri applicativi e/o in un sistema di intelligenza artificiale come ChatGPT.

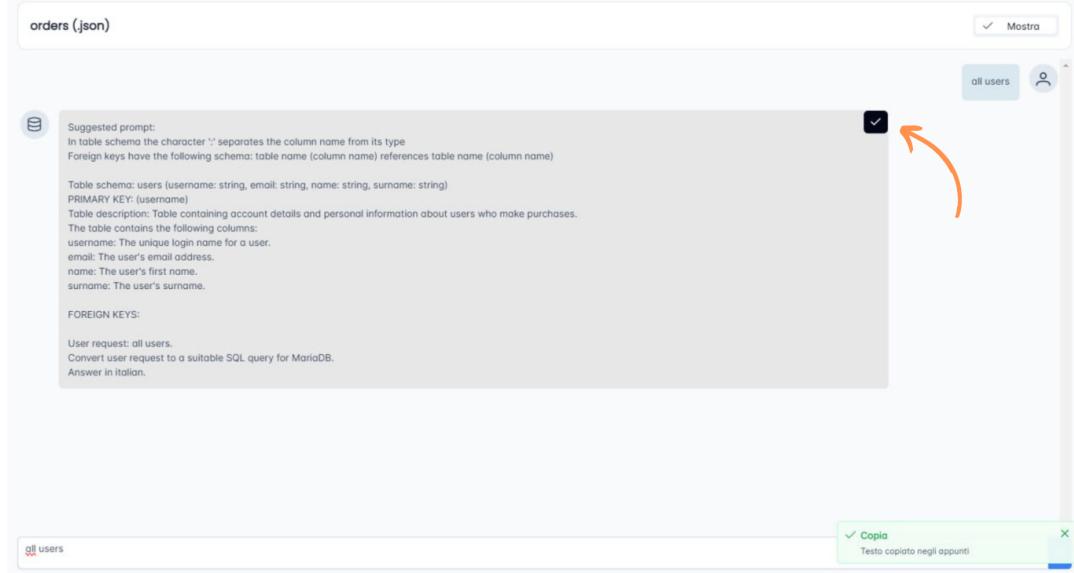


Figura 5.14: Copia del prompt

5.2.1.7 Scorrimento automatico della chat

Quando l’Utente scorre i messaggi, il sistema mostra un pulsante per tornare in fondo alla chat. Cliccando su di esso, l’Utente può visualizzare l’ultimo messaggio inviato o ricevuto. Al caricamento della pagina, se sono presenti messaggi salvati, il sistema scorre automaticamente fino alla fine della chat.

5.3 Sezione Tecnico

Avviso

Per accedere alle funzionalità del Tecnico, è necessario effettuare il login con successo. Le credenziali di accesso sono:

- **Nome utente** (username): admin;
- **Password**: admin.

5.3.1 Autenticazione

Nella sezione superiore destra dell’interfaccia, cliccando sull’icona di login , l’Utente può inserire le credenziali per sbloccare le funzionalità del Tecnico.

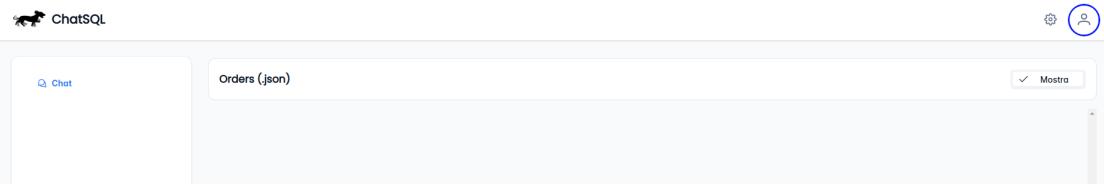


Figura 5.15: Topbar con menu di autenticazione



Figura 5.16: Modale di login

5.3.2 Gestione dizionari

La schermata sottostante mostra l'elenco completo dei *dizionari dati*, caricati nell'applicazione. Per ciascun dizionario, il sistema fornisce dei pulsanti per eseguire operazioni su di esso.

