



TALD**Lab**

# Requirement Analysis Document

TALD**Lab**

**Studente:** Matteo Nocerino – Matricola 0512117269

**Relatore:** Prof.ssa Rita Francesca

**Anno Accademico 2024/2025**

# Sommario

## 1. Introduzione

- [1.1 Scopo del sistema](#)
- [1.2 Ambito del sistema](#)
  - [1.2.1 Ambito applicativo](#)
  - [1.2.2 Funzionalità principali](#)
  - [1.2.3 Gestione dei dati](#)
  - [1.2.4 Ambito progettuale](#)
  - [1.2.5 Fuori ambito](#)
- [1.3 Obiettivi e criteri di successo](#)
  - [1.3.1 Obiettivi specifici](#)
  - [1.3.2 Criteri di successo](#)
- [1.4 Definizioni, acronimi e abbreviazioni](#)
- [1.5 Riferimenti](#)

## 2. Sistema proposto

- [2.1 Overview del prototipo](#)
  - [2.1.1 Obiettivi generali](#)
  - [2.1.2 Architettura del sistema](#)
  - [2.1.3 Modalità di interazione](#)
  - [2.1.4 Flusso di utilizzo](#)
  - [2.1.5 Ambito tecnologico](#)
- [2.2 Requisiti Funzionali](#)
- [2.3 Requisiti Non Funzionali](#)
- [2.4 Casi d'uso principali](#)
  - [2.4.1 Attori](#)
  - [2.4.2 Modelli dei casi d'uso](#)
- [2.5 Use Case Diagram](#)
- [2.6 Modello ad oggetti](#)
  - [2.6.1 Dizionario dei dati](#)
  - [2.6.2 Class Diagram](#)
- [2.7 Modello dinamico](#)
  - [2.7.1 Activity Diagram](#)
  - [2.7.2 Sequence Diagram](#)
- [2.8 Mock-ups](#)

## 3. Glossario

# 1. Introduzione

## 1.1 Scopo del sistema

Il presente lavoro ha lo scopo di progettare e realizzare un prototipo di applicazione web che simuli, tramite Google Gemini API (di seguito: Servizio LLM), pazienti che manifestano i fenomeni inclusi nella *Thought and Language Dysfunction Scale* (TALD). Il sistema deve permettere a operatori clinici e studenti di condurre interviste testuali al “paziente virtuale”, osservare manifestazioni verbali coerenti con i 30 item della scala, attribuire un grado di manifestazione (0-4) secondo la scala TALD e, laddove l'item non sia noto in anticipo (modalità esplorativa), effettuare una valutazione clinica completa, attribuendo un grado (0-4) a ciascuno dei 30 item della scala TALD e rilevando eventuali comorbilità (presenza di più disturbi contemporanei). Al termine di ogni simulazione il sistema genera un report che confronta la valutazione dell’utente con il ground truth impiegato nella generazione e fornisce una spiegazione dei segnali clinici osservati.

L’obiettivo primario è formativo: offrire uno strumento riproducibile e standardizzabile per l’addestramento alla rilevazione delle disfunzioni del pensiero e del linguaggio; obiettivi secondari sono la raccolta di dati per la validazione clinica del prototipo e la valutazione dell’utilità didattica nelle esercitazioni. Il prototipo non è pensato per uso diagnostico o terapeutico, e qualsiasi impiego di dati sensibili sarà regolamentato da procedure di consenso e anonimizzazione.

## 1.2 Ambito del sistema

Il sistema *TALDLab* è concepito come un prototipo web interattivo finalizzato alla formazione clinica, con particolare riferimento all’identificazione dei disturbi del pensiero e del linguaggio descritti nella *Thought and Language Dysfunction Scale* (TALD).

### 1.2.1 Ambito applicativo

L’ambito applicativo è quindi **didattico e sperimentale**, e non clinico-diagnostico: l’applicazione non sostituisce in alcun modo il giudizio di un professionista né può essere impiegata come strumento diagnostico. Il sistema è pensato per studenti di psicologia, psichiatria e operatori clinici in formazione che desiderano esercitarsi nel riconoscimento delle manifestazioni linguistiche patologiche.

## 1.2.2 Funzionalità principali

Il prototipo consente di condurre un colloquio simulato con un "paziente virtuale" generato tramite Servizio LLM, configurato per manifestare uno specifico item TALD tra i 30 disponibili. L'utente può operare in due modalità:

- **Modalità guidata:** l'utente seleziona in anticipo l'item TALD su cui esercitarsi e interagisce con un paziente virtuale corrispondente, con l'obiettivo di attribuirne il grado (0-4) sulla scala TALD;
- **Modalità esplorativa:** il sistema genera un profilo clinico complesso che può includere uno o più disturbi TALD simultanei con diversi gradi di severità. L'utente deve condurre l'intervista e compilare l'intera scheda di valutazione (30 item), discriminando tra i sintomi presenti e quelli assenti.

In entrambi i casi, al termine della sessione il sistema:

1. Confronta automaticamente le ipotesi dell'utente con il ground truth
2. Genera un report riepilogativo con spiegazione dei segnali linguistici
3. Offre la possibilità di compilare un feedback qualitativo opzionale

## 1.2.3 Gestione dei dati

Il sistema mantiene lo **storico conversazionale in memoria** durante l'interazione per garantire coerenza del dialogo, ma lo cancella automaticamente al termine della sessione. I dati persistenti sono limitati a:

- **File JSON statico** (tald\_items.json) contenente i 30 item TALD preconfigurati
- **File JSON di feedback** (feedback\_log.json) con valutazioni anonimizzate degli utenti per validazione del prototipo

Non viene implementato un database utenti né un sistema di autenticazione, trattandosi di un'applicazione **single-user** per sessioni individuali.

## 1.2.4 Ambito progettuale

L'ambito progettuale prevede:

- Sviluppo di interfaccia web integrata tramite framework Streamlit (frontend e backend unificati);
- Integrazione con Servizio LLM (Google Gemini API) per la generazione del linguaggio naturale;
- Implementazione di meccanismo di valutazione e confronto automatico;
- Generazione di report finale per fini formativi e di validazione;
- Sistema di configurazione per parametri LLM tramite variabili d'ambiente.

## 1.2.5 Fuori ambito

Non rientrano nell'ambito del sistema:

- Utilizzo di dati clinici reali di pazienti;
- Impiego diretto in contesti terapeutici o diagnostici;
- Sistema multi-utente con autenticazione e profili persistenti;
- Database relazionale per gestione utenti e sessioni storiche;
- Elaborazione statistica avanzata su larga scala dei risultati (lasciata a sviluppi futuri);

## 1.3 Obiettivi e criteri di successo

Il sistema *TALDLab* ha come finalità principale quella di fornire un supporto formativo alla rilevazione dei fenomeni di disfunzione del pensiero e del linguaggio descritti dalla scala TALD.

### 1.3.1 Obiettivi specifici

- **Simulazione dei 30 item TALD:** ogni fenomeno deve poter essere rappresentato da un paziente virtuale con manifestazioni linguistiche coerenti, caricato da file JSON strutturato.
- **Modalità di esercizio:**
  - *Guidata*: l'utente sceglie l'item da esplorare e ne assegna il grado (0-4);
  - *Esplorativa*: il sistema genera un profilo clinico complesso (uno o più disturbi) e l'utente deve compilare l'intera scheda di valutazione, attribuendo un grado (0-4) a ciascun item per rilevare le comorbilità.
- **Interazione naturale:** possibilità di formulare domande in linguaggio naturale tramite interfaccia chat e ricevere risposte realistiche dal paziente virtuale.
- **Visualizzazione storico:** durante l'intervista, l'utente può consultare l'intero storico conversazionale per mantenere il contesto del dialogo.
- **Valutazione automatica:** confronto tra la valutazione clinica dell'utente e il Ground Truth (configurazione reale del paziente), con calcolo automatico dell'accuratezza diagnostica.
- **Report finale:** riepilogo dell'esercitazione (correttezza, errori, spiegazioni cliniche) fornito in modo oggettivo dal sistema.
- **Feedback qualitativo:** forma opzionale post-simulazione per raccogliere valutazioni sull'esperienza didattica, salvate in formato anonimizzato.
- **Configurabilità:** parametri del Servizio LLM (API key, modello, temperatura) configurabili senza modificare il codice.
- **Flessibilità sessioni:** possibilità di interrompere e riavviare nuove simulazioni in qualsiasi momento.

### **1.3.2 Criteri di successo**

Il progetto può considerarsi riuscito se:

#### **Criteri tecnici**

- Tutti i 30 item TALD risultano implementati nel file JSON e selezionabili in entrambe le modalità;
- l'interazione utente-paziente virtuale è stabile, fluida e comprensibile;
- Lo storico conversazionale viene mantenuto correttamente per tutta la durata della sessione, evitando incoerenze e ripetizioni;
- Il sistema rileva timeout entro 30 secondi e offre opzioni "Riprova" o "Salva trascrizione" senza perdere lo storico della sessione corrente
- La configurazione dei parametri del Servizio LLM avviene tramite file o variabili d'ambiente senza modifiche al codice.

#### **Criteri di validazione clinica**

- Un clinico esperto coinvolto nella validazione conferma la coerenza delle simulazioni rispetto alle definizioni TALD;
- In modalità guidata, l'utente riesce ad attribuire correttamente il grado (0-4) dell'item scelto;
- In modalità esplorativa, l'utente compila correttamente la scheda di valutazione completa, individuando i disturbi presenti (comorbilità) e i relativi gradi, discriminandoli da quelli assenti.

#### **Criteri di utilità formativa**

- Il report finale restituisce un riscontro formativo chiaro e utile all'apprendimento;
- Gli studenti/tirocinanti che testano l'applicazione la giudicano utile ai fini didattici (raccolto tramite feedback qualitativo).

