



Università degli Studi di Padova

Laurea: Informatica

Corso: Ingegneria del Software

Anno Accademico: 2024/2025



Gruppo: SWEg Labs

Email: gruppo.sweg@gmail.com

Analisi dei Requisiti

Versione 1.0.0

| | |
|---------------------|--|
| Stato | Approvato |
| Redazione | Federica Bolognini Michael Fantinato Giacomo Loat Filippo Righetto Riccardo Stefani Davide Verzotto |
| Verifica | Federica Bolognini Michael Fantinato Giacomo Loat Filippo Righetto Riccardo Stefani Davide Verzotto |
| Proprietario | Filippo Righetto |
| Uso | Esterno |
| Destinatari | Prof. Tullio Vardanega Prof. Riccardo Cardin <i>AzzurroDigitale Srl</i> |

Registro delle modifiche

| Versione | Data | Descrizione | Autore | Verifica |
|----------|----------|--|--------------------|--------------------|
| 1.0.0 | 23-01-25 | Approvazione del documento | Filippo Righetto | Filippo Righetto |
| 0.4.0 | 23-01-25 | Verifica del documento | Michael Fantinato | Michael Fantinato |
| 0.3.13 | 10-01-25 | Risistemazione Requisiti funzionali § <u>4.1</u> , tracciamento Requisiti-Fonte § <u>4.6.2</u> e Fonte-Requisiti § <u>4.6.1</u> | Davide Verzotto | Riccardo Stefani |
| 0.3.12 | 08-01-25 | Eliminazione dei casi d'uso UC16 <i>[vecchio]</i> e UC17 <i>[vecchio]</i> e sistemare generale per aderire alle indicazioni del professor Cardin | Riccardo Stefani | Davide Verzotto |
| 0.3.11 | 04-01-25 | Scrittura requisiti qualitativi § <u>4.2</u> e implementativi § <u>4.4</u> | Federica Bolognini | Davide Verzotto |
| 0.3.10 | 04-01-25 | Steso tracciamento Requisito-Fonte § <u>4.6.2</u> | Davide Verzotto | Filippo Righetto |
| 0.3.9 | 04-01-25 | Riscritti requisiti funzionali § <u>4.1</u> | Davide Verzotto | Filippo Righetto |
| 0.3.8 | 04-01-25 | Riscritti i casi d'uso <u>UC1</u> e <u>UC2.1</u> | Federica Bolognini | Riccardo Stefani |
| 0.3.7 | 02-01-25 | Riscritti i casi d'uso <u>UC6</u> e <u>UC7</u> | Filippo Righetto | Riccardo Stefani |
| 0.3.6 | 02-01-25 | Riscritti i casi d'uso UC16 <i>[vecchio]</i> e UC17 <i>[vecchio]</i> | Davide Verzotto | Riccardo Stefani |
| 0.3.5 | 02-01-25 | Riscritti i casi d'uso <u>UC8</u> , <u>UC9</u> , <u>UC11</u> , <u>UC12</u> e <u>UC13</u> | Giacomo Loat | Riccardo Stefani |
| 0.3.4 | 02-01-25 | Riscritti i casi d'uso <u>UC2</u> , <u>UC3</u> , <u>UC4</u> , <u>UC5</u> e <u>UC10</u> | Riccardo Stefani | Filippo Righetto |
| 0.3.3 | 02-01-25 | Riscritti i casi d'uso <u>UC15</u> , <u>UC16</u> e <u>UC17</u> | Michael Fantinato | Federica Bolognini |
| 0.3.2 | 01-01-25 | Preparato il documento per la riscrittura completa dei casi d'uso | Riccardo Stefani | Filippo Righetto |
| 0.3.1 | 28-12-24 | Scrittura dei requisiti prestazionali § <u>4.5</u> e di vincolo § <u>4.3</u> e scrittura del tracciamento fonte-requisito § <u>4.6.1</u> | Filippo Righetto | Riccardo Stefani |

| Versione | Data | Descrizione | Autore | Verifica |
|----------|----------|---|--------------------|--------------------|
| 0.3.0 | 20-12-24 | Verifica del documento allo stato attuale | Michael Fantinato | Michael Fantinato |
| 0.2.13 | 19-12-24 | Inserimento requisiti funzionali in stato provvisorio §4.1 | Davide Verzotto | Riccardo Stefani |
| 0.2.12 | 16-12-24 | Scrittura degli attori §3.2 | Filippo Righetto | Federica Bolognini |
| 0.2.11 | 16-12-24 | Scrittura del caso d'uso UC10 [vecchio] | Federica Bolognini | Davide Verzotto |
| 0.2.10 | 16-12-24 | Scrittura requisiti qualitativi §4.2 | Federica Bolognini | Filippo Righetto |
| 0.2.9 | 13-12-24 | Scrittura del caso d'uso UC9 [vecchio], UC17 [vecchio] e UC18 [vecchio] | Filippo Righetto | Michael Fantinato |
| 0.2.8 | 12-12-24 | Scrittura dei casi d'uso UC8 [vecchio] e UC13 [vecchio] | Federica Bolognini | Davide Verzotto |
| 0.2.7 | 12-12-24 | Scrittura del caso d'uso UC7 [vecchio] | Filippo Righetto | Federica Bolognini |
| 0.2.6 | 10-12-24 | Sistemazione del caso d'uso UC3 [vecchio] e scrittura del caso d'uso UC4 [vecchio] | Michael Fantinato | Riccardo Stefani |
| 0.2.5 | 11-12-24 | Scrittura del caso d'uso UC3 [vecchio] | Davide Verzotto | Giacomo Loat |
| 0.2.5 | 10-12-24 | Scrittura dei casi d'uso UC12 [vecchio], UC14 [vecchio] e UC15 [vecchio] | Giacomo Loat | Federica Bolognini |
| 0.2.4 | 10-12-24 | Scrittura del caso d'uso UC2 [vecchio] | Giacomo Loat | Michael Fantinato |
| 0.2.3 | 09-12-24 | Scrittura del caso d'uso UC1 [vecchio] | Federica Bolognini | Riccardo Stefani |
| 0.2.2 | 09-12-24 | Creazione del template per la trascrizione dei casi d'uso in §3 | Riccardo Stefani | Federica Bolognini |
| 0.2.1 | 08-12-24 | Scrittura dei casi d'uso UC5 [vecchio], UC6 [vecchio], UC11 [vecchio] e UC16 [vecchio] | Riccardo Stefani | Giacomo Loat |
| 0.2.0 | 06-12-24 | Verifica del documento allo stato attuale | Riccardo Stefani | Riccardo Stefani |
| 0.1.2 | 18-11-24 | Inizio scrittura sezione §4 | Filippo Righetto | Davide Verzotto |
| 0.1.1 | 10-11-24 | Scrittura della sezione §1 di introduzione e della sezione §2 riguardante la descrizione generale | Filippo Righetto | Riccardo Stefani |
| 0.1.0 | 05-11-24 | Creazione del documento | Riccardo Stefani | Giacomo Loat |

Tabella 1: Registro delle modifiche

Indice

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Introduzione | 1 |
| 1.1 | Scopo del prodotto | 1 |
| 1.2 | Glossario | 2 |
| 1.3 | Miglioramenti al documento | 2 |
| 1.4 | Riferimenti | 2 |
| 1.4.1 | Riferimenti normativi | 2 |
| 1.4.2 | Riferimenti informativi | 2 |
| 2 | Descrizione generale | 3 |
| 2.1 | Obiettivi del prodotto | 3 |
| 2.2 | Funzioni del prodotto | 3 |
| 2.3 | Caratteristiche degli utenti | 3 |
| 2.4 | Piattaforma di esecuzione | 3 |
| 3 | Casi d'uso | 4 |
| 3.1 | Scopo | 4 |
| 3.2 | Attori | 4 |
| 3.3 | Lista casi d'uso | 4 |
| 3.3.1 | UC1: Inserimento di un'interrogazione in linguaggio naturale | 4 |
| 3.3.2 | UC2: Visualizzazione della risposta generata | 5 |
| 3.3.3 | UC3: Visualizzazione errore nella generazione della risposta | 5 |
| 3.3.4 | UC4: Visualizzazione interrogazione fuori contesto | 6 |
| 3.3.5 | UC5: Visualizzazione errore informazione non trovata | 6 |
| 3.3.5.1 | UC2.1: Visualizzazione dei file da cui il sistema ha preso i dati per la risposta alla domanda | 7 |
| 3.3.6 | UC14: Visualizzazione errore nella rilevazione dei file utili per la risposta | 7 |
| 3.3.7 | UC6: Copia del testo della risposta generata | 8 |
| 3.3.7.1 | UC7: Copia dello <i>snippet</i> di codice inserito nella risposta | 8 |
| 3.3.8 | UC8: Visualizzazione dello storico della chat | 9 |
| 3.3.9 | UC8.1: Visualizzazione singolo messaggio dello storico | 10 |
| 3.3.10 | UC9: Visualizzazione errore nel recupero dello storico | 10 |
| 3.3.11 | UC10: Aggiornamento automatico del database vettoriale | 10 |
| 3.3.12 | UC11: Visualizzazione di una lista di domande ideali per iniziare la conversazione | 11 |
| 3.3.13 | UC11.1: Visualizzazione di una singola domanda ideale per iniziare la conversazione | 12 |
| 3.3.14 | UC12: Visualizzazione di una lista di domande ideali per proseguire la conversazione | 12 |
| 3.3.15 | UC12.1: Visualizzazione di una singola domanda ideale per proseguire la conversazione | 13 |
| 3.3.16 | UC13: Visualizzazione errore nella generazione delle domande per proseguire la conversazione | 13 |
| 3.3.17 | UC15: Visualizzazione di un badge che segnala lo stato di aggiornamento del database vettoriale | 14 |
| 3.3.18 | UC16: Visualizzazione database aggiornato | 14 |
| 3.3.19 | UC17: Visualizzazione database non aggiornato | 15 |
| 4 | Requisiti | 16 |
| 4.1 | Requisiti funzionali | 16 |
| 4.2 | Requisiti qualitativi | 18 |
| 4.3 | Requisiti di vincolo | 19 |
| 4.4 | Requisiti implementativi | 19 |
| 4.5 | Requisiti prestazionali | 19 |
| 4.6 | Tracciamento | 20 |
| 4.6.1 | Fonte - Requisiti | 20 |
| 4.6.2 | Requisito - Fonti | 21 |