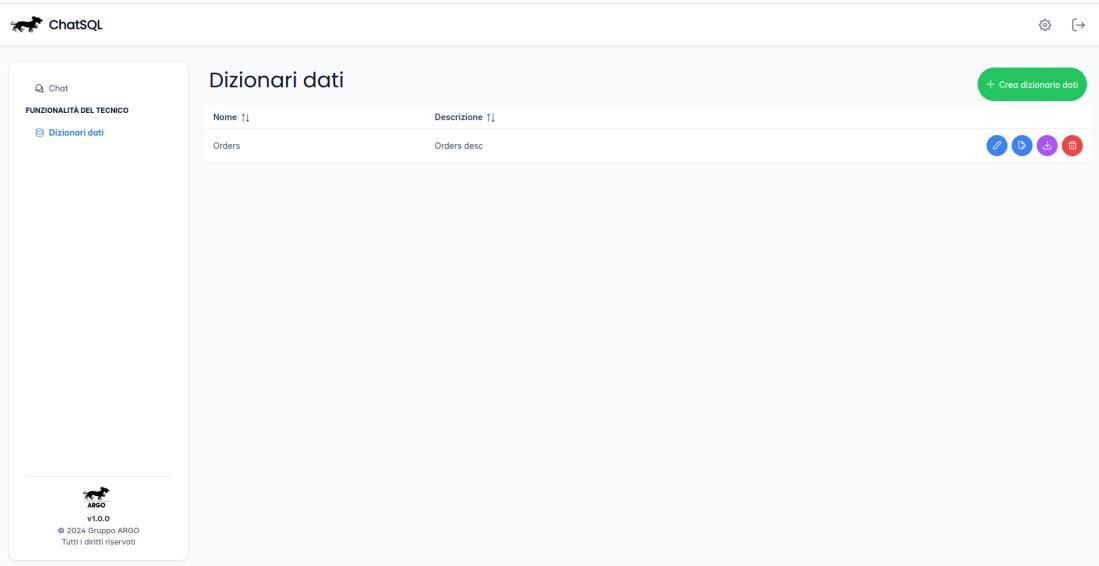


Figura 5.17: Schermata di gestione dizionari dati

5.3.2.1 Ricerca dizionari dati

Il Tecnico può filtrare i dizionari per nome e descrizione utilizzando due campi di testo all'interno della tabella. La ricerca viene eseguita in tempo reale, mostrando immediatamente i risultati.

5.3.2.2 Inserimento dizionario dati

Cliccando sul pulsante "Crea dizionario dati" , il sistema apre una finestra modale in cui è possibile inserire i parametri per creare un nuovo *dizionario dati*:



Figura 5.18: Modale di creazione dizionario dati

- **Nome:** deve essere univoco rispetto agli altri dizionari;
- **Descrizione:** stringa testuale che descrive brevemente il dizionario;
- **File:** deve essere un file in formato JSON_G, di dimensione massima 1 MB e strutturato secondo il modello proposto.

Una volta salvato, il dizionario verrà aggiunto all'elenco.

5.3.2.3 Aggiornamento dizionario dati

Cliccando sul pulsante di aggiornamento dei metadati , il sistema apre una finestra modale in cui è possibile modificare i seguenti parametri:

- **Nome**: deve essere univoco rispetto agli altri dizionari;
- **Descrizione**: stringa testuale che descrive brevemente il dizionario.

5.3.2.4 Modifica file di configurazione dizionario dati

Cliccando sul pulsante di modifica del file di configurazione di un *dizionario dati_g* , il sistema apre una finestra modale in cui è possibile caricare un nuovo file.

5.3.2.5 Download file dizionario dati

Cliccando sul pulsante di download , verrà scaricato il file del *dizionario dati_g* corrispondente in formato JSON_g.

5.3.2.6 Elimina file dizionario dati

Cliccando sul pulsante di cancellazione , il sistema apre una finestra modale di conferma per l'eliminazione del *dizionario dati_g*.