## **1.4 Definizioni, acronimi e abbreviazioni**

- **DB:** Database
- **FE:** Frontend
- **BE:** Backend
- **LLM:** Large Language Model
- **RAD:** Requirements Analysis Document
- **RF:** Requisito Funzionale
- **RNF:** Requisito Non Funzionale
- **UC:** Use Case
- **UCD:** Use Case Diagram
- **UI:** User Interface (Mock-Up)
- **TALD:** Thought and Language Dysfunction Scale

- **TALDLab**: Nome del prototipo sviluppato

## 1.5 Riferimenti

### 1.5.1 Documentazione scientifica

- **TALD Manual** - *Thought and Language Dysfunction Scale Manual* (fonte dei 30 item clinici).

### 1.5.2 Documentazione tecnica

- **Google Gemini API Documentation** - Documentazione ufficiale per l'integrazione del servizio LLM;
- **Streamlit Documentation** - Framework Python per lo sviluppo dell'interfaccia web.

### 1.5.3 Artefatti del sistema

- **tald\_items.json** - File JSON contenente i 30 item TALD strutturati (id, titolo, descrizione, criteri diagnostici, grado predefinito);
- **feedback\_log.json** - File JSON per la raccolta anonimizzata dei feedback degli utenti.

## 2. Sistema proposto

### 2.1 Overview del prototipo

#### 2.1.1 Obiettivi generali

Il sistema TALDLab ha come obiettivo principale la **formazione clinica** di studenti e professionisti in ambito psicologico e psichiatrico, attraverso la simulazione di colloqui con pazienti virtuali.

La piattaforma consente di esercitarsi nel riconoscimento dei disturbi descritti dalla *Thought and Language Dysfunction Scale* (TALD), migliorando:

- La capacità di identificazione dei 30 item TALD
- L'attribuzione corretta del grado di severità (0-4)
- La familiarità con le manifestazioni linguistiche patologiche
- La conduzione di interviste cliniche strutturate

L'approccio basato su LLM permette di generare pazienti virtuali con comportamenti linguistici coerenti e ripetibili, superando i limiti della formazione tradizionale basata su attori o pazienti reali.

### 2.1.2 Architettura del sistema

Il prototipo è sviluppato come **applicazione web single-user** con architettura semplificata:

#### **Livello di presentazione e logica applicativa (unificato):**

- **Framework:** Streamlit (Python) gestisce sia frontend che backend in modo integrato. Streamlit mantiene lo stato della sessione server-side (non lato client), per cui lo storico conversazionale viene perso al riavvio dell'applicazione.
- **Interfaccia:** Form di selezione modalità, interfaccia chat per l'intervista, form di valutazione, visualizzazione report.
- **Gestione stato:** Sessione mantenuta in memoria durante l'esecuzione (non persistente tra riavvii).

#### **Livello di integrazione esterna:**

- **Servizio LLM:** Google Gemini API interrogato via REST per generare le risposte del paziente virtuale
- **Configurazione:** Parametri (API key, modello, temperatura) caricati da variabili d'ambiente o file di configurazione.

#### **Livello dati:**

- **tald\_items.json:** File JSON statico contenente i 30 item TALD preconfigurati (read-only).
- **feedback\_log.json:** File JSON per raccolta feedback (append-only, anonimizzato).
- **Storico conversazionale:** Mantenuto in memoria durante la sessione, cancellato al termine.

#### **Flusso dati principale:**

1. Utente seleziona modalità e item (o item casuale);
2. Sistema carica configurazione item da tald\_items.json;
3. Sistema inizializza sessione del Servizio LLM con prompt strutturato;
4. Utente invia domanda → Sistema invia al Servizio LLM (con storico);
5. Servizio LLM risponde → Sistema aggiorna storico e mostra risposta;
6. Al termine: confronto valutazione con ground truth, generazione report;
7. Opzionale: salvataggio feedback in feedback\_log.json.

### 2.1.3 Modalità di interazione

Il sistema prevede due modalità principali di utilizzo:

#### **Modalità guidata (training mirato):**

- L'utente **seleziona esplicitamente** l'item TALD su cui esercitarsi dall'elenco completo.
- Il sistema configura il paziente virtuale con quell'item specifico.
- L'utente conduce l'intervista **sapendo quale disturbo osservare**.
- Obiettivo: attribuire correttamente il **grado di severità (0-4)** osservato.
- Utile per: apprendimento iniziale di un singolo item, preparazione a esami su specifici disturbi.

#### **Modalità esplorativa (assessment diagnostico):**

- Il sistema genera un **profilo clinico complesso** che può includere **uno o più item TALD simultanei** (comorbilità) con gradi di severità variabili, oppure simulare un paziente sano.
- L'utente conduce l'intervista **senza conoscere a priori il quadro clinico** da identificare.
- Obiettivo: **compilare la scheda di valutazione completa**, attribuendo un grado (0-4) a ciascuno dei 30 item della scala e discriminando tra **sintomi presenti e assenti**.
- Utile per: simulazione realistica di valutazione diagnostica, verifica competenze acquisite.

In entrambe le modalità:

- L'interfaccia chat mostra lo **storico completo** della conversazione;
- L'utente può formulare **domande in linguaggio naturale**;
- Il paziente virtuale risponde in modo **coerente con l'item** simulato;
- Lo storico viene **mantenuto in memoria** per garantire continuità.

### **2.1.4 Flusso di utilizzo**

Il funzionamento tipico della piattaforma segue i seguenti passaggi:

#### **1. Avvio e configurazione (implicita):**

- L'applicazione si avvia caricando le configurazioni LLM da variabili d'ambiente;
- Il sistema carica i 30 item TALD da tald\_items.json.

#### **2. Selezione modalità:**

- L'utente accede via browser e seleziona la modalità di esercizio (guidata o esplorativa);
- In modalità guidata: visualizza l'elenco completo degli item e ne seleziona uno;
- In modalità esplorativa: il sistema seleziona casualmente senza mostrarlo.

#### **3. Intervista con paziente virtuale:**

- Viene mostrata l'interfaccia chat con istruzioni appropriate;
- L'utente formula domande in linguaggio naturale;
- Il sistema invia la richiesta al Servizio LLM includendo:

- Item TALD configurato;
  - Storico conversazionale completo;
  - Istruzioni di simulazione (prompt engineering).
- Il paziente virtuale risponde in modo coerente con le manifestazioni linguistiche dell'item;
- Lo storico viene aggiornato e visualizzato nell'interfaccia;
- L'utente continua l'intervista fino a raccogliere informazioni sufficienti.

#### **4. Valutazione finale:**

- L'utente clicca "Termina intervista";
- Il sistema mostra il form di valutazione:
  - Modalità guidata: solo scala grado (0-4) e note opzionali;
  - Modalità esplorativa: griglia completa dei 30 item TALD, dove l'utente deve assegnare un grado (0-4) per ogni disturbo rilevato.
- L'utente compila e conferma la valutazione.

#### **5. Confronto e report:**

- Il sistema confronta automaticamente la valutazione con il ground truth:
  - Modalità guidata: verifica correttezza del grado;
  - Modalità esplorativa: esegue un confronto vettoriale sull'intera scheda (30 item), calcolando disturbi correttamente individuati (True Positives), falsi positivi e falsi negativi."
- Genera report riepilogativo contenente:
  - Profilo clinico simulato (Ground Truth);
  - Valutazione fornita dall'utente;
  - Esito del confronto;
  - Spiegazione clinica dei segnali linguistici osservati.
- Visualizza il report con opzioni "Scarica PDF" e "Avvia nuova simulazione".

#### **6. Feedback qualitativo:**

- Il sistema propone un questionario di validazione composto da **5 quesiti specifici**: 4 valutazioni su **scala Likert (1-5)** (accuratezza del punteggio, qualità della spiegazione, soddisfazione, realismo) e un campo per commenti liberi;
- Se compilato, i dati strutturati vengono salvati nel file feedback\_log.json in forma anonimizzata per la validazione clinica del prototipo;
- Altrimenti, l'utente può saltare il feedback e avviare direttamente una nuova simulazione.

#### **7. Reset e nuova sessione:**

- In qualsiasi momento l'utente può interrompere e avviare una nuova simulazione;
- Lo storico conversazionale viene resettato;
- Si ritorna al punto 2 (selezione modalità).

## 2.1.5 Ambito tecnologico

Le principali tecnologie adottate per il prototipo sono:

### Framework e linguaggi:

- **Python 3.8+**: Linguaggio di programmazione principale;
- **Streamlit**: Framework per lo sviluppo rapido dell'interfaccia web e gestione della logica applicativa in modo integrato.

### Servizi esterni:

- **Servizio LLM**: implementato tramite Google Gemini API per la generazione del linguaggio naturale e simulazione del paziente virtuale.
  - Modello utilizzato: configurabile (es. gemini-pro, gemini-1.5-pro);
  - Parametri: temperatura, max\_tokens configurabili via ambiente.

### Gestione dati:

- **JSON**: Formato per storage dati strutturati;
  - `tald_items.json`: definizione statica dei 30 item TALD;
  - `feedback_log.json`: raccolta feedback utenti.
- **Gestione sessione in-memory**: Storico conversazionale mantenuto in variabili Python durante l'esecuzione.

### Librerie Python principali:

- ‘streamlit’: Interfaccia web e gestione stato sessione;
- ‘google-generativeai’: Client ufficiale per API Gemini;
- ‘json’: Parsing e scrittura file JSON;
- ‘datetime’: Gestione timestamp per report e feedback;
- ‘reportlab’ o ‘fpdf’: Generazione PDF.

### Configurazione e deployment:

- **Variabili d'ambiente**: Per API key e parametri sensibili (evita hardcoding);
- **requirements.txt**: Gestione dipendenze Python;
- **Esecuzione locale**: ‘streamlit run app.py’ su localhost (no deployment produzione nel prototipo).