Elenco delle figure

| | | |
|----|---|----|
| 1 | Inserimento di un'interrogazione in linguaggio naturale | 4 |
| 2 | Visualizzazione della risposta generata | 5 |
| 3 | Visualizzazione dei file da cui il sistema ha preso i dati per la risposta alla domanda . . . | 7 |
| 4 | Copia del testo della risposta generata | 8 |
| 5 | Copia dello <i>snippet</i> di codice inserito nella risposta | 8 |
| 6 | Visualizzazione dello storico della chat | 9 |
| 7 | Aggiornamento automatico del database vettoriale | 10 |
| 8 | Visualizzazione di una lista di domande ideali per iniziare la conversazione | 11 |
| 9 | Visualizzazione di una lista di domande ideali per proseguire la conversazione | 12 |
| 10 | Visualizzazione di un badge che segnala lo stato di aggiornamento del database vettoriale | 14 |

Elenco delle tabelle

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Registro delle modifiche | ii |
| 2 | Requisiti funzionali | 17 |
| 3 | Requisiti funzionali | 18 |
| 4 | Requisiti qualitativi | 18 |
| 5 | Requisiti di vincolo | 19 |
| 6 | Requisiti implementativi | 19 |
| 7 | Tracciamento Fonte - Requisiti | 20 |
| 8 | Tracciamento Requisito - Fonti | 21 |
| 9 | Tracciamento Requisito - Fonti | 22 |

1 Introduzione

Questo documento è stato redatto con l'intento di offrire una trattazione esaustiva e dettagliata dei requisiti e dei casi d'uso individuati dal gruppo *SWEg Labs* nel corso dello sviluppo del progetto "BuddyBot". La raccolta di questi dati è il frutto di un'analisi approfondita del documento di presentazione del *capitolato_G*, di intense discussioni interne al gruppo di lavoro, nonché di colloqui attivi con il *proponente_G*, *AzzurroDigitale_G*.

L'obiettivo è garantire una comprensione completa ed accurata dei requisiti di progetto, fornendo una base solida per la pianificazione e l'implementazione delle successive fasi di lavoro.

Nella sintassi *UML_G* al fine di formalizzare la rappresentazione e renderla comprensibile a tutti i potenziali utenti. In particolare, i casi d'uso seguono una struttura logica e vengono descritti in dettaglio attraverso i seguenti punti:

- **Nominativo:** includiamo il titolo del *caso d'uso_G*;
- **Attori Principali:** identifichiamo chi sono gli *attori_G* che eseguono le azioni all'interno del caso d'uso;
- **Precondizioni:** specifichiamo lo stato del programma prima dell'esecuzione del caso d'uso;
- **Trigger:** indichiamo il fattore scatenante che dà inizio al caso d'uso;
- **Postcondizioni:** definiamo lo stato del programma dopo il completamento dello scenario del caso d'uso;
- **Scenario Principale_G:** descriviamo in modo dettagliato le azioni svolte durante l'esecuzione del caso d'uso, delineando il percorso seguito tra le condizioni iniziali e i risultati ottenuti;
- **Scenari alternativi:** descriviamo gli scenari che diramano dallo scenario principale o le situazioni nelle quali lo svolgimento delle azioni dello scenario principale sia impossibilitato dalla comparsa di condizioni di errore;
- **Sottocasi d'uso_G:** in alcune circostanze può essere necessaria la definizione di uno o più sottocasi d'uso, che andranno ad utilizzare la stessa struttura dei casi d'uso, e potranno essere identificati mediante un numero progressivo nella forma:

X.Y

dove X è il caso d'uso da cui derivano e Y un numero progressivo ad identificare il sottocaso;

- **Casi che ereditano:** in alcuni casi, un caso d'uso può ereditare funzionalità da un altro caso d'uso, cioè i figli condividono tutte le funzionalità del padre e in più ne possiedono di proprie. Qui indichiamo i casi d'uso che ereditano dal caso d'uso corrente;
- **Eredita da:** qui indichiamo il caso d'uso da cui il caso d'uso corrente eredita funzionalità;

1.1 Scopo del prodotto

Nel corso dell'ultimo anno si è verificato un repentino e significativo mutamento nel panorama dello sviluppo e nell'implementazione dell'*Intelligenza Artificiale_G*. Questa trasformazione ha attraversato varie sfaccettature della tecnologia, segnando una transizione dall'uso dell'Intelligenza Artificiale principalmente per l'elaborazione e la raccomandazione di contenuti, a un'era in cui tali sistemi sono capaci di generare contenuti originali.

Il *capitolato_G* C9, "BuddyBot", ha come obiettivo la realizzazione di un assistente virtuale (chatbot) capace di raccogliere rapidamente informazioni dalle fonti indicate e di fornirle in risposta a domande poste in linguaggio naturale tramite chat.

Tale assistente virtuale sarà fruibile attraverso una piccola piattaforma web, dove l'utente potrà interagire con l'*IA_G* per ottenere le risposte desiderate.

1.2 Glossario

Al fine di evitare possibili ambiguità relative al linguaggio utilizzato nei documenti, viene fornito un *Glossario_G* (attualmente alla sua versione 1.0.0), nel quale sono contenute le definizioni di termini complessi o aventi uno specifico significato. Tali termini, ove necessario, sono segnati in corsivo e marcati con il simbolo G a pedice (esempio: *Way of Working_G*).

1.3 Miglioramenti al documento

La maturità e i miglioramenti sono aspetti fondamentali nella stesura di un documento. Questo permette di apportare agevolmente modifiche in base alle esigenze concordate tra i membri del gruppo e il *proponente_G* nel corso del tempo. Di conseguenza, questa versione del documento non può essere considerata definitiva o completa, poichè è soggetta a evoluzioni future.

1.4 Riferimenti

1.4.1 Riferimenti normativi

- Norme di Progetto v.1.0.0;
- Piano di qualifica v.1.0.0;
- Capitolato d'appalto C9 - BuddyBot;
- Slide PD1 del corso di Ingegneria del Software - Regolamento del Progetto Didattico;

1.4.2 Riferimenti informativi

- Glossario v.1.0.0;
- Verbali interni;
- Verbali esterni;
- Slide T05 del corso di Ingegneria del Software - Analisi dei Requisiti;
- Diagrammi dei casi d'uso;

2 Descrizione generale

2.1 Obiettivi del prodotto

L'obiettivo del prodotto è sviluppare "BuddyBot", un assistente virtuale che utilizza l'*intelligenza artificiale*_G per rispondere in modo efficiente e accurato a domande poste in linguaggio naturale. BuddyBot dovrà essere in grado di reperire informazioni specifiche da fonti designate, rendendole disponibili agli utenti tramite una chat intuitiva. La piattaforma agirà con il sistema in modo semplice e immediato, migliorando l'accesso alle informazioni e l'efficacia del supporto fornito.