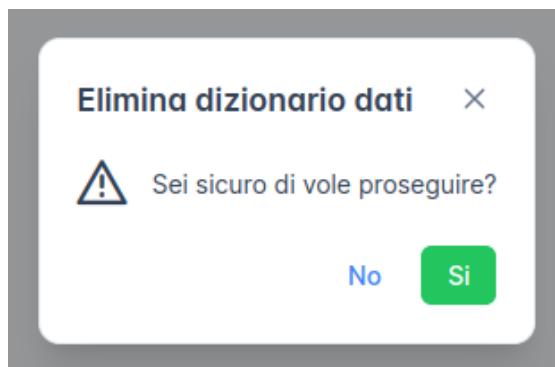


Figura 5.19: Modale di conferma eliminazione dizionario dati

In caso di conferma, il dizionario verrà eliminato dalla lista.

5.3.3 Strumento di debug

5.3.3.1 Generazione del messaggio di debug

Per il Tecnico è disponibile uno strumento di controllo per i meccanismi di generazione del *prompt_g* che aiuta a comprendere e analizzare i passaggi algoritmici che hanno prodotto il prompt restituito sulla base di una interrogazione. Il *debug_g* assiste il Tecnico nella fase di miglioramento del *dizionario dati_g*, poiché fornisce una

panoramica dell’interazione tra i modelli di intelligenza artificiale e il dizionario stesso. L’obiettivo di questa funzionalità è individuare le aree del dizionario dati che necessitano di aggiornamenti, con particolare attenzione alle descrizioni in linguaggio naturale di tabella e colonne.

Per utilizzare questa funzionalità, il Tecnico deve inserire un messaggio nell’apposita maschera di richiesta all’interno della chat (sezione §5.2.1). Una volta ottenuto il prompt, è necessario cliccare sull’icona del punto interrogativo in alto a destra, da cui si aprirà un’altra finestra sovrapposta a quella attuale.

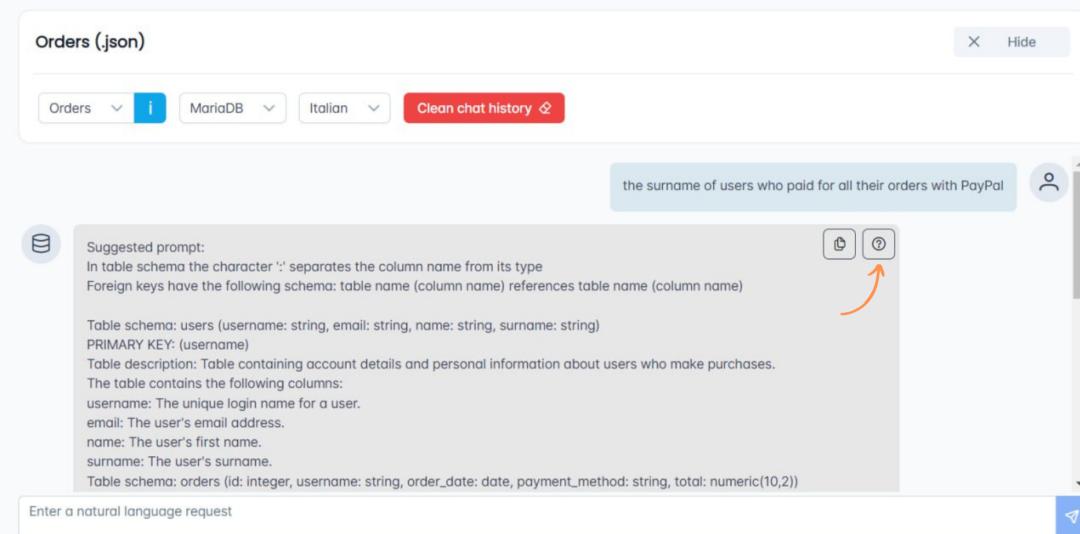


Figura 5.20: Selezione funzionalità di debug

Nel messaggio di debug è documentato il modo in cui le descrizioni interagiscono con il modello di AI_G . In ordine verranno visualizzate le seguenti informazioni:

- Data e ora di generazione del log_G ;
- La richiesta inserita in linguaggio naturale;
- Analisi della prima fase di generazione del prompt con una lista delle tabelle considerate rilevanti dal modello, di cui si riportano le seguenti informazioni:
 - Nome della tabella;
 - Punteggio assegnato alla tabella;
 - Descrizione della tabella;
 - Classifica di importanza dei termini presenti nella descrizione della tabella;
 - Descrizione della colonna più rilevante;
 - Classifica di importanza dei termini presenti nella descrizione della colonna.