### Vincoli tecnologici:

- Dipendenza critica dal Servizio LLM esterno;
- Limitazioni Streamlit: no `localStorage/sessionStorage` browser, gestione stato server-side;
- Limiti API: rate limiting, costi per token, timeout possibili;
- Single-user: no concorrenza, no database multi-sessione.

### Note di sicurezza e privacy:

- API key gestita tramite variabili d'ambiente (non nel codice sorgente);
- Nessun dato personale identificativo raccolto (conformità GDPR);

- Feedback anonimizzati con soli metadati non identificativi;
- Storico conversazionale non persistente (cancellato al termine sessione).

## 2.2 Requisiti Funzionali

I requisiti funzionali descrivono le funzionalità che il sistema *TALDLab* deve offrire all'utente finale per raggiungere gli obiettivi formativi prefissati.

ID	Requisito funzionale	Descrizione	Priorità
RF_1	Selezione modalità di esercizio	Il sistema deve consentire all'utente di scegliere tra modalità guidata (item noto in anticipo) e modalità esplorativa (item assegnato casualmente).	Alta
RF_2	Gestione item TALD	Il sistema deve caricare da un file JSON strutturato (tald_items.json) l'elenco dei 30 item TALD con id, titolo, descrizione, criteri diagnostici e grado predefinito per la simulazione. In modalità guidata mostra l'elenco completo con descrizioni; in modalità esplorativa seleziona casualmente un item senza mostrarlo all'utente.	Alta
RF_3	Simulazione paziente virtuale	Il sistema deve configurare il Servizio LLM per generare un paziente virtuale. In modalità guidata, l'utente sceglie un singolo disturbo prevalente. In modalità esplorativa, il sistema genera un profilo clinico complesso iniettando nel prompt uno o più item TALD contemporaneamente (comorbilità), selezionati casualmente ma entro limiti di realismo clinico (evitando la presenza simultanea di tutti i 30 item), ciascuno con un proprio grado di severità.	Alta
RF_4	Interazione in linguaggio naturale	L'utente deve poter condurre un'intervista testuale formulando domande in linguaggio naturale e ricevendo risposte dal paziente virtuale tramite interfaccia di chat.	Alta
RF_5	Gestione storico conversazionale	Il sistema deve mantenere lo storico completo della conversazione durante l'intera sessione per garantire coerenza nelle risposte ed evitare ripetizioni.	Alta

RF_6	Valutazione finale	Al termine dell'intervista, l'utente deve poter inserire la propria valutazione. In modalità guidata (item noto), l'utente assegna il grado di severità (0-4) allo specifico disturbo oggetto di studio. In modalità esplorativa (item nascosti), l'utente compila la scheda di valutazione TALD completa, assegnando un grado (0-4) a ciascuno dei 30 item per rilevare eventuali comorbilità, lasciando a 0 quelli assenti. È possibile aggiungere note opzionali.	Alta
RF_7	Confronto automatico con ground truth	Il sistema deve confrontare la valutazione dell'utente con il Ground Truth. In modalità guidata, verifica la correttezza del grado assegnato all'item noto. In modalità esplorativa, confronta l'intera scheda compilata (30 item) con la configurazione clinica reale, evidenziando i disturbi correttamente individuati, quelli mancati (falsi negativi), le "allucinazioni diagnostiche" (falsi positivi) e la precisione dei gradi.	Alta
RF_8	Generazione e visualizzazione report	Il sistema deve generare e visualizzare un report riepilogativo contenente: item simulato, valutazione dell'utente, correttezza, grado attribuito, spiegazione clinica dei segnali linguistici osservati.	Alta
RF_9	Esportazione report in PDF	Il sistema deve consentire il download del report in formato PDF con nome file che include data e ora della simulazione.	Media
RF_10	Raccolta e persistenza feedback	Il sistema deve offrire un questionario di validazione post-simulazione composto da 5 quesiti. L'utente valuta su scala Likert (1-5): 1) l'accuratezza del punteggio TALD rispetto alla performance, 2) la competenza clinica della spiegazione fornita, 3) la soddisfazione complessiva, 4) il realismo della simulazione. È presente un quinto campo testuale opzionale per commenti qualitativi. I dati vengono salvati in un file JSON (feedback_log.json) in formato anonimizzato con timestamp e metadati della sessione..	Media
RF_11	Gestione errori di connessione	Il sistema deve rilevare errori di connessione al Servizio LLM e notificare l'utente con messaggi comprensibili e opzioni di recupero (riprova, esporta trascrizione corrente).	Alta

RF_12	Configurazione servizio LLM	Il sistema deve consentire la configurazione dei parametri di connessione al Servizio LLM (API key, modello selezionato, temperatura del modello) tramite file di configurazione o variabili d'ambiente, senza necessità di modificare il codice sorgente.	Alta
RF_13	Visualizzazione storico conversazionale	Durante l'intervista, il sistema deve mostrare lo storico completo della conversazione in formato chat, permettendo all'utente di scorrere i messaggi precedenti per mantenere il contesto del dialogo.	Alta
RF_14	Reset sessione	Il sistema deve permettere all'utente di interrompere e riavviare una nuova simulazione in qualsiasi momento, resettando lo storico conversazionale e permettendo una nuova selezione di modalità/item.	Media

## 2.3 Requisiti Non Funzionali

I requisiti non funzionali definiscono le caratteristiche qualitative e i vincoli del sistema *TALDLab*, garantendo usabilità, prestazioni adeguate e coerenza con gli obiettivi didattici del prototipo.

ID	Requisito non funzionale	Descrizione	Priorità
RFN_1	Usabilità	L'interfaccia deve essere semplice e intuitiva, accessibile anche a utenti con limitate competenze informatiche. Un utente deve poter completare la prima simulazione in meno di 15 minuti senza consultare documentazione.	Alta
RFN_2	Portabilità	L'applicazione deve essere accessibile tramite browser web (Chrome, Firefox, Safari, Edge) senza necessità di installazione di software o plugin aggiuntivi.	Alta
RFN_3	Prestazioni	Le risposte del paziente virtuale devono essere restituite entro 5-10 secondi per garantire fluidità nell'interazione. La generazione del report finale deve avvenire entro 3 secondi dalla conferma della valutazione.	Alta

RFN_4	Affidabilità	Il sistema deve mantenere stabilità durante l'intera sessione, conservando lo storico conversazionale senza perdite o interruzioni. In caso di errore temporaneo del Servizio LLM, il sistema deve gestire l'errore con messaggi comprensibili e opzioni di ripristino.	Alta
RFN_5	Sicurezza e privacy	Il sistema non deve utilizzare dati clinici reali di pazienti. Gli input dell'utente devono essere trattati in forma anonima, senza associazione a dati identificativi personali. Le sessioni non devono essere conservate permanentemente, salvo consenso esplicito per finalità di ricerca, in conformità al Regolamento GDPR.	Alta

## 2.4 Casi d'uso principali

I casi d'uso descrivono le interazioni tra gli attori e il sistema TALDLab, dettagliando gli scenari operativi principali attraverso il formato standard dei use case. Vengono presentati gli attori del sistema e i modelli strutturati dei casi d'uso con i flussi principali e alternativi.

### 2.4.1 Attori

Gli attori principali che interagiscono con il sistema *TALDLab* sono:

- **Utente**: lo studente, il tirocinante o il clinico che utilizza l'applicazione per avviare simulazioni, condurre interviste testuali, valutare l'esercitazione e scaricare i report.
- **Servizio LLM (Gemini)**: attore secondario che rappresenta il sistema esterno (API) interrogato da *TALDLab* per generare le risposte del “paziente virtuale”.
- **Clinico esperto (opzionale)**: figura esterna prevista esclusivamente nella fase di validazione del prototipo, con il compito di verificare la coerenza clinica delle simulazioni; non partecipa al normale flusso operativo degli utenti.

### 2.4.2 Modelli dei casi d'uso

#### UC\_1: Esecuzione simulazione in modalità guidata

Identificativo UC_1	Esecuzione simulazione in modalità guidata	Data	02/10/2025
		Versione	1.00

<b>Descrizione</b>	L'utente seleziona un item TALD specifico, conduce un'intervista testuale con il paziente virtuale simulato tramite LLM e, al termine, attribuisce un grado (0-4) alla manifestazione osservata. Il sistema confronta la valutazione con il ground truth e genera un report riepilogativo.
<b>Attore Principale</b>	Utente
<b>Attori Secondari</b>	Servizio LLM (Gemini)
<b>Entry Condition</b>	L'utente ha accesso all'applicazione TALDLab tramite browser web.
<b>Exit Condition</b> On success	L'utente completa la valutazione, il sistema genera il report e lo visualizza con possibilità di download in PDF.
<b>Exit Condition</b> On failure	Il servizio LLM non risponde o va in timeout (>30s): messaggio di errore con possibilità di riprovare o salvare trascrizione <b>OR</b> L'utente non assegna un grado valido: il sistema impedisce il proseguimento
<b>Rilevanza/User Priority</b>	Alta
<b>Frequenza stimata</b>	10-15/giorno (per utenti attivi in formazione)
<b>Extension point</b>	N/A
<b>Generalization of</b>	N/A

#### **FLUSSO DI EVENTI PRINCIPALE/MAIN SCENARIO**

1	Utente:	Accede all'applicazione TALDLab e seleziona "Modalità guidata"
2	Sistema:	Mostra l'elenco completo dei 30 item TALD disponibili con brevi descrizioni caricate dal file JSON (tald_items.json)
3	Utente:	Seleziona un item specifico (es. "Item 5: Crosstalk")