2.2 Funzioni del prodotto

L'applicazione sviluppata permetterà agli utenti di accedere rapidamente alle informazioni aziendali raccolte da varie fonti e di ottenere risposte in linguaggio naturale attraverso una piattaforma web con interfaccia chat. Questo sistema si integrerà con diverse *API*_G di terze parti per la raccolta e l'elaborazione delle informazioni e successivamente elaborate da API di terze parti dedicate all'*intelligenza artificiale*_G (come *ChatGPT*_G o altri *LLM*_G), centralizzandole e facilitandone la consultazione. BuddyBot supporterà l'interazione tramite linguaggio naturale per migliorare la produttività del team, l'*onboarding*_G di nuovi membri e l'accesso alle risorse aziendali.

Le funzionalità implementate nell'applicazione includono:

- **Accesso rapido alle informazioni:** l'applicazione consente agli utenti di accedere velocemente alle informazioni desiderate tramite una chat in linguaggio naturale, riducendo i tempi di ricerca e migliorando la reattività del team.
- **Centralizzazione dei dati:** raccolta e aggregazione di dati provenienti da *GitHub*_G, *Confluence*_G, *Jira*_G, *Slack*_G (facoltativo) e canali di *Telegram*_G aziendali (facoltativo), offrendo una vista unificata delle risorse aziendali.
- **Integrazione con API esterni:** utilizzo di API di terze parti per ottenere informazioni dalle fonti indicate e successiva elaborazione delle informazioni tramite API di intelligenza artificiale come ChatGPT o simili.
- **Supporto per il linguaggio naturale:** interpretazione delle domande in linguaggio naturale poste dagli utenti e fornitura di risposte pertinenti grazie alla tecnologia di intelligenza artificiale integrata.
- **Facilitazione dell'onboarding:** supporto ai nuovi membri del team tramite risposte guidate che permettono loro di conoscere le risorse aziendali e di integrarsi più rapidamente.
- **Interfaccia web con chat integrata:** accesso a una piattaforma web user-friendly con interfaccia chat per l'interazione diretta con BuddyBot.

2.3 Caratteristiche degli utenti

I membri del team di sviluppo utilizzeranno BuddyBot per accedere rapidamente a documentazione e aggiornamenti su piattaforme come *GitHub*, *Jira* e *Confluence*, ottimizzando il flusso di lavoro senza dover navigare tra diversi strumenti.

I nuovi membri del team troveranno in BuddyBot un supporto per l'*onboarding*, utilizzandolo per orientarsi nelle risorse aziendali e ottenere risposte a domande comuni, facilitando così la loro integrazione.

2.4 Piattaforma di esecuzione

Il prodotto si presenterà sotto forma di *applicazione web*_G e sarà consultabile dalla maggior parte dei *browser*_G, in particolare sarà la sua esecuzione sarà garantita nell'ultima versione del browser *Google Chrome*_G.

3 Casi d'uso

3.1 Scopo

Lo scopo di questa sezione è descrivere in maniera dettagliata i casi d'uso individuati dal gruppo, in riferimento alle funzionalità dell'applicazione.

3.2 Attori

L'applicazione prevede la presenza di due *Attori_G* principali:

- **Utente:** Persona che utilizza l'applicazione interagendo direttamente con il sistema e avendo accesso a tutte le funzionalità del chatbot.
- ***Scheduler_G*:** Lo *Scheduler* è un sistema che si occupa di pianificare e gestire l'aggiornamento automatico periodico del *database vettoriale_G*. Lo *Scheduler* è fondamentale per mantenere il database aggiornato e garantire che il sistema abbia sempre a disposizione le informazioni più recenti e precise per rispondere alle domande degli utenti.

3.3 Lista casi d'uso

3.3.1 UC1: Inserimento di un'interrogazione in linguaggio naturale

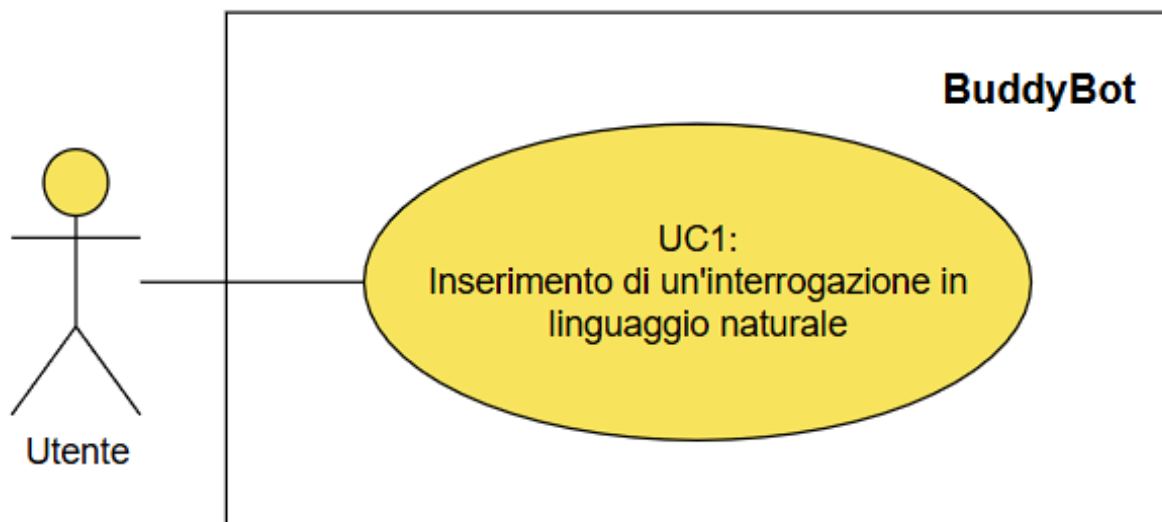


Figura 1: Inserimento di un'interrogazione in linguaggio naturale

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** L'utente deve avere accesso all'interfaccia dell'applicazione connessa al database;
- ***Trigger_G*:** L'utente desidera inserire un'interrogazione in linguaggio naturale nella barra di input;
- **Postcondizioni:** L'interrogazione viene inserita e inviata.
- ***Scenario principale_G*:**
 1. L'utente accede all'interfaccia dell'applicazione;
 2. L'utente scrive l'interrogazione in linguaggio naturale nella barra di input.
 3. L'utente invia l'interrogazione tramite il pulsante dedicato o "Invio" dalla tastiera.
 4. **UC8.1:** Il sistema mostra il messaggio generato nella schermata principale.

3.3.2 UC2: Visualizzazione della risposta generata

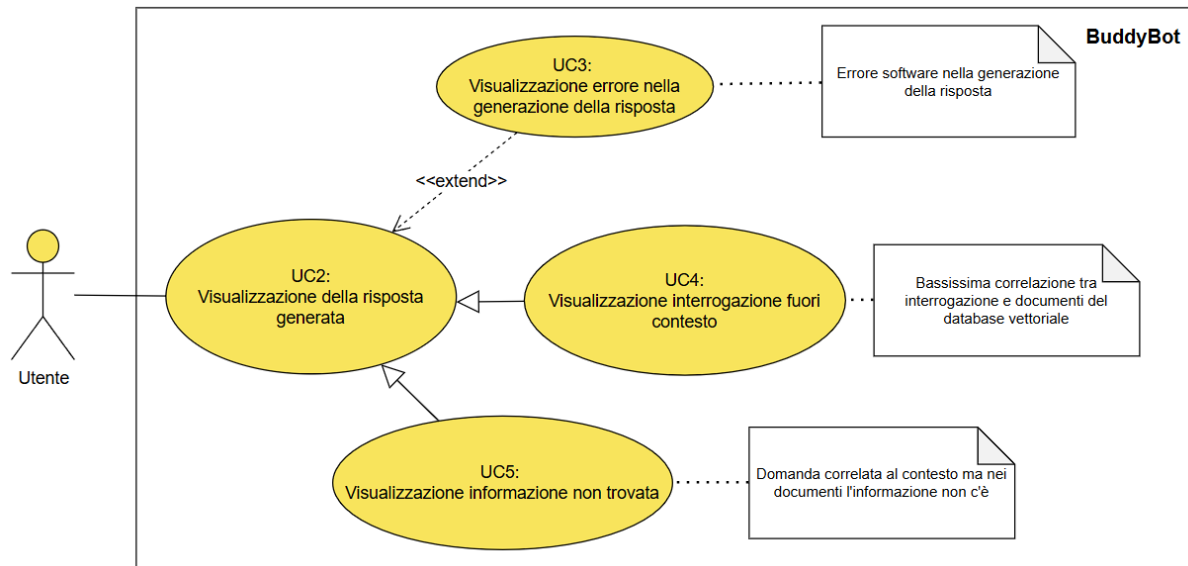


Figura 2: Visualizzazione della risposta generata

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** Il sistema ha generato correttamente la risposta alla domanda dell'utente;
- **Trigger:** L'utente desidera visualizzare la risposta alla domanda che ha posto;
- **Postcondizioni:** L'utente visualizza la risposta generata dal sistema;
- **Scenario principale:**
 1. Il sistema ha generato correttamente la risposta alla domanda dell'utente;
 2. L'utente visualizza la risposta generata dal sistema.
- **Scenario alternativo:**
 1. UC3: Visualizzazione errore nella generazione della risposta.
- **Casi che ereditano:**
 - UC4: Visualizzazione interrogazione fuori contesto;
 - UC5: Visualizzazione informazione non trovata.