- Analisi della seconda fase di generazione del prompt con una lista delle tabelle pertinenti, di cui viene indicato il motivo per cui sono state inserite o meno nel prompt finale.

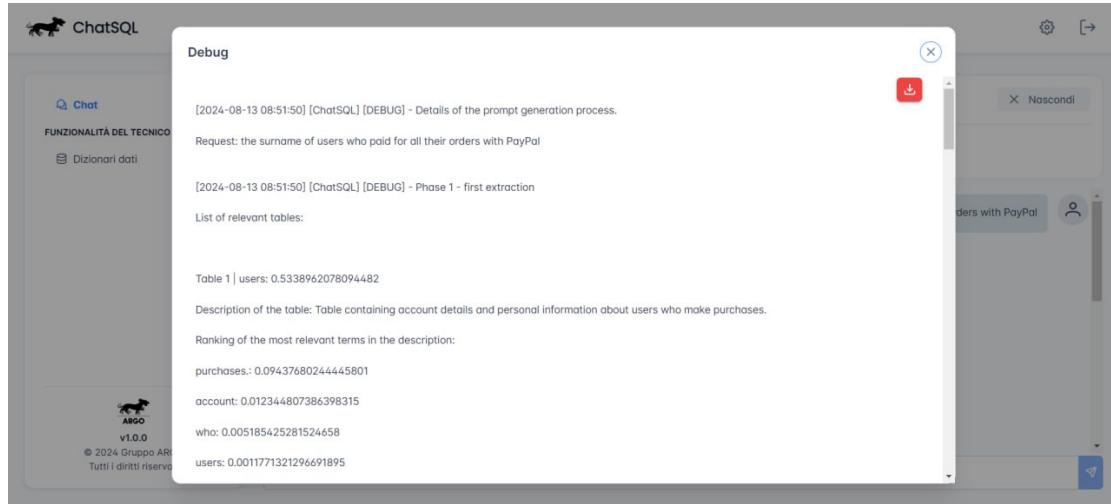


Figura 5.21: Esempio di messaggio di debug – Parte 1

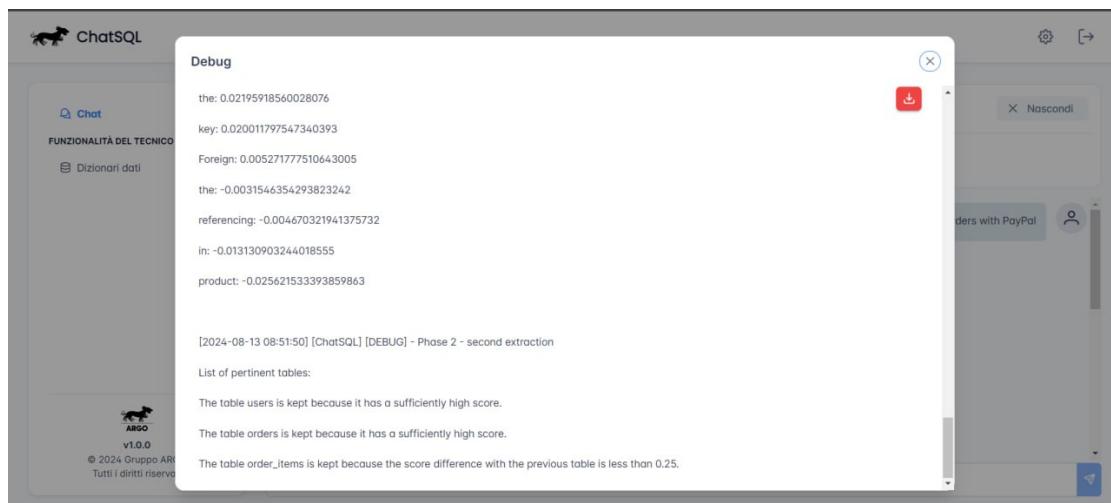


Figura 5.22: Esempio di messaggio di debug – Parte 2

Cliccando sul pulsante di chiusura in alto a destra, il modale di debug verrà nascosto e sarà possibile visualizzare nuovamente il prompt generato.

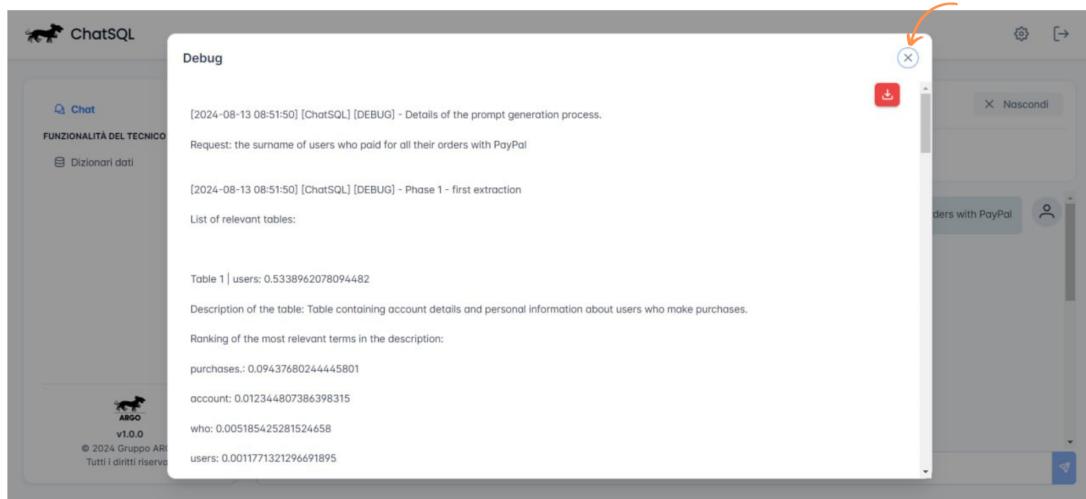


Figura 5.23: Icona chiusura messaggio di debug

5.3.3.2 Download del messaggio di debug

Il messaggio di debug può essere scaricato in formato *txt*, in modo da conservarlo in locale e utilizzarlo per migliorare il *dizionario dati_g* o per produrre analisi a posteriori.