4	Sistema:	Inizializza il paziente virtuale configurando il Servizio LLM con l'item selezionato e mostra l'interfaccia di chat
5	Utente:	Formula una domanda in linguaggio naturale nella chat
6	Sistema:	Invia la richiesta al Servizio LLM includendo l'item TALD, lo storico della conversazione e le istruzioni di simulazione
7	Servizio LLM:	Genera una risposta coerente con le manifestazioni linguistiche dell'item TALD configurato
8	Sistema:	Visualizza la risposta del paziente virtuale e aggiorna lo storico conversazionale mostrato nell'interfaccia
9	Utente:	[Ripete step 5-8] Continua l'intervista formulando ulteriori domande
10	Utente:	Clicca su "Termina intervista" quando ritiene di aver raccolto informazioni sufficienti
11	Sistema:	Mostra il form di valutazione con scala TALD (grado 0-4) e campo note opzionale
12	Utente:	Assegna il grado osservato (0-4) e, optionalmente, inserisce note personali
13	Utente:	Clicca su "Conferma valutazione"
14	Sistema:	Confronta il grado attribuito con il ground truth (item e grado predefiniti nella simulazione)
15	Sistema:	Genera il report riepilogativo contenente: item simulato, grado attribuito dall'utente, correttezza della valutazione, spiegazione dei segnali clinici osservati
16	Sistema:	Visualizza il report a schermo con opzione "Scarica PDF" e "Avvia nuova simulazione"

<b>I Scenario/Flusso di eventi di ERRORE:</b> Servizio LLM non disponibile o timeout		
6.1	Sistema:	Rileva errore di connessione o timeout (>30s) durante la chiamata al Servizio LLM
6.2	Sistema:	Mostra messaggio: "Il servizio di simulazione non risponde. Puoi riprovare o salvare la trascrizione della conversazione."
6.3	Sistema:	Offre opzioni: "Riprova" o "Salva trascrizione e esci"
6.4	Utente:	<p>Seleziona un'opzione:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se seleziona "Riprova": il sistema tenta nuovamente la connessione (ritorna allo step 6)</li> <li>• Se seleziona "Salva trascrizione e esci": il sistema esporta lo storico conversazionale come file .txt e termina la sessione</li> </ul>
<b>II Scenario/Flusso di eventi di ERRORE:</b> Valutazione non valida		
13.1	Sistema:	Rileva che il campo "grado" è vuoto o contiene un valore non compreso tra 0 e 4
13.2	Sistema:	Mostra messaggio di errore: "Selezionare un grado valido da 0 a 4 sulla scala TALD"
13.3	Sistema:	Impedisce il proseguimento e mantiene attivo il form di valutazione
13.4	Utente:	Corregge l'input e conferma nuovamente (ritorna allo step 13)
<b>Note</b>		<p>Lo storico conversazionale viene mantenuto in memoria solo per la durata della sessione</p> <p>Il report include spiegazioni cliniche generate automaticamente basate sui pattern linguistici osservati</p> <p>L'utente conosce in anticipo l'item su cui si sta esercitando (modalità guidata)</p>
<b>Special Requirements</b>		

## UC\_2: Esecuzione simulazione in modalità esplorativa

<b>Identificativo</b> UC_2	Esecuzione simulazione in modalità esplorativa	<b>Data</b>	02/10/2025
		<b>Versione</b>	1.00
<b>Descrizione</b>	Il sistema genera un profilo clinico complesso iniettando nel paziente virtuale uno o più disturbi TALD (comorbilità) con diversi gradi di severità. L'utente conduce l'intervista, esplora i sintomi e compila l'intera scheda di valutazione TALD (30 item), attribuendo un grado (0-4) a ciascun fenomeno osservato.		
<b>Attore Principale</b>	Utente		
<b>Attori Secondari</b>	Servizio LLM (Gemini)		
<b>Entry Condition</b>	L'utente ha accesso all'applicazione TALDLab tramite browser web.		
<b>Exit Condition</b> On success	L'utente completa la scheda di valutazione; il sistema genera il report confrontando il vettore dei voti utente con il ground truth.		
<b>Exit Condition</b> On failure	Il servizio LLM non risponde o va in timeout (>30s): messaggio di errore con possibilità di riprovare o salvare trascrizione <b>OR</b> L'utente non completa la scheda: il sistema impedisce il proseguimento		
<b>Rilevanza/User Priority</b>	Alta		
<b>Frequenza stimata</b>	8-12/giorno		
<b>Extension point</b>	N/A		
<b>Generalization of</b>	N/A		

FLUSSO DI EVENTI PRINCIPALE/MAIN SCENARIO		
1	Utente:	Accede all'applicazione TALDLab e seleziona "Modalità esplorativa"
2	Sistema:	Accede al file statico <code>tald_items.json</code> e genera una configurazione clinica casuale (Ground Truth), selezionando uno o più item attivi e assegnando i relativi gradi di severità. Tutti gli altri item presenti nel file vengono impostati a grado 0 (assente).
3	Sistema:	Inizializza il paziente virtuale configurando il prompt del LLM con l'intero quadro clinico (sintomi principali e secondari)
4	Sistema:	Mostra l'interfaccia chat con il messaggio: "Conduci l'intervista e compila la scheda di valutazione TALD completa"
5	Utente:	Formula domande in linguaggio naturale per esplorare le manifestazioni del paziente
6	Sistema:	Invia la richiesta al LLM (incluso storico e quadro clinico)
7	Servizio LLM:	Genera risposte coerenti con la comorbilità simulata
8	Sistema:	Visualizza la risposta e aggiorna lo storico conversazionale nell'interfaccia
9	Utente:	[Ripete step 5-8] Continua l'intervista per raccogliere manifestazioni diagnostiche
10	Utente:	Clicca su "Termina intervista e valuta"
11	Sistema:	Mostra la Scheda di Valutazione TALD completa: un elenco dei 30 item, ciascuno con un selettore di grado (0-4).
12	Utente:	Compila la scheda, assegnando i gradi ai disturbi rilevati e lasciando a 0 quelli assenti

13	Utente:	Opzionalmente, inserisce note sul ragionamento diagnostico seguito
14	Utente:	Clicca su "Conferma valutazione"
15	Sistema:	Confronta il vettore di valutazione dell'utente (30 valori) con il Ground Truth. Calcola accuratezza, falsi positivi (disturbi visti ma non presenti) e falsi negativi (disturbi presenti ma non visti)
16	Sistema:	Genera e visualizza il report riepilogativo con la matrice di confronto dettagliata
17	Sistema:	Visualizza il report con evidenza di elementi corretti/errati e opzione download PDF e "Avvia nuova simulazione"

**I Scenario/Flusso di eventi di ERRORE:** Servizio LLM non disponibile o timeout

6.1	Sistema:	Rileva errore di connessione o timeout (>30s) durante la chiamata al Servizio LLM
6.2	Sistema:	Mostra messaggio: "Il servizio di simulazione non risponde. Puoi riprovare o salvare la trascrizione della conversazione."
6.3	Sistema:	Offre opzioni: "Riprova" o "Salva trascrizione e esci"
6.4	Utente:	Seleziona un'opzione: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se seleziona "Riprova": il sistema tenta nuovamente la connessione (ritorna allo step 6)</li> <li>• Se seleziona "Salva trascrizione e esci": il sistema esporta lo storico conversazionale come file .txt e termina la sessione</li> </ul>

**II Scenario/Flusso di eventi di ERRORE:** Valutazione incompleta

15.1	Sistema:	Rileva che la scheda di valutazione presenta anomalie (es. nessun grado assegnato).
15.2	Sistema:	Mostra messaggio: "Attenzione: verificare la compilazione della scheda prima di inviare la valutazione."

15.3	Sistema:	Impedisce il proseguimento mantenendo attivo il form
15.4	Utente:	Completa i campi mancanti e conferma (ritorna allo step 15)
Note		L'item casuale viene selezionato all'avvio della sessione e rimane costante per tutta l'intervista
		Il report evidenzia sia la correttezza dell'identificazione dell'item che la correttezza del grado
		Questa modalità richiede maggiore competenza diagnostica rispetto alla modalità guidata
Special Requirements		Il dropdown dei 30 item TALD deve includere funzionalità di ricerca/filtro per facilitare la selezione (es. ricerca per parola chiave o numero item)

### UC\_3: Compilazione feedback qualitativo

<b>Identificativo</b> UC_3	Compilazione feedback qualitativo	<b>Data</b>	02/10/2025
		<b>Versione</b>	1.00
<b>Descrizione</b>	Dopo aver completato una simulazione, l'utente può compilare un breve feedback qualitativo per valutare l'esperienza formativa. Questo feedback serve per la validazione clinica e didattica del prototipo.		
<b>Attore Principale</b>	Utente		
<b>Attori Secondari</b>	N/A		
<b>Entry Condition</b>	L'utente ha completato una simulazione (UC1 o UC2) e ha visualizzato il report finale.		