3.3.3 UC3: Visualizzazione errore nella generazione della risposta

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** Il sistema non è riuscito a generare la risposta alla domanda dell'utente a causa di un errore interno;
- **Trigger:** L'utente desidera ricevere una risposta in linguaggio naturale alla domanda che ha posto;
- **Postcondizioni:** Viene visualizzato un messaggio di errore, chiedendo di riprovare più tardi;
- **Scenario principale:**
 1. UC1: L'utente inserisce un'interrogazione in linguaggio naturale;
 2. Si genera un errore durante il processamento della domanda che non permette la generazione della risposta;
 3. Viene visualizzato un messaggio di errore, chiedendo di riprovare più tardi.

3.3.4 UC4: Visualizzazione interrogazione fuori contesto

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** Il sistema ha rilevato una bassissima correlazione tra l'interrogazione scritta dall'utente e i documenti del *database vettoriale*;
- **Trigger:** L'utente desidera visualizzare una risposta contenente informazioni legate esclusivamente ai contenuti del *database vettoriale* associato al sistema;
- **Postcondizioni:** Viene visualizzato un messaggio che comunica all'utente che la domanda inserita è fuori contesto e che quindi è impossibile generare una risposta;
- **Scenario principale:**
 1. **UC1:** L'utente inserisce un'interrogazione in linguaggio naturale;
 2. Il sistema analizza la frase e cerca di contestualizzarla confrontandola con i dati presenti nel database;
 3. Il sistema rileva che la frase è fuori contesto e non può essere associata a nessuna informazione rilevante nel database;
 4. Il sistema invia un messaggio all'utente indicando che la domanda inserita è fuori contesto e richiede ulteriori chiarimenti.
- **Eredita da:**
 - **UC2:** Visualizzazione della risposta generata.

3.3.5 UC5: Visualizzazione errore informazione non trovata

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** Il sistema non ha trovato nei documenti di contesto l'informazione che l'utente ha domandato;
- **Trigger:** L'utente desidera visualizzare una risposta contenente le informazioni che ha richiesto nella domanda che ha posto al sistema;
- **Postcondizioni:** L'utente visualizza come risposta un messaggio del sistema in cui gli viene segnalata la mancanza dell'informazione richiesta nei documenti individuati come contesto;
- **Scenario principale:**
 1. Il sistema individua alcuni documenti di contesto nel *database vettoriale* correlati alla domanda dell'utente;
 2. Il sistema non trova nei documenti di contesto l'informazione che l'utente ha domandato;
 3. L'utente visualizza come risposta un messaggio del sistema in cui gli viene segnalata la mancanza dell'informazione richiesta nei documenti individuati come contesto.
- **Eredita da:**
 - **UC2:** Visualizzazione della risposta generata.

3.3.5.1 UC2.1: Visualizzazione dei file da cui il sistema ha preso i dati per la risposta alla domanda

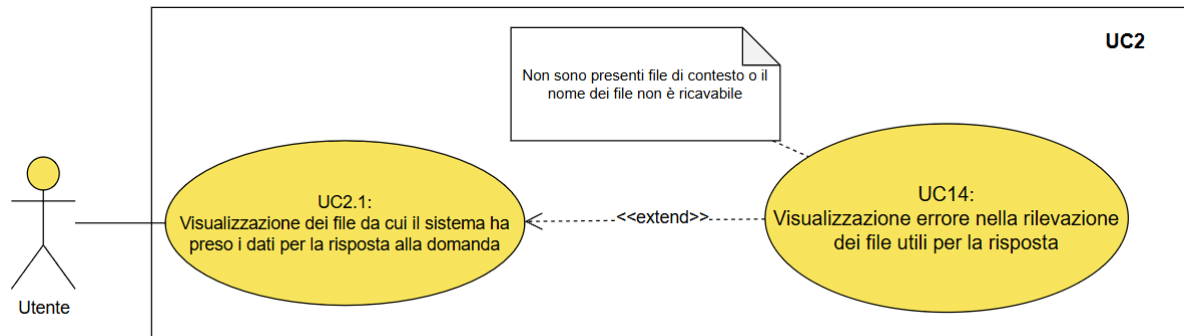


Figura 3: Visualizzazione dei file da cui il sistema ha preso i dati per la risposta alla domanda

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** L'utente ha visualizzato la risposta generata;
- **Trigger:** L'utente desidera visualizzare i file da cui il sistema ha preso i dati per la risposta alla domanda;
- **Postcondizioni:** L'utente visualizza i file da cui il sistema ha preso i dati per la risposta alla domanda;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente accede all'interfaccia dell'applicazione;
 2. **UC1:** L'utente inserisce un'interrogazione in linguaggio naturale;
 3. **UC2:** L'utente visualizza la risposta generata;
 4. Il sistema rileva il file da cui ha generato la risposta;
 5. L'utente visualizza i file da cui il sistema ha preso i dati per la risposta alla domanda.
- **Scenario alternativo:**
 1. **UC14:** Visualizzazione errore nella rilevazione dei file utili per la risposta.

3.3.6 UC14: Visualizzazione errore nella rilevazione dei file utili per la risposta

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** L'utente ha visualizzato la risposta generata;
- **Trigger:** L'utente desidera visualizzare i file da cui il sistema ha preso i dati per la risposta alla domanda;
- **Postcondizioni:** L'utente visualizza in fondo al messaggio di risposta una segnalazione di errore che comunica che non è stato possibile rilevare i file da cui è stata ricavata la risposta;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente accede all'interfaccia dell'applicazione;
 2. **UC1:** L'utente inserisce un'interrogazione in linguaggio naturale;
 3. **UC2:** L'utente visualizza la risposta generata;
 4. Il sistema non riesce a rilevare i file da cui ha generato la risposta;
 5. L'utente visualizza in fondo al messaggio di risposta una segnalazione di errore che comunica che non è stato possibile rilevare i file da cui è stata ricavata la risposta.

3.3.7 UC6: Copia del testo della risposta generata

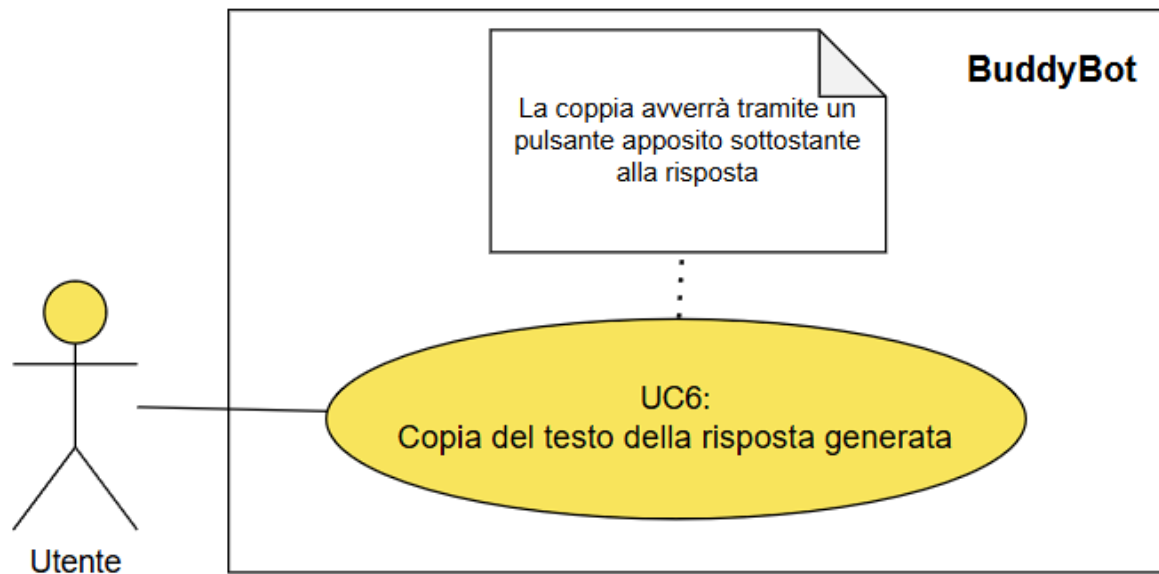


Figura 4: Copia del testo della risposta generata

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** Il sistema ha generato una risposta valida e visibile alla domanda posta dall'utente;
- **Trigger:** L'utente desidera copiare il testo della risposta generata;
- **Postcondizioni:** Il testo della risposta generata viene copiato con successo nella clipboard del dispositivo e diventa disponibile per l'uso da parte dell'utente in altre applicazioni o contesti;
- **Scenario principale:**
 1. Il sistema ha generato correttamente la risposta alla domanda dell'utente;
 2. L'utente copia il testo della risposta generata premendo il pulsante che permette di copiarlo.