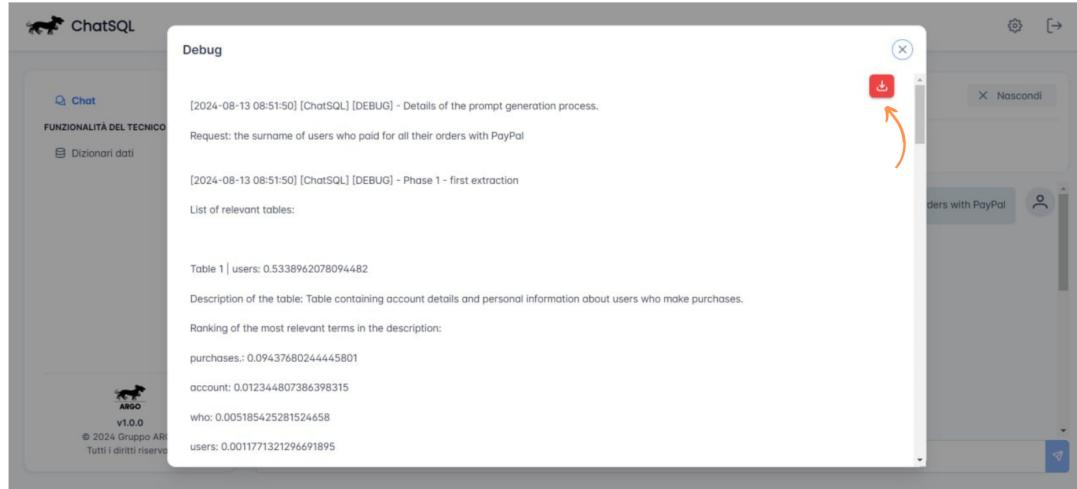


Figura 5.24: Download del messaggio di debug

5.4 Workflow

Nell'utilizzo di ChatSQL, il flusso più comune da seguire per ottenere una query SQL_G è:

1. Accedere alla pagina Chat selezionandola dal menu di navigazione principale;
2. Selezionare il *dizionario dati_G* desiderato;
3. Selezionare il $DBMS_G$ desiderato;
4. Selezionare la lingua desiderata;
5. Inserire una richiesta in linguaggio naturale e attendere la generazione del *prompt_G*;
6. Copiare il prompt generato cliccando sull'apposito pulsante in alto a destra all'interno del messaggio fornito dal ChatBOT;
7. Incollare il prompt in un modello LLM_G a scelta (come ChatGPT) e attendere la generazione della query SQL.

Di seguito è riportata una figura che illustra nel dettaglio il flusso da seguire per ottenere una query SQL da utilizzare per interrogare $database_G$ reali.