<b>Exit Condition</b> On success	Il feedback viene salvato nel file feedback_log.json in formato anonimizzato per analisi successive e validazione del prototipo.
<b>Exit Condition</b> On failure	L'utente decide di non compilare il feedback (opzionale).
<b>Rilevanza/User Priority</b>	Media
<b>Frequenza stimata</b>	5-8/giorno
<b>Extension point</b>	N/A
<b>Generalization of</b>	N/A

#### **FLUSSO DI EVENTI PRINCIPALE/MAIN SCENARIO**

1	Sistema:	Dopo il report (UC1/UC2), mostra pulsante "Compila feedback (opzionale)"
2	Utente:	Clicca su "Compila feedback"
3	Sistema:	Mostra il form di feedback con i seguenti 5 campi:  1. [Scala 1-5] Il punteggio TALD assegnato riflette accuratamente la performance? (S1)  2. [Scala 1-5] La spiegazione dimostra competenza clinica? (S2)  3. [Scala 1-5] Sei soddisfatto della qualità complessiva? (S3)  4. [Scala 1-5] Il paziente è stato simulato in modo realistico? (Realismo)  5. [Testo] Commenti opzionali su punti di forza/debolezza. (S4)
4	Utente:	Compila uno o più campi e clicca "Invia feedback"
5	Sistema:	Salva feedback in JSON con metadati (item, modalità, timestamp) senza dati identificativi nel file feedback_log.json

6	Sistema:	Mostra "Grazie per il feedback" e opzioni "Nuova simulazione" o "Scarica report"
<b>I Scenario/Flusso di eventi di ERRORE:</b> Utente salta feedback		
2.1	Utente:	Clicca su "Salta feedback" o chiude la finestra
2.2	Sistema:	Non salva alcun feedback e mostra direttamente le opzioni: "Avvia nuova simulazione" o "Scarica report PDF"
<b>Note</b>		<p>Il feedback è completamente opzionale e non influisce sul report clinico</p> <p>I feedback raccolti verranno utilizzati per:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Validazione clinica del prototipo</li> <li>• Miglioramenti futuri della piattaforma</li> <li>• Eventuale pubblicazione scientifica (dati aggregati e anonimi)</li> </ul> <p>Il feedback è anonimizzato e associato solo ai metadati della sessione (non a dati personali)</p>
<b>Special Requirements</b>		

#### **UC\_4: Download report in formato PDF**

<b>Identificativo</b> UC_4	Download report in formato PDF	<b>Data</b>	02/10/2025
		<b>Versione</b>	1.00
<b>Descrizione</b>	L'utente scarica il report riepilogativo della simulazione completata in formato PDF per consultazione offline o archiviazione.		
<b>Attore Principale</b>	Utente		

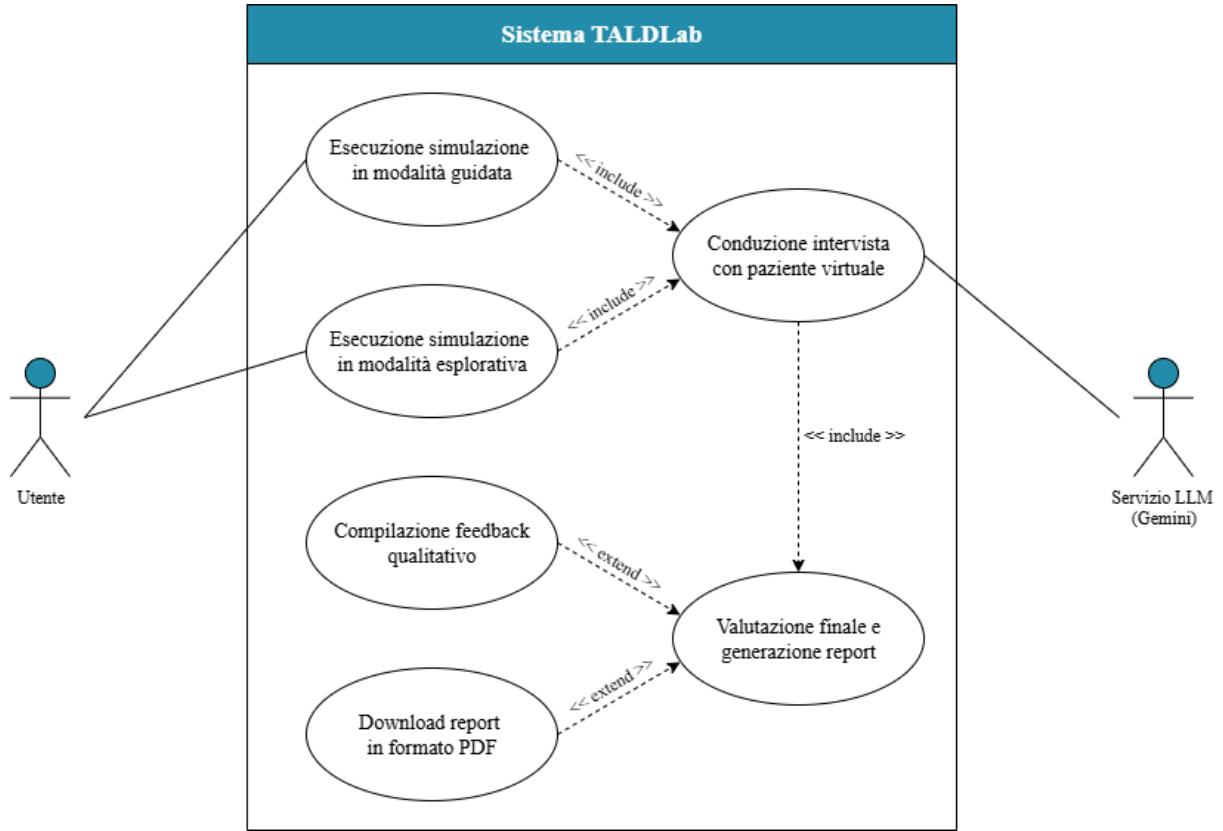
<b>Attori Secondari</b>	N/A
<b>Entry Condition</b>	L'utente ha completato una simulazione (UC1 o UC2) e il sistema ha generato il report.
<b>Exit Condition</b> On success	Il file PDF viene scaricato correttamente sul dispositivo dell'utente.
<b>Exit Condition</b> On failure	Errore nella generazione o download del PDF: messaggio di errore e possibilità di riprovare.
<b>Rilevanza/User Priority</b>	Media
<b>Frequenza stimata</b>	10-12/giorno
<b>Extension point</b>	N/A
<b>Generalization of</b>	N/A

#### **FLUSSO DI EVENTI PRINCIPALE/MAIN SCENARIO**

1	Sistema:	Mostra il report riepilogativo a schermo al termine della simulazione (UC1 o UC2)
2	Utente:	Clicca sul pulsante "Scarica PDF"
3	Sistema:	Genera il documento PDF contenente: intestazione con data/ora, modalità utilizzata (guidata/esplorativa), item TALD simulato, valutazione dell'utente, correttezza, grado attribuito, spiegazione clinica dei fenomeni osservati
4	Sistema:	Avvia il download del file PDF con nome formato: "TALDLab_Report_[DATA]_[ORA].pdf"
5	Sistema:	Mostra notifica: "Download completato con successo"

6	Utente:	Il file PDF viene salvato nella cartella download del browser
<b>I Scenario/Flusso di eventi di ERRORE:</b> Errore nella generazione del PDF		
3.1	Sistema:	Rileva errore durante la generazione del PDF (problema di rendering o salvataggio)
3.2	Sistema:	Mostra messaggio: "Errore nella generazione del PDF. Riprova."
3.3	Sistema:	Mantiene il report visualizzato a schermo
3.4	Utente:	Clicca nuovamente su "Scarica PDF" (ritorna allo step 3)
<b>Note</b>		Il PDF include tutti i contenuti del report visualizzato a schermo
		Il formato PDF garantisce portabilità e possibilità di archiviazione a lungo termine
		Il file non contiene dati personali identificativi dell'utente (solo contenuti della simulazione)
		Il nome file include timestamp per facilitare l'organizzazione di report multipli
<b>Special Requirements</b>		

## 2.5 Use Case Diagram



## 2.6 Modello ad oggetti

Il modello ad oggetti descrive gli oggetti del sistema TALDLab secondo il pattern Entity-Control-Boundary. Questa sezione presenta il dizionario dei dati, che fornisce una descrizione testuale dettagliata degli oggetti classificati per responsabilità architetturale, e il class diagram, che rappresenta graficamente le relazioni tra le entità di dominio.

## 2.6.1 Dizionario dei dati

Data l'architettura integrata di Streamlit, la classificazione riflette la separazione logica delle responsabilità piuttosto che una separazione fisica dei componenti.

### Oggetti Entity

Gli oggetti Entity rappresentano le entità del dominio applicativo (concetti chiave del contesto clinico-formativo) e le strutture dati temporanee gestite durante l'esecuzione del sistema.

Nome oggetto	Descrizione
TALDItem	Rappresenta uno dei 30 item della scala Thought and Language Dysfunction. Contiene identificativo univoco, titolo, descrizione clinica, criteri diagnostici e grado predefinito per la simulazione. Viene caricato dal file <code>tald_items.json</code> e utilizzato come configurazione per la generazione del paziente virtuale.
UserEvaluation	Valutazione fornita dall'utente al termine dell'intervista. In modalità guidata include il grado di severità assegnato allo specifico disturbo oggetto di studio, mentre in modalità esplorativa rappresenta l'intera scheda clinica compilata (vettore di 30 gradi) per rilevare tutte le manifestazioni osservate. Include sempre eventuali note cliniche testuali inserite a supporto della diagnosi.
GroundTruth	Configurazione clinica effettiva utilizzata nella simulazione. In modalità guidata definisce il singolo item selezionato dall'utente, mentre in modalità esplorativa stabilisce il profilo di comorbilità del paziente, contenente la lista degli item TALD attivi (uno o più) e i relativi gradi di severità. Viene stabilito all'inizio della sessione e utilizzato come riferimento per il confronto finale con la valutazione dell'utente.
EvaluationResult	Esito del confronto automatico tra valutazione utente e ground truth. In modalità guidata indica la correttezza dello scostamento numerico del grado; in modalità esplorativa fornisce metriche dettagliate sui disturbi correttamente individuati (True Positives), quelli mancati (False Negatives) e quelli erroneamente attribuiti (False Positives), calcolando un punteggio complessivo di accuratezza della performance diagnostica.
Report	Documento finale generato al termine della simulazione. Aggrega ground truth, valutazione utente, risultato del confronto, spiegazione clinica dei fenomeni linguistici osservati, riepilogo conversazionale e metadati temporali della sessione. Può essere esportato in formato PDF per consultazione offline.