3.3.7.1 UC7: Copia dello *snippet* di codice inserito nella risposta

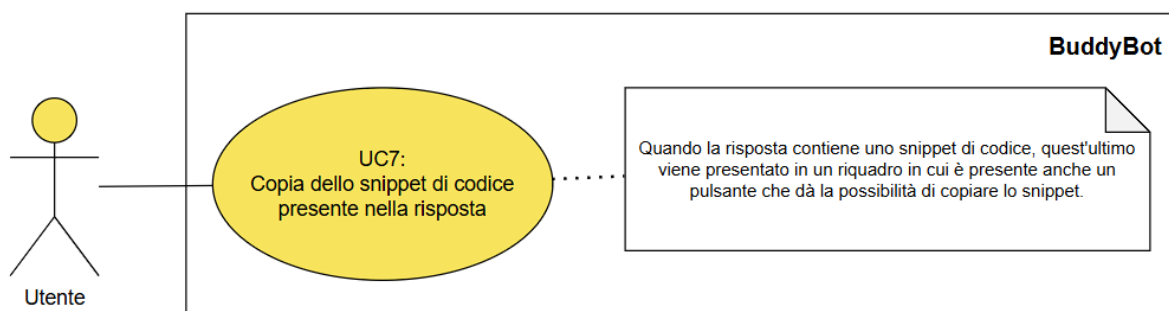


Figura 5: Copia dello *snippet* di codice inserito nella risposta

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** Il sistema ha generato una risposta valida con uno *snippet* di codice al suo interno;
- **Trigger:** L'utente desidera copiare lo *snippet* di codice inserito nella risposta;

- **Postcondizioni:** Lo *snippet* di codice generato viene copiato con successo nella clipboard del dispositivo e diventa disponibile per l'uso da parte dell'utente in altre applicazioni o contesti;
- **Scenario principale:**
 1. Il sistema ha generato correttamente la risposta alla domanda dell'utente con al suo interno dello *snippet* di codice;
 2. L'utente copia lo *snippet* di codice premendo il pulsante che permette di copiarlo.

3.3.8 UC8: Visualizzazione dello storico della chat

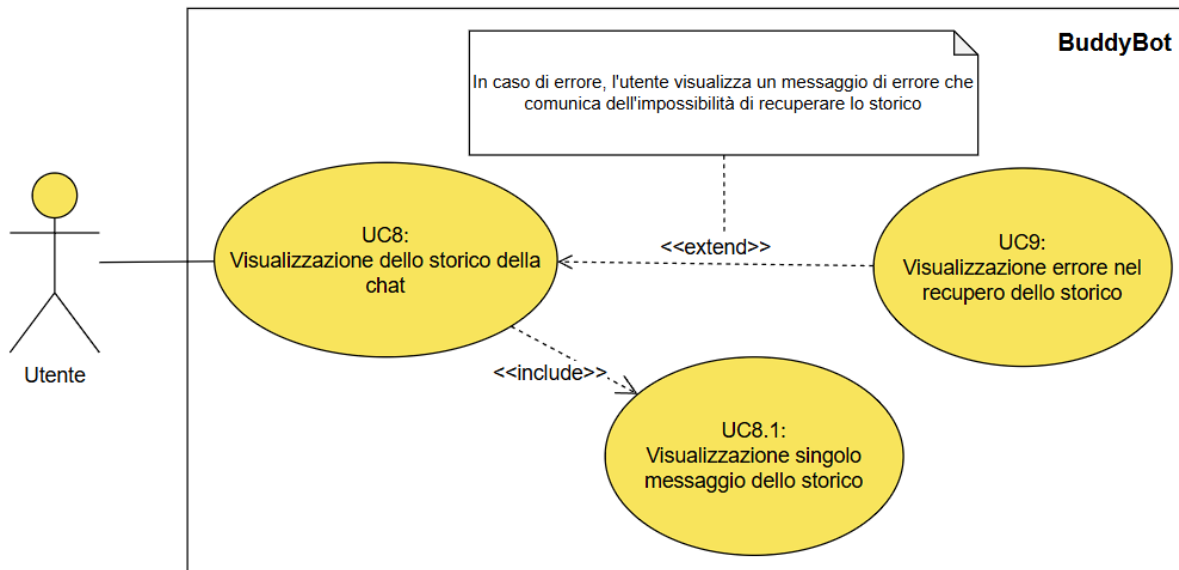


Figura 6: Visualizzazione dello storico della chat

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** Il sistema deve essere collegato a un database relazionale per memorizzare e recuperare lo storico della chat;
- **Trigger:** L'utente desidera visualizzare lo storico della chat;
- **Postcondizioni:** L'utente visualizza lo storico della chat;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente avvia il sistema;
 2. Il sistema recupera i messaggi dello storico della chat dal database relazionale e li mostra a schermo;
 3. L'utente visualizza lo storico della chat.
- **Sottocasi d'uso:**
 - **UC8.1:** Visualizzazione singolo messaggio dello storico.
- **Scenario alternativo:**
 1. **UC9:** Visualizzazione errore nel recupero dello storico.

3.3.9 UC8.1: Visualizzazione singolo messaggio dello storico

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** Il sistema deve essere collegato a un database relazionale per memorizzare e recuperare lo storico della chat;
- **Trigger:** L'utente desidera visualizzare un singolo messaggio dello storico della chat;
- **Postcondizioni:** L'utente visualizza un singolo messaggio dello storico della chat;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente avvia il sistema;
 2. Il sistema recupera il messaggio dal database relazionale e lo mostra a schermo;
 3. L'utente visualizza il messaggio dello storico della chat.

3.3.10 UC9: Visualizzazione errore nel recupero dello storico

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** Il sistema deve essere collegato a un database relazionale per memorizzare e recuperare lo storico della chat;
- **Trigger:** L'utente desidera visualizzare lo storico della chat;
- **Postcondizioni:** Viene visualizzato un messaggio di errore riferendo che c'è stato un errore nel recupero dello storico;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente desidera visualizzare lo storico della chat;
 2. Il sistema ha riscontrato un problema nel recupero dello storico dal database relazionale;
 3. L'utente visualizza un messaggio di errore riferendo che c'è stato un errore nel recupero dello storico.

3.3.11 UC10: Aggiornamento automatico del database vettoriale

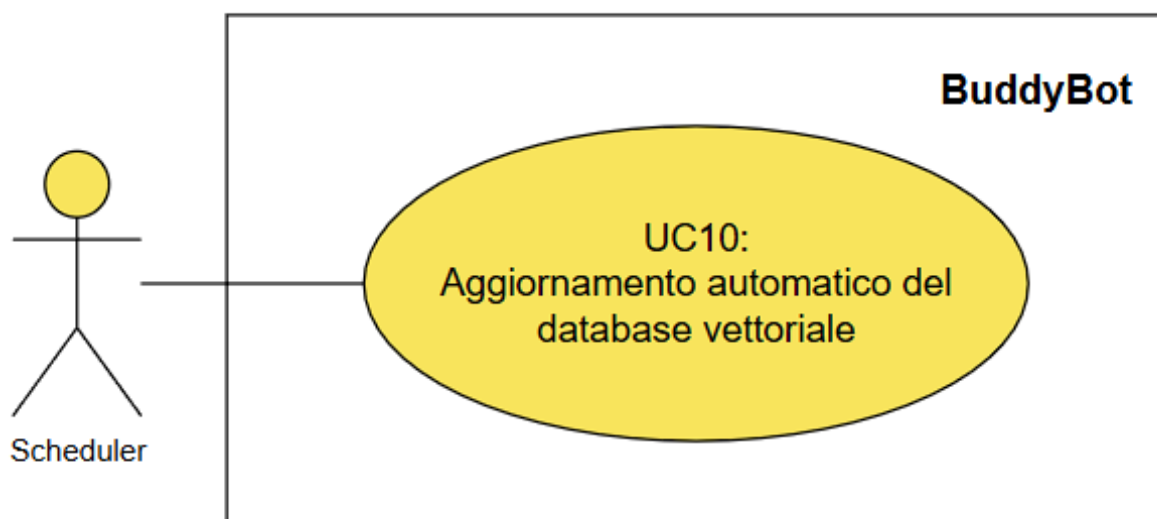


Figura 7: Aggiornamento automatico del database vettoriale

- **Attori principali:** Scheduler;

- **Precondizioni:**
 - L'utente avvia l'applicazione;
 - Il sistema è connesso al database vettoriale;
 - Lo *Scheduler* è attivo;
 - E' arrivato il momento, prefissato dallo Scheduler, di aggiornare il database vettoriale.
- **Trigger:** L'utente desidera ricevere risposte basate su dati aggiornati provenienti da *GitHub_G*, *Jira_G* e *Confluence_G*;
- **Postcondizioni:** Lo scheduler ha aggiornato il database vettoriale con i dati più recenti provenienti da GitHub, Jira e Confluence;
- **Scenario principale:**
 1. E' arrivato il momento, prefissato dallo Scheduler, di aggiornare il database vettoriale;
 2. Lo scheduler ha aggiornato il database vettoriale con i dati più recenti provenienti da GitHub, Jira e Confluence.