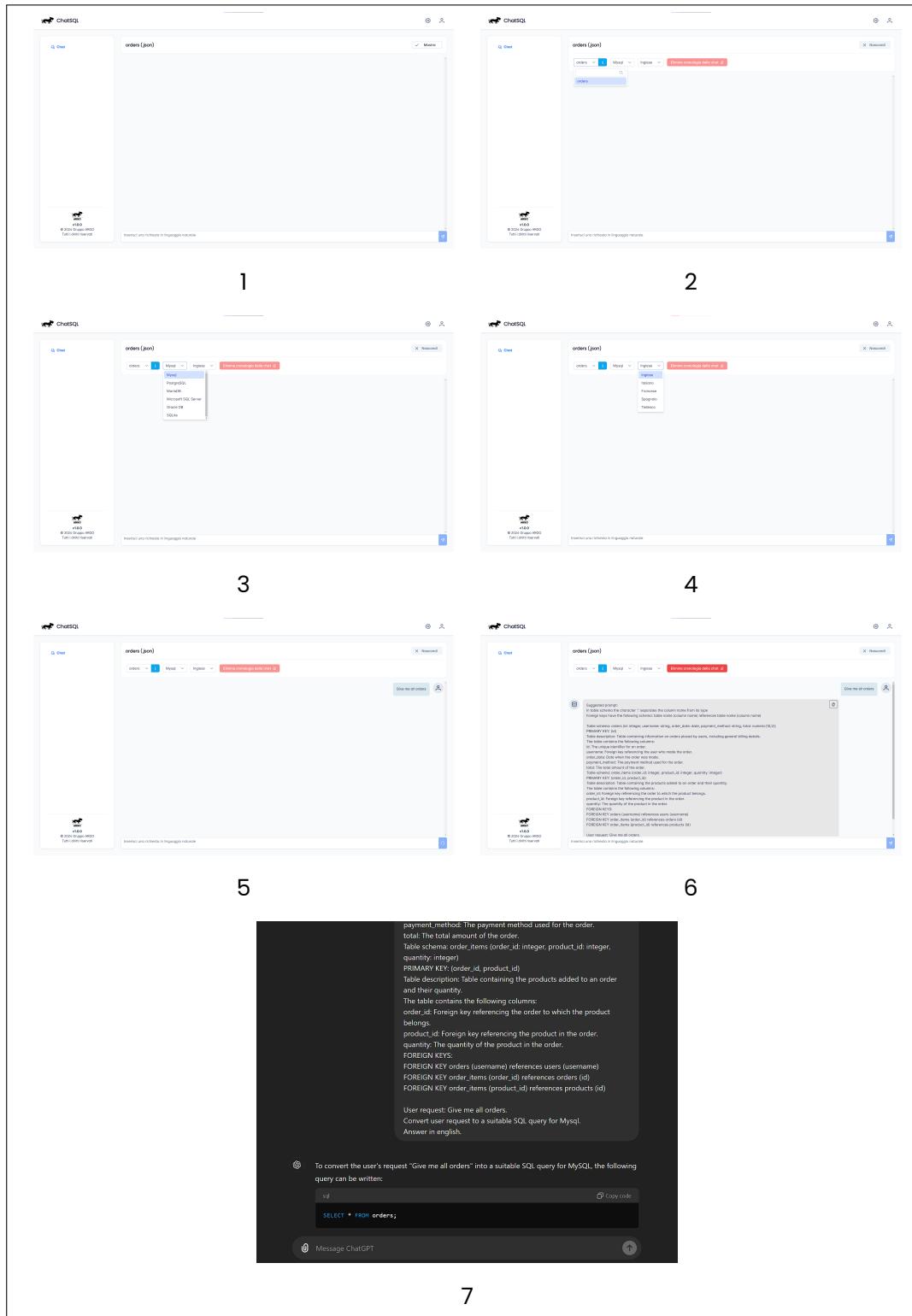


Figura 5.25: Workflow per ottenere una query SQL

L'output atteso dal modello LLM è una query SQL che soddisfa la richiesta inserita, che potrà essere eseguita su un DBMS per ottenere i risultati desiderati.

5.5 Visualizzazione mobile

L'applicazione è progettata per essere utilizzata anche su dispositivi mobili, assicurando una buona esperienza utente su schermi touch screen di piccole dimensioni.

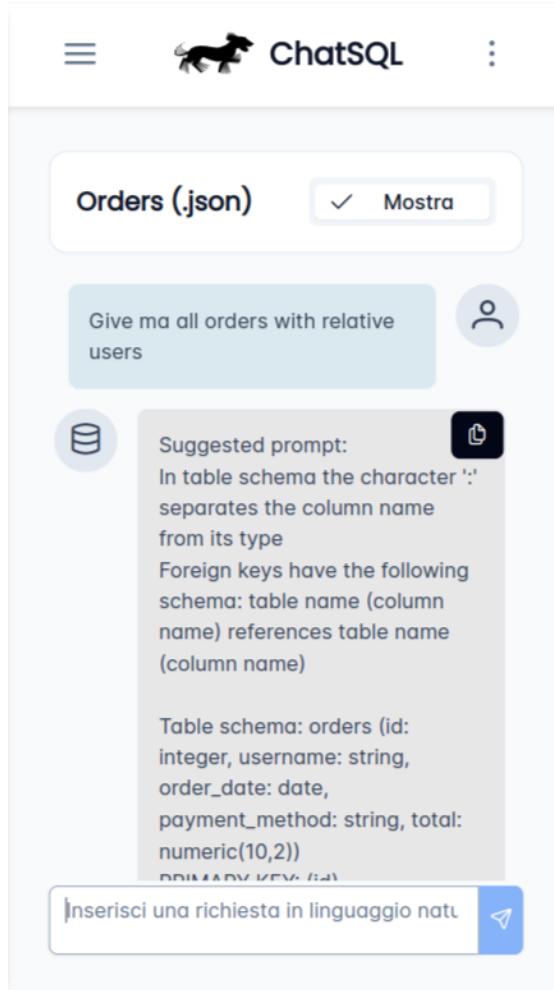


Figura 5.26: Versione mobile dell'applicazione

Per ottimizzare la navigazione sui dispositivi mobili, il menu principale è nascosto e può essere aperto cliccando sull'icona a tre linee  in alto a sinistra. Le pagine occupano l'intero schermo, per offrire il massimo spazio possibile al contenuto principale.

Per liberare spazio, i pulsanti di login e delle impostazioni di sistema sono stati nascosti e sono accessibili tramite un menu a tendina. Il menu si apre cliccando sull'icona con i tre puntini ☰ situata in alto a destra.