Feedback	Dati raccolti dal questionario di validazione post-simulazione. Contiene 4 valori numerici (scala 1-5) riferiti alle metriche di validazione: accuratezza del punteggio TALD (S1), qualità della spiegazione clinica (S2), soddisfazione complessiva (S3) e realismo della simulazione (Extra). Include inoltre un campo testuale per commenti liberi (S4). Viene salvato in formato anonimizzato con metadati non identificativi (timestamp, modalità, item simulato) per la validazione del prototipo.
ConversationMessage	Rappresenta un singolo messaggio nella conversazione tra utente e paziente virtuale. Contiene il ruolo del mittente (utente o assistente), il contenuto testuale del messaggio e il timestamp di creazione. Costituisce l'unità base dello storico conversazionale.
ConversationHistory	Lista ordinata cronologicamente di ConversationMessage che mantiene l'intero dialogo tra utente e paziente virtuale durante la sessione corrente. Viene conservata in memoria per garantire coerenza delle risposte e cancellata automaticamente al termine della sessione.
SessionState	Oggetto che mantiene lo stato globale della sessione corrente. Contiene la modalità selezionata (guidata o esplorativa), l'item TALD corrente, il ground truth della simulazione, lo storico dei messaggi e la fase corrente del flusso (selezione, intervista, valutazione, report). Persiste solo per la durata dell'esecuzione della sessione e viene resettato all'avvio di una nuova simulazione.

## Oggetti Control

Gli oggetti Control incapsulano la logica di business e coordinano le operazioni del sistema.

Nome oggetto	Descrizione
ConfigurationService	Gestisce il caricamento della configurazione dell'applicazione. Legge parametri del Servizio LLM (API key, nome modello, temperatura, max tokens) da variabili d'ambiente o file di configurazione. Garantisce che l'applicazione sia correttamente inizializzata prima dell'avvio.
ItemLoaderService	Responsabile del caricamento e validazione dei 30 item TALD dal file <code>tald_items.json</code> . Verifica l'integrità strutturale dei dati JSON e li converte nelle entità applicative utilizzate dal sistema. Viene invocato una sola volta all'inizializzazione dell'applicazione.

ItemSelectorService	Gestisce la generazione del quadro clinico. In modalità guidata restituisce l'item scelto dall'utente. In modalità esplorativa genera un profilo complesso, selezionando casualmente un insieme coerente di item (comorbilità) e assegnando i relativi gradi, rispettando vincoli di realismo clinico (es. max N disturbi simultanei).
LLMService	Interfaccia con Google Gemini API per generare le risposte del paziente virtuale. Gestisce la costruzione del prompt di sistema con item TALD e istruzioni di simulazione, l'invio di richieste al servizio esterno includendo lo storico conversazionale, il parsing delle risposte e la gestione di timeout (30 secondi) ed errori di connessione. Implementa strategie di recovery per garantire stabilità dell'interazione.
ConversationManager	Coordina il flusso dell'intervista testuale. Gestisce l'aggiunta di messaggi utente e assistente allo storico, invoca il Servizio LLM per generare risposte coerenti, mantiene la continuità della conversazione durante l'intera sessione. Opera direttamente sullo stato della sessione mantenuto in memoria e fornisce funzionalità di export della trascrizione conversazionale.
EvaluationService	Gestisce la validazione della valutazione fornita dall'utente. Verifica che il grado sia compreso tra 0 e 4, che in modalità esplorativa sia stato selezionato un item valido e che i campi obbligatori siano compilati. Costruisce l'oggetto UserEvaluation dai dati del form e previene l'invio di valutazioni incomplete o formalmente errate.
ComparisonEngine	Esegue il confronto vettoriale tra la scheda di valutazione compilata dall'utente (30 valori) e il ground truth. Calcola la matrice di confusione (TP, FP, FN) per identificare quali disturbi sono stati correttamente diagnosticati, quali sono stati omessi e quali sono stati sovrastimati.
ReportGenerator	Genera il report finale della simulazione. Aggrega dati da ground truth, valutazione utente e risultato del confronto. Può invocare opzionalmente il Servizio LLM per generare spiegazioni cliniche contestualizzate basate sullo storico conversazionale. Formatta l'output sia per visualizzazione web che per export in PDF con intestazione contenente data, ora e metadati della sessione.
FeedbackService	Gestisce la raccolta e persistenza del feedback qualitativo. Valida i dati inseriti dall'utente, costruisce l'oggetto Feedback con metadati anonimi e lo appende al file feedback_log.json in modalità append-only. Garantisce l'anonymizzazione completa senza associazione a dati identificativi personali.

SessionManager	Gestisce il ciclo di vita della sessione utente. Inizializza lo stato della sessione con valori predefiniti all'avvio dell'applicazione, coordina le transizioni tra le diverse fasi del flusso (selezione modalità → intervista → valutazione → report), implementa il reset completo per l'avvio di nuove simulazioni mantenendo l'isolamento tra sessioni consecutive.
ErrorHandler	Gestisce gli errori di sistema in modo centralizzato. Intercetta timeout del Servizio LLM, errori di connessione API ed errori di validazione input. Genera messaggi comprensibili per l'utente e fornisce opzioni di recupero (riprova, salva trascrizione) per garantire continuità dell'esperienza anche in presenza di malfunzionamenti temporanei.

## Oggetti Boundary

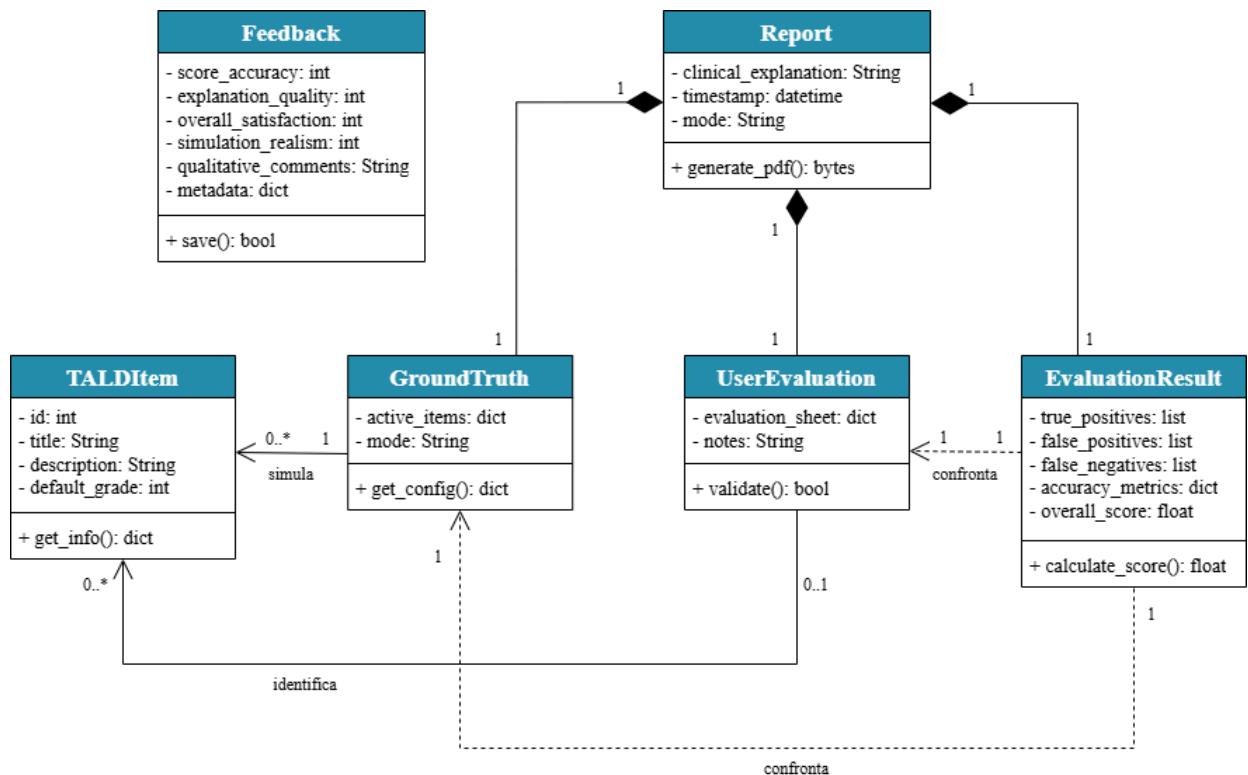
Gli oggetti Boundary gestiscono l'interazione con l'utente attraverso l'interfaccia grafica.

Nome oggetto	Descrizione
ModeSelectionView	Schermata iniziale per la selezione della modalità di esercizio. Presenta le due opzioni disponibili (modalità guidata e modalità esplorativa) con descrizioni chiare degli obiettivi formativi di ciascuna. Include il pulsante per l'avvio della simulazione selezionata.
ItemSelectionView	Vista mostrata esclusivamente in modalità guidata. Visualizza l'elenco completo dei 30 item TALD in formato selezionabile con identificativo e titolo. Per l'item selezionato mostra una descrizione dettagliata espandibile con criteri diagnostici. Include il pulsante per confermare la scelta e iniziare l'intervista.
ChatInterfaceView	Interfaccia principale di conversazione durante l'intervista. Visualizza lo storico completo del dialogo con distinzione visiva tra messaggi dell'utente e risposte del paziente virtuale. Permette l'inserimento di domande in linguaggio naturale tramite campo di input testuale. Include il pulsante per terminare l'intervista quando l'utente ritiene di aver raccolto informazioni sufficienti. Mostra contatore messaggi e tempo trascorso nella barra laterale.
EvaluationFormView	Form di valutazione visualizzato al termine dell'intervista. Contiene scala graduata (0-4) per l'attribuzione del grado di manifestazione secondo la scala TALD. In modalità esplorativa include anche menu a tendina con funzionalità di ricerca per l'identificazione dell'item. Offre campo opzionale per note personali. Include validazione client-side e pulsante di conferma per l'invio della valutazione.