3.3.12 UC11: Visualizzazione di una lista di domande ideali per iniziare la conversazione

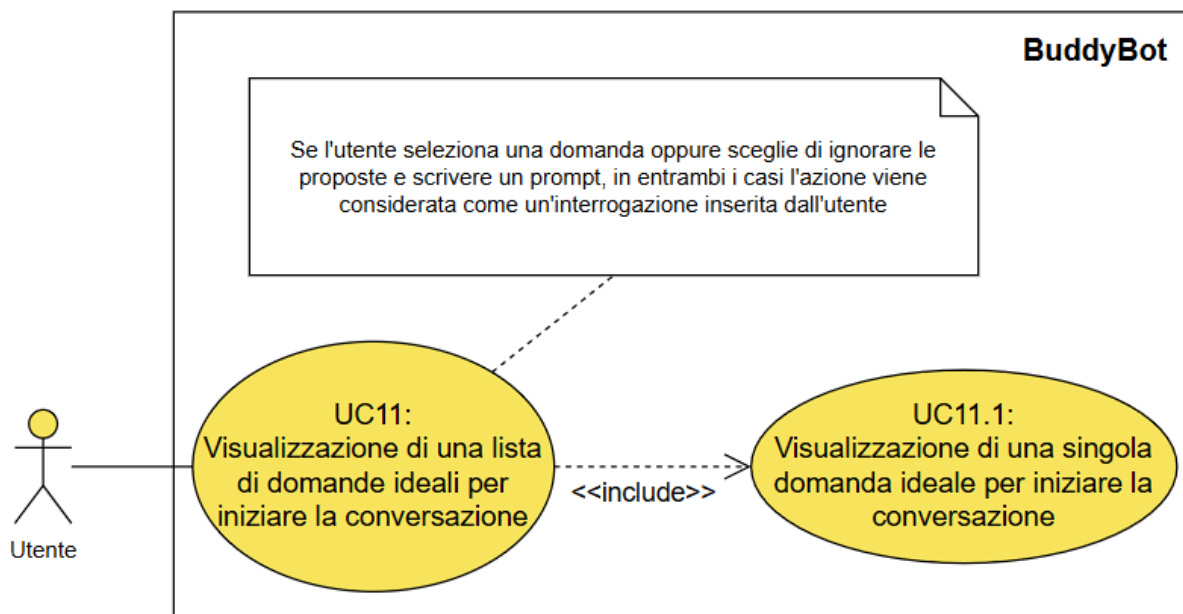


Figura 8: Visualizzazione di una lista di domande ideali per iniziare la conversazione

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** L'utente ha appena cominciato una nuova conversazione;
- **Trigger:** L'utente desidera ricevere delle proposte di possibili domande per iniziare la conversazione;
- **Postcondizioni:** L'utente ha ricevuto una serie di domande suggerite dal sistema, che possono essere utilizzate per iniziare la conversazione;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente avvia l'applicazione;
 2. Il sistema propone una lista di domande ideali per iniziare la conversazione;
 3. **UC1:** L'utente seleziona una delle domande proposte o inserisce una propria domanda.
- **Sottocasi d'uso:**
 - **UC11.1:** Visualizzazione di una singola domanda ideale per iniziare la conversazione;

3.3.13 UC11.1: Visualizzazione di una singola domanda ideale per iniziare la conversazione

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** L'utente ha appena cominciato una nuova conversazione;
- **Trigger:** L'utente desidera ricevere una proposta di domanda per iniziare la conversazione;
- **Postcondizioni:** L'utente visualizza una domanda suggerita dal sistema, che può essere utilizzata per iniziare la conversazione;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente avvia l'applicazione;
 2. Il sistema propone una domanda ideale;
 3. **UC1:** L'utente seleziona la domanda proposta o inserisce una propria domanda.

3.3.14 UC12: Visualizzazione di una lista di domande ideali per proseguire la conversazione

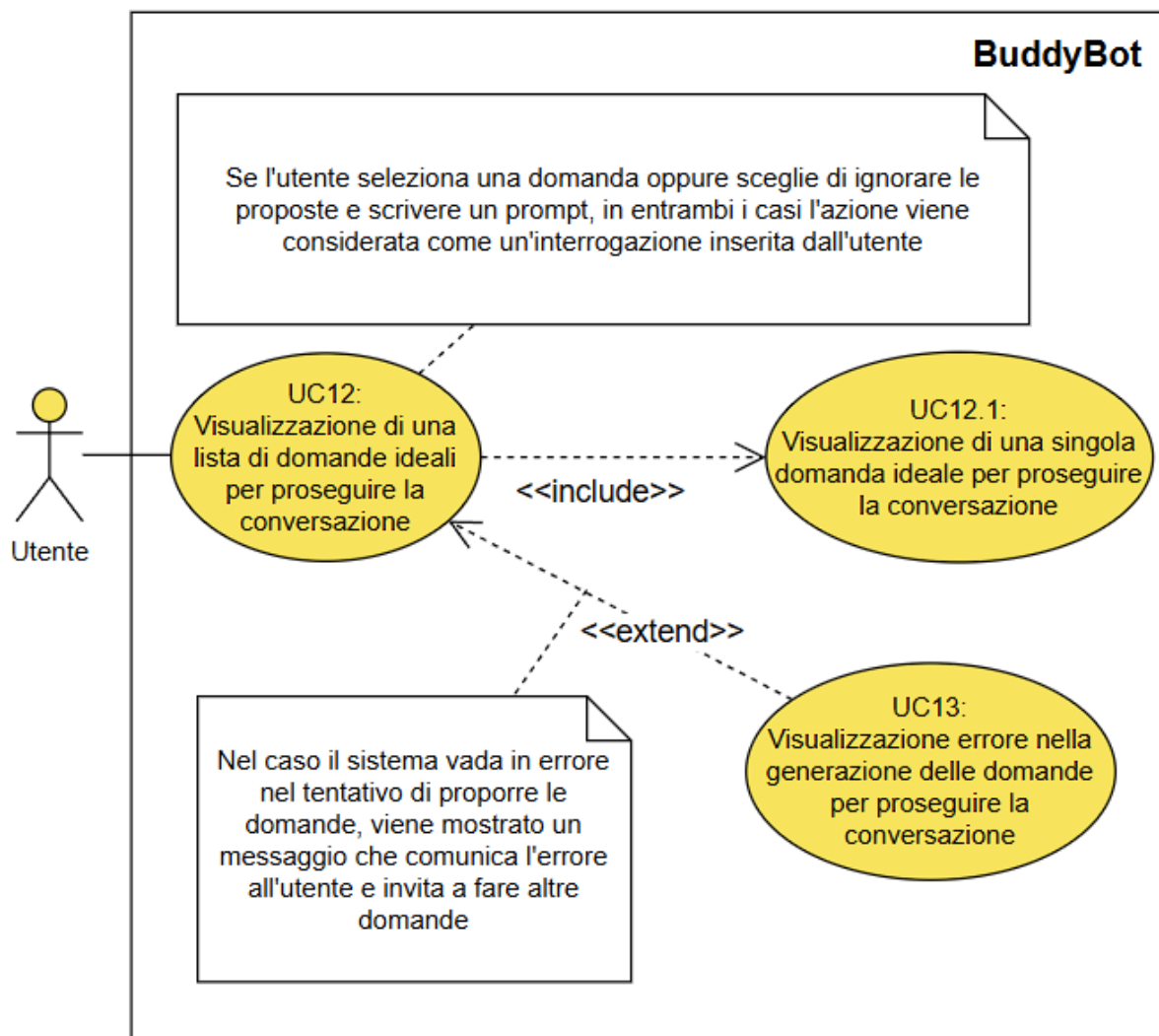


Figura 9: Visualizzazione di una lista di domande ideali per proseguire la conversazione

- **Attori principali:** Utente;

- **Precondizioni:** L'utente ha appena ricevuto una risposta dal sistema;
- **Trigger:** L'utente desidera visualizzare delle proposte di possibili domande per proseguire la conversazione;
- **Postcondizioni:** L'utente visualizza una lista di domande suggerite dal sistema, che possono essere utilizzate per proseguire la conversazione;
- **Scenario principale:**
 1. **UC2:** L'utente ha visualizzato la risposta a una domanda precedente;
 2. Il sistema propone una lista di domande considerate utili rispetto ai messaggi precedenti;
 3. **UC1:** L'utente seleziona una delle domande proposte o inserisce una propria domanda;
- **Sottocasi d'uso:**
 - **UC12.1:** Visualizzazione di una singola domanda ideale per proseguire la conversazione.
- **Scenario alternativo:**
 1. **UC13:** Visualizzazione errore nella generazione delle domande per proseguire la conversazione.

3.3.15 UC12.1: Visualizzazione di una singola domanda ideale per proseguire la conversazione

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** L'utente ha appena ricevuto una risposta dal sistema;
- **Trigger:** L'utente desidera visualizzare una proposta di domanda per proseguire la conversazione;
- **Postcondizioni:** L'utente visualizza una domanda suggerita dal sistema, che può essere utilizzata per proseguire la conversazione;
- **Scenario principale:**
 1. **UC2:** L'utente ha visualizzato la risposta a una domanda precedente;
 2. Il sistema propone una domanda ideale per proseguire la conversazione;
 3. L'utente visualizza la domanda proposta;
 4. **UC1:** L'utente seleziona la domanda proposta o inserisce una propria domanda;

3.3.16 UC13: Visualizzazione errore nella generazione delle domande per proseguire la conversazione

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** L'utente ha appena ricevuto una risposta dal sistema;
- **Trigger:** L'utente desidera visualizzare delle proposte di possibili domande per proseguire la conversazione;
- **Postcondizioni:** L'utente ha ricevuto un messaggio di errore che comunica che il sistema non è in grado di proporre delle domande;
- **Scenario principale:**
 1. **UC2:** L'utente ha visualizzato la risposta a una domanda precedente;
 2. Il sistema mostra un messaggio che comunica l'errore all'utente, e invita a fare altre domande.

3.3.17 UC15: Visualizzazione di un badge che segnala lo stato di aggiornamento del database vettoriale

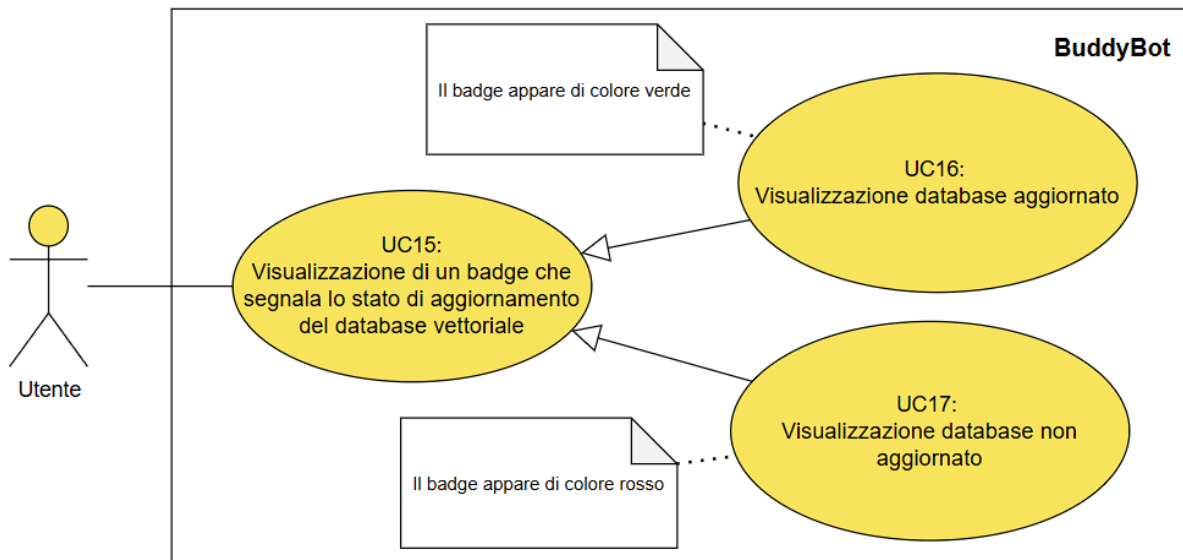


Figura 10: Visualizzazione di un badge che segnala lo stato di aggiornamento del database vettoriale

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** L'utente avvia l'applicazione;
- **Trigger:** L'utente desidera verificare se il database vettoriale è stato aggiornato;
- **Postcondizioni:** L'utente visualizza un badge che segnala lo stato di aggiornamento del database vettoriale;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente avvia l'applicazione;
 2. Il sistema segnala lo stato di aggiornamento del database vettoriale.
- **Casi che ereditano:**
 - UC16: Visualizzazione database aggiornato;
 - UC17: Visualizzazione database non aggiornato.

3.3.18 UC16: Visualizzazione database aggiornato

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** L'utente avvia l'applicazione;
- **Trigger:** L'utente desidera verificare se il database vettoriale è stato aggiornato;
- **Postcondizioni:** L'utente visualizza un badge indicativo che il database vettoriale è aggiornato;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente avvia l'applicazione;
 2. Il sistema segnala che il database vettoriale è aggiornato tramite un badge di colore verde.
- **Eredita da:**
 - UC15: Visualizzazione di un badge che segnala lo stato di aggiornamento del database vettoriale.

3.3.19 UC17: Visualizzazione database non aggiornato

- **Attori principali:** Utente;
- **Precondizioni:** L'utente avvia l'applicazione;
- **Trigger:** L'utente desidera verificare se il database vettoriale è stato aggiornato;
- **Postcondizioni:** L'utente visualizza un badge indicativo che il database vettoriale non è aggiornato;
- **Scenario principale:**
 1. L'utente avvia l'applicazione;
 2. Il sistema segnala che il database vettoriale non è aggiornato tramite un badge di colore rosso.
- **Eredita da:**
 - **UC15:** Visualizzazione di un badge che segnala lo stato di aggiornamento del database vettoriale.

4 Requisiti

4.1 Requisiti funzionali

Questa sezione delinea i requisiti funzionali del sistema. Gli obiettivi e le azioni chiave che l'utente deve essere in grado di compiere sono presentati in modo chiaro, fornendo una base solida per la *progettazione G* del sistema.

| Codice | Rilevanza | Descrizione | Fonti |
|--------|--------------|--|-------------------------|
| ROF1 | Obbligatorio | L'utente deve poter inserire un'interrogazione in linguaggio naturale nel sistema. | <u>UC1</u> |
| ROF2 | Obbligatorio | Quando l'interrogazione viene inviata al sistema, deve essere generata una risposta. | <u>UC2</u> |
| ROF3 | Obbligatorio | Nel caso il sistema fallisca nel generare una risposta per via di un problema interno, deve far visualizzare all'utente un messaggio di errore, chiedendo di riprovare più tardi. | <u>UC2</u> , <u>UC3</u> |
| ROF4 | Obbligatorio | Nel caso in cui l'utente inserisca un'interrogazione che non riguarda i contenuti del database associato, il sistema deve rispondere all'utente che la domanda inserita è fuori contesto. | <u>UC2</u> , <u>UC4</u> |
| ROF5 | Obbligatorio | Nel caso il sistema non riesca a trovare le informazioni richieste dall'utente nonostante siano correlate al contesto, deve rispondere all'utente spiegando la mancanza dell'informazione richiesta. | <u>UC2</u> , <u>UC5</u> |
| ROF6 | Desiderabile | L'utente deve poter visualizzare i file da cui il sistema ha preso i dati per la risposta. | <u>UC2.1</u> |
| RDF7 | Desiderabile | Nel caso l'utente desideri accedere ai file utilizzati per generare la risposta ma questo non sia possibile, deve essere visualizzato un messaggio di errore. | <u>UC14</u> |

| Codice | Rilevanza | Descrizione | Fonti |
|--------|--------------|--|-----------------------------|
| RZF8 | Opzionale | Deve essere presente un pulsante al cui click la risposta del chat-bot viene copiata nel dispositivo dell'utente. | <u>UC6</u> |
| RDF9 | Desiderabile | Nel caso la risposta contenga uno snippet di codice, deve essere presente un pulsante che permetta di copiare il singolo snippet nel dispositivo dell'utente. | <u>UC7</u> |
| RDF10 | Desiderabile | Deve essere presente un sistema di archiviazione delle domande e delle risposte in un database relazionale. | <u>UC8</u> |
| RDF11 | Desiderabile | L'utente deve poter visualizzare lo storico della chat, recuperato dal database relazionale. | <u>UC8</u> , <u>UC8.1</u> |
| RDF12 | Desiderabile | Nel caso il sistema fallisca nel recuperare lo storico della chat, deve essere fatto visualizzare un messaggio di errore all'utente spiegando che non è stato possibile recuperare lo storico. | <u>UC9</u> |
| ROF13 | Obbligatorio | Uno scheduler deve collegarsi al sistema e periodicamente aggiornare il database vettoriale con i dati più recenti. | <u>UC10</u> |
| ROF14 | Obbligatorio | La risposta deve essere generata prendendo in considerazione i dati di contesto provenienti da GitHub, Jira e Confluence | <u>UC10</u> , Capitolato |
| ROF15 | Obbligatorio | Il sistema deve poter convertire i dati ottenuti in formato vettoriale. | Verbale interno |
| ROF16 | Obbligatorio | Il sistema deve poter aggiornare il database vettoriale con i nuovi dati ottenuti. | Verbale interno |
| RZF17 | Opzionale | Se la conversazione non è ancora avviata l'utente deve poter visualizzare e selezionare alcune domande di partenza proposte. | <u>UC11</u> , <u>UC11.1</u> |