ReportView	Vista di visualizzazione del report finale della simulazione. Mostra gli esiti del confronto tramite indicatori visivi di correttezza/errore. Presenta la spiegazione clinica dei fenomeni linguistici osservati in sezione espandibile. Include pulsante per il download del report in formato PDF con nome file che incorpora data e ora della sessione. Offre pulsante per l'avvio di una nuova simulazione.
FeedbackFormView	Form opzionale per la raccolta del feedback qualitativo post-simulazione. Contiene scale di valutazione numerica (1-5) per realismo della simulazione, utilità didattica percepita e soddisfazione generale. Include campo di testo libero per commenti aggiuntivi. Presenta due opzioni in colonne separate: conferma invio feedback o salto diretto a nuova simulazione.
ErrorNotificationView	Componente per la gestione e notifica degli errori di sistema. Visualizza messaggi di errore con diversi livelli di gravità tramite componenti specifici. In caso di timeout del Servizio LLM mostra messaggio di avviso e opzioni di recupero disposte in colonne: pulsante per tentare nuovamente la richiesta e pulsante per il download della trascrizione conversazionale corrente in formato testo.
LoadingIndicatorView	Indicatore di caricamento mostrato durante le chiamate al Servizio LLM. Visualizza messaggio contestuale ("Il paziente virtuale sta pensando...") e barra di progresso per il countdown del timeout (30 secondi). Fornisce feedback visivo all'utente durante le operazioni che richiedono tempo di elaborazione evitando l'impressione di blocco dell'applicazione.

## 2.6.2 Class Diagram

CD Class Diagram Entity



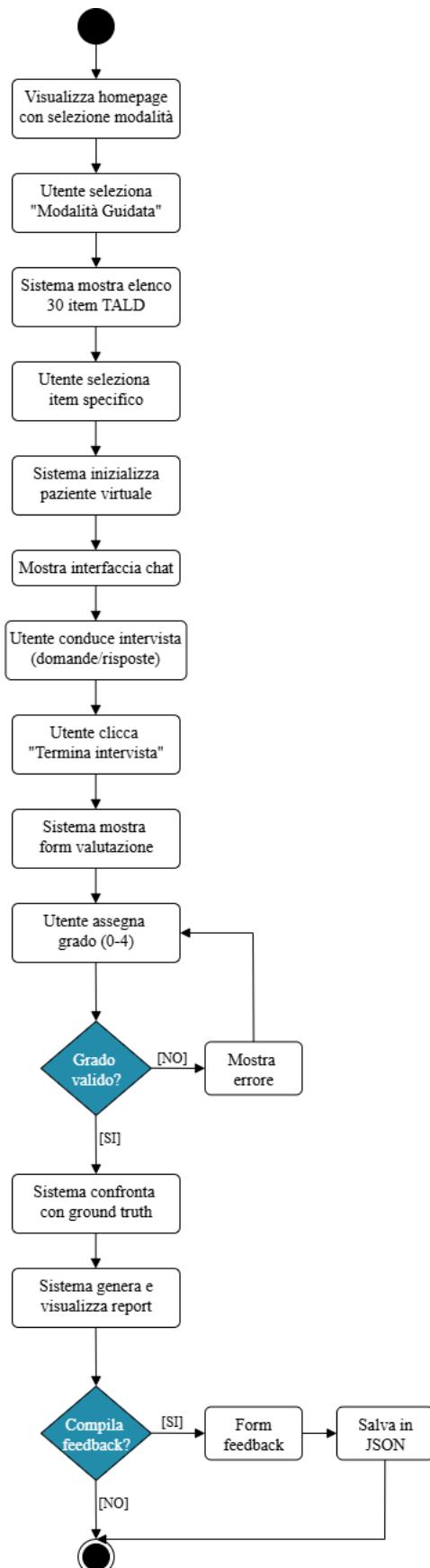
## 2.7 Modello dinamico

Il modello dinamico descrive il comportamento del sistema nel tempo attraverso i flussi di attività e le interazioni tra componenti. Vengono presentati activity diagram per rappresentare i flussi operativi delle due modalità di simulazione, e sequence diagram per dettagliare le interazioni tecniche critiche con il servizio LLM.

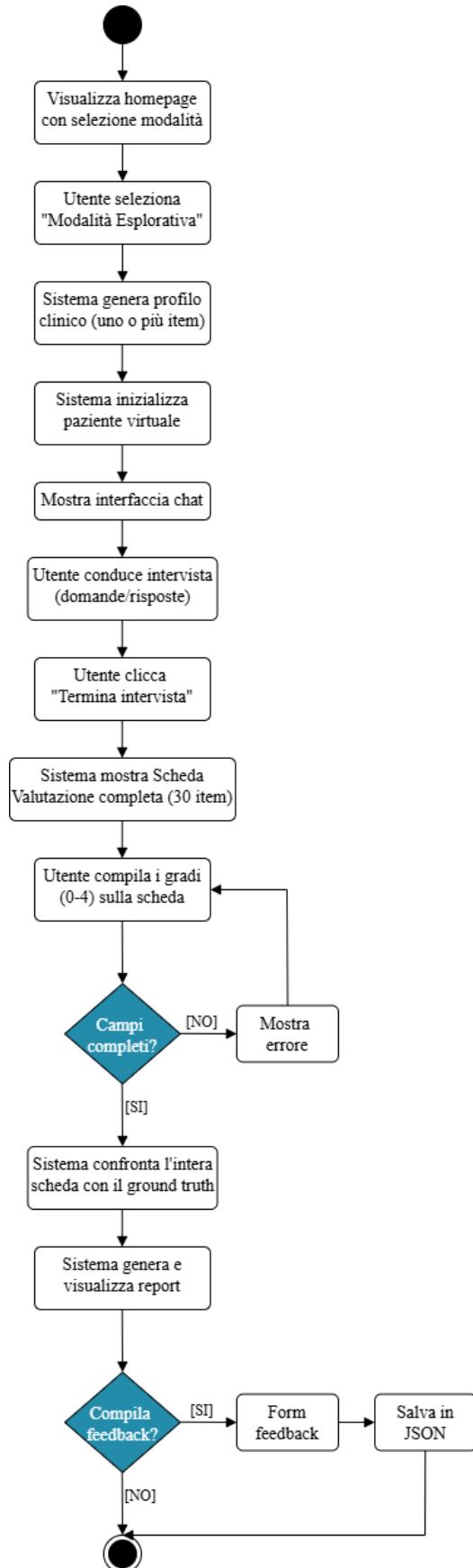
### 2.7.1 Activity Diagram

I seguenti activity diagram rappresentano i flussi operativi delle due modalità di esercizio offerte dal sistema TALDLab. AD\_1 illustra il percorso completo della modalità guidata, in cui l'utente seleziona in anticipo l'item TALD da esplorare. AD\_2 descrive invece la modalità esplorativa, dove l'item viene assegnato casualmente e l'utente deve identificarlo durante l'intervista oltre a valutarne il grado di manifestazione.

## AD\_1: Esecuzione simulazione in modalità guidata



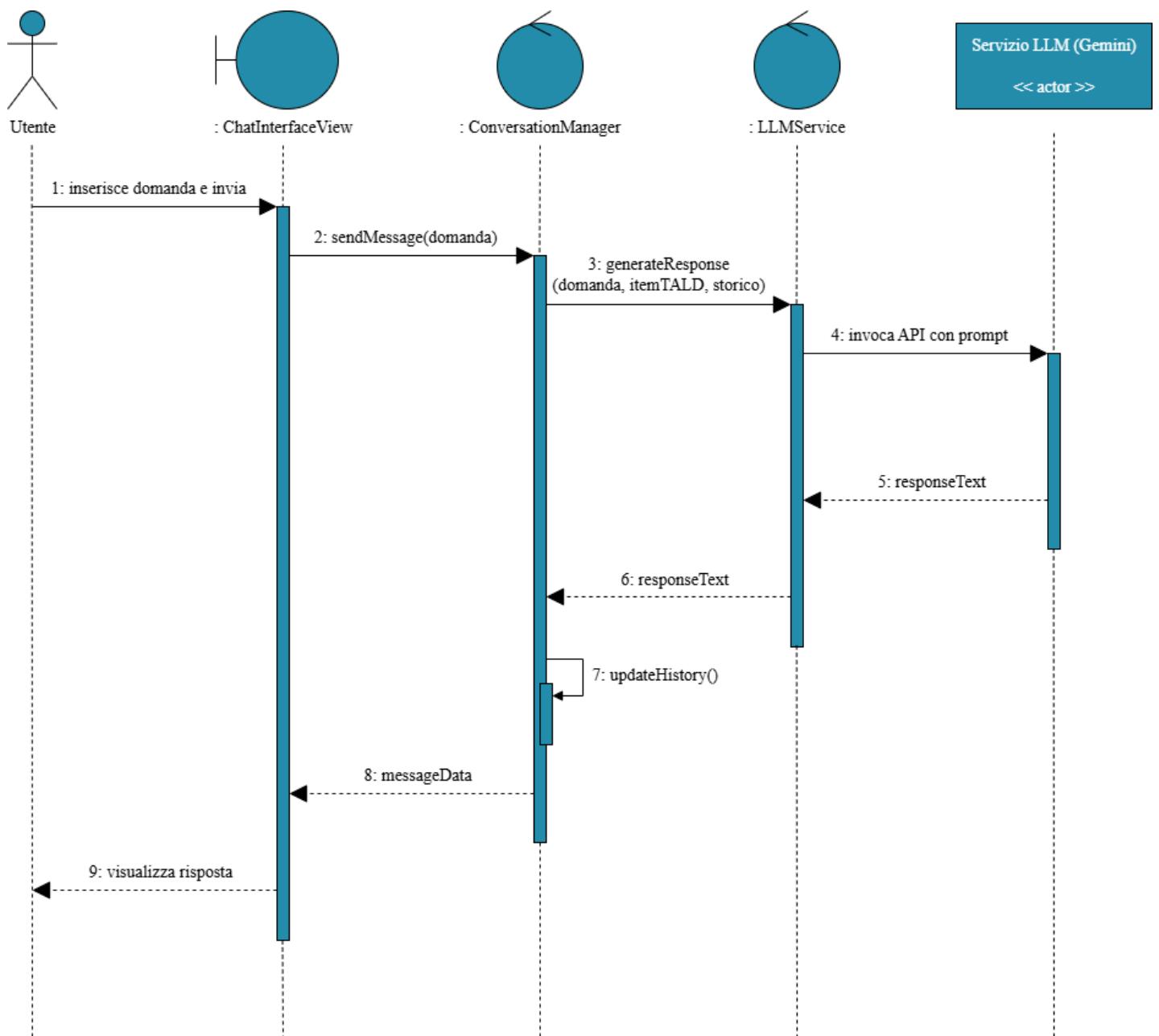
## AD\_2: Esecuzione simulazione in modalità esplorativa



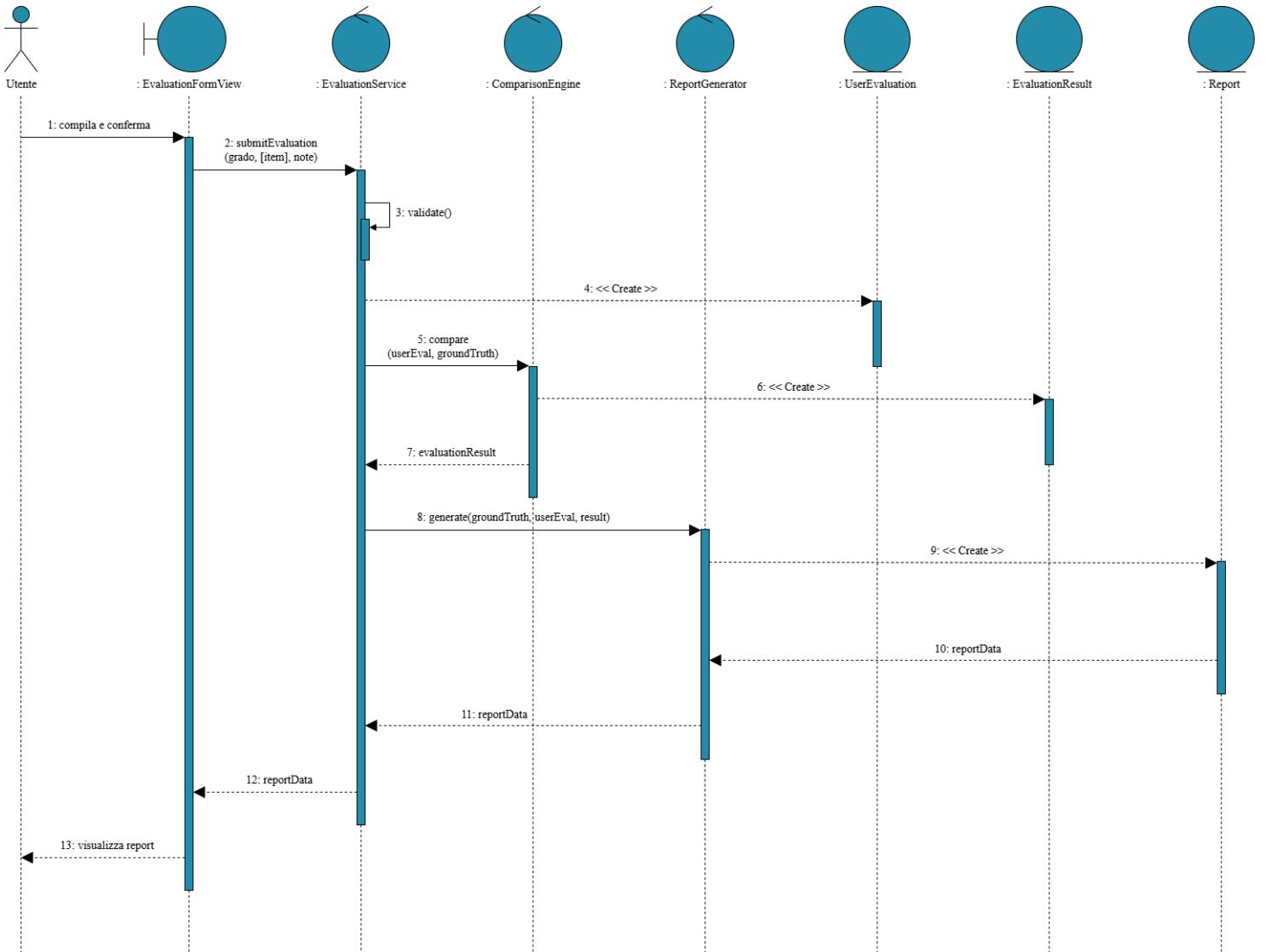
## 2.7.2 Sequence Diagram

I seguenti sequence diagram rappresentano le interazioni tra oggetti durante le fasi tecnicamente più critiche del sistema. SD\_1 illustra il flusso di comunicazione durante l'intervista con il paziente virtuale, evidenziando l'integrazione con il servizio LLM esterno. SD\_2 descrive il processo di valutazione finale e generazione del report, mostrando la creazione e le relazioni tra le entità di dominio.

**SD\_1: Conduzione intervista con paziente virtuale**



## SD\_2: Valutazione e generazione report



## 2.8 Mock-ups

I seguenti mockup rappresentano le schermate principali dell'interfaccia utente di TALDLab, evidenziando il flusso di interazione dall'avvio della simulazione fino alla visualizzazione del report finale. UI\_1 mostra la scelta tra modalità guidata ed esplorativa. UI\_2 mostra l'interfaccia di chat dove avviene il colloquio con il paziente virtuale, comprensiva di sidebar informativa. UI\_3 descrive il form di valutazione che l'utente compila al termine dell'intervista. UI\_4 presenta il report riepilogativo generato dal sistema.

## UI\_1: Selezione Modalità



## UI\_2: Interfaccia Chat



### UI\_3: Form Valutazione



**TALDLab**  
Valutazione dell'intervista

Modalità guidata      Modalità esplorativa

**Attribuzione Grado TALD \***

0 Assente    1 Minimo    2 Lieve    **3 Moderato**    4 Severo

**Note Personaliali (opzionale)**

Es: Ho notato almeno 4 intrusioni...

**Torna all'intervista**      **Conferma Valutazione**

### UI\_4: Report Finale



**TALDLab**  
Report Finale

**✓ Simulazione Completata**

**Riepilogo Valutazione**

<b>ITEM SIMULATO</b> #5 CrossTalk  <span style="background-color: #c8f7e4; border-radius: 5px; padding: 2px 10px; display: inline-block;">✓ Corretto</span>	<b>GRADO MANIFESTAZIONE</b> Grado 3 (Moderato)  <span style="background-color: #c8f7e4; border-radius: 5px; padding: 2px 10px; display: inline-block;">✓ Corretto</span>
--	---

**Scarica Report PDF**      **Avvia Nuova Simulazione**

Aiutaci a migliorare  
**Compila Feedback**

### 3. Glossario

Di seguito un'utile raccolta di termini chiave e relative definizioni per l'aiuto della comprensione di concetti specifici. Una guida rapida e chiara attraverso il linguaggio tecnico, fornendo una panoramica esaustiva e accessibile a tutti. Ha lo scopo di fornire chiarezza ed una migliore comprensione dei termini essenziali che sono stati utilizzati all'interno del RAD.

- **Ground truth:** configurazione predefinita dell'item TALD effettivamente simulato dal sistema, utilizzata come riferimento per valutare la correttezza delle ipotesi formulate dall'utente.
- **Item TALD:** ciascuno dei 30 fenomeni di disfunzione del pensiero e del linguaggio descritti nella Thought and Language Dysfunction Scale, valutabile su scala 0-4.
- **LLM (Large Language Model):** modello di intelligenza artificiale addestrato su grandi quantità di testo per comprendere e generare linguaggio naturale coerente.
- **Manifestazione linguistica:** espressione verbale osservabile che rivela caratteristiche del funzionamento cognitivo, utilizzata come indicatore di potenziali disfunzioni del pensiero.
- **Modalità esplorativa:** modalità in cui l'item TALD è selezionato casualmente e nascosto, richiedendo all'utente di identificarlo e valutarne il grado durante l'intervista.
- **Modalità guidata:** modalità in cui l'utente seleziona in anticipo l'item TALD su cui esercitarsi, con l'obiettivo di attribuirne correttamente il grado di manifestazione.
- **Paziente virtuale:** agente conversazionale simulato tramite LLM, configurato per manifestare specifiche disfunzioni del pensiero e del linguaggio secondo i criteri TALD.
- **Prompt engineering:** tecnica di progettazione delle istruzioni testuali fornite ai modelli di linguaggio per guidarne il comportamento verso output coerenti con requisiti specifici.
- **Servizio LLM:** riferimento a Google Gemini API, il servizio esterno utilizzato per generare le risposte del paziente virtuale.
- **Storico conversazionale:** sequenza cronologica dei messaggi scambiati tra utente e paziente virtuale, mantenuta in memoria per garantire coerenza nelle risposte.
- **TALD (Thought and Language Dysfunction Scale):** scala clinica standardizzata per la valutazione di 30 fenomeni di disfunzione del pensiero e del linguaggio in ambito psichiatrico.
- **Temperatura (parametro LLM):** parametro che controlla la casualità delle risposte generate; valori bassi producono output deterministici, valori alti risposte più creative.