Tabella 2: Requisiti funzionali

| Codice | Rilevanza | Descrizione | Fonti |
|--------|-----------|---|---|
| RZF18 | Opzionale | Dopo la visualizzazione di una risposta, all'utente devono venire suggerite alcune interrogazioni che è possibile porre al sistema per continuare la conversazione. | <u>UC12</u> , <u>UC12.1</u> |
| RZF19 | Opzionale | Nel caso il sistema vada in errore nel tentativo di proporre altre domande per proseguire la conversazione, deve venire mostrato un messaggio che comunica l'errore all'utente e invita a fare altre domande. | <u>UC13</u> |
| RZF20 | Opzionale | Il sistema deve registrare data e ora degli aggiornamenti del database vettoriale, in modo da poter scrivere un log di aggiornamento. | <u>UC15</u> |
| RZF21 | Opzionale | Il sistema deve comunicare se il database vettoriale a cui vengono poste le interrogazioni è aggiornato o meno. | <u>UC15</u> , <u>UC16</u> , <u>UC17</u> |

Tabella 3: Requisiti funzionali

4.2 Requisiti qualitativi

I requisiti qualitativi del sistema sono trattati in questo sotto-capitolo. Questa sezione delinea le specifiche qualitative che devono essere rispettate per garantire la qualità del sistema.

| Codice | Rilevanza | Descrizione | Fonti |
|--------|--------------|---|-----------------|
| ROQ1 | Obbligatorio | Devono essere rispettate tutte le norme definite in <i>Norme di Progetto_G</i> . | Verbale Interno |
| ROQ2 | Obbligatorio | Devono essere rispettate le <i>metriche_G</i> e i vincoli definiti in <i>Piano di Qualifica_G</i> . | Verbale Interno |
| ROQ3 | Obbligatorio | Deve essere fornito al <i>proponente</i> il codice sorgente in un <i>repository_G GitHub_G</i> . | Capitolato |
| ROQ4 | Obbligatorio | Deve essere fornito il <i>Manuale Utente_G</i> . | Capitolato |

Tabella 4: Requisiti qualitativi

4.3 Requisiti di vincolo

Qui sono presentati i requisiti di vincolo, che rappresentano le restrizioni e le condizioni che devono essere soddisfatte durante lo sviluppo e l'implementazione del sistema. Questa sezione fornisce le linee guida fondamentali che devono essere rispettate per garantire la coerenza e l'efficienza_G del prodotto.

| Codice | Rilevanza | Descrizione | Fonti |
|--------|--------------|---|-----------------|
| ROV1 | Obbligatorio | L'applicazione deve garantire la compatibilità con la versione più recente di <i>Google Chrome</i> _G al momento della <i>demo</i> _G . | Verbale esterno |
| ROV2 | Obbligatorio | Il sistema deve garantire piena integrazione con le <i>API</i> _G di <i>Confluence</i> _G . | Capitolato |
| ROV3 | Obbligatorio | Il sistema deve garantire piena integrazione con le <i>API</i> _G di <i>Jira</i> _G . | Capitolato |
| ROV4 | Obbligatorio | Il sistema deve garantire piena integrazione con le <i>API</i> _G di <i>GitHub</i> _G . | Capitolato |

Tabella 5: Requisiti di vincolo

4.4 Requisiti implementativi

| Codice | Rilevanza | Descrizione | Fonti |
|--------|--------------|--|-----------------|
| ROI1 | Obbligatorio | Il sistema deve processare i documenti che vengono caricati, creandone i loro <i>embedding</i> . | Verbale interno |
| ROI2 | Obbligatorio | Il sistema deve salvare, in modo persistente, il contenuto dei documenti caricati. | Verbale interno |
| ROI3 | Obbligatorio | Il sistema deve salvare, in modo persistente, tutti i metadati dei documenti caricati. | Verbale interno |
| ROI4 | Obbligatorio | Il sistema deve salvare, i commit e i file scritti in caratteri testuali di <i>GitHub</i> , escludendo PDF o immagini. | Verbale esterno |

Tabella 6: Requisiti implementativi

4.5 Requisiti prestazionali

Trattandosi di una *applicazione web*_G, i requisiti prestazionali saranno influenzati principalmente dalla connessione Internet, dalle prestazioni del dispositivo e dall'ottimizzazione specifica per il browser *Google Chrome*, l'unico supportato ufficialmente.

4.6 Tracciamento

4.6.1 Fonte - Requisiti

| Fonte | Requisiti |
|------------------------------------|--|
| Capitolato | ROQ3, ROQ4, ROQ5 |
| Verbalì interni | ROQ1, ROQ2, ROF15, ROF16 |
| Verbalì esterni | ROV1, ROV2, ROV3, ROV4, ROI1, ROI2, ROI3, ROI4 |
| <u>UC1</u> | ROF1 |
| <u>UC2</u> | ROF2 |
| <u>UC2, UC3</u> | ROF3 |
| <u>UC2, UC4</u> | ROF4 |
| <u>UC2, UC5</u> | ROF5 |
| <u>UC2.1</u> | ROF6 |
| <u>UC14</u> | RDF7 |
| <u>UC6</u> | RZF8 |
| <u>UC7</u> | RDF9 |
| <u>UC8</u> | RDF10 |
| <u>UC8, UC8.1</u> | RDF11 |
| <u>UC9</u> | RDF12 |
| <u>UC10</u> | ROF13 |
| <u>UC10</u> , Capitolato | ROF14 |
| <u>UC11, UC11.1</u> | RZF17 |
| <u>UC12, UC12.1</u> | RZF18 |
| <u>UC13</u> | RZF19 |
| <u>UC15</u> | RZF20 |
| <u>UC15, UC16</u> , <u>UC17</u> | RZF21 |

Tabella 7: Tracciamento Fonte - Requisiti

4.6.2 Requisito - Fonti

| Requisito | Fonti |
|-----------|---|
| ROF1 | <u>UC1</u> |
| ROF2 | <u>UC2</u> |
| ROF3 | <u>UC2</u> , <u>UC3</u> |
| ROF4 | <u>UC2</u> , <u>UC4</u> |
| ROF5 | <u>UC2</u> , <u>UC5</u> |
| ROF6 | <u>UC2.1</u> |
| RDF7 | <u>UC14</u> |
| RZF8 | <u>UC6</u> |
| RDF9 | <u>UC7</u> |
| RDF10 | <u>UC8</u> |
| RDF11 | <u>UC8</u> , <u>UC8.1</u> |
| RDF12 | <u>UC9</u> |
| ROF13 | <u>UC10</u> |
| ROF14 | <u>UC10</u> , Capitolato |
| ROF15 | Verbale interno |
| ROF16 | Verbale interno |
| RZF17 | <u>UC11</u> , <u>UC11.1</u> |
| RZF18 | <u>UC12</u> , <u>UC12.1</u> |
| RZF19 | <u>UC13</u> |
| RZF20 | <u>UC15</u> |
| RZF21 | <u>UC15</u> , <u>UC16</u> , <u>UC17</u> |
| ROQ1 | Verbale Interno |
| ROQ2 | Verbale Interno |
| ROQ3 | Capitolato |

Tabella 8: Tracciamento Requisito - Fonti

| Requisito | Fonti |
|-----------|-----------------|
| ROQ4 | Capitolato |
| ROV1 | Verbale esterno |
| ROV2 | Capitolato |
| ROV3 | Capitolato |
| ROV4 | Capitolato |
| ROI1 | Verbale interno |
| ROI2 | Verbale interno |
| ROI3 | Verbale interno |
| ROI4 | Verbale esterno |

Tabella 9: Tracciamento Requisito - Fonti