

Alma Mater Studiorum - Università di Bologna
Dipartimento di Informatica - Scienza e Ingegneria (DISI)
Corso di Natural Language Processing

Moviebot

Chatbot per raccomandazioni cinematografiche

Autori:

Lucrezia Ilvento
lucrezia.ilvento@studio.unibo.it
Matricola: 0001127610

Valerio Desiati
valerio.desiati@studio.unibo.it
Matricola: 0001138895

Contents

Introduzione	1
1 Introduzione a Dialogflow CX	2
1.1 Caratteristiche principali di Dialogflow CX	2
1.2 Motivazioni per la scelta della piattaforma	2
2 Architettura del chatbot	3
2.1 Flusso di benvenuto e menu principale	3
2.2 Flusso Main Menu	3
2.3 Flusso per la raccomandazione di film	4
2.4 Flusso per i dettagli di un film	5
2.5 Extra	5
2.6 Flusso di fine conversazione	6
2.7 Fallback	7
3 Integrazione della API TMDb e implementazione dei Webhooks	7
3.1 The Movie Database API	7
3.1.1 Descrizione delle API di TMDb	7
3.2 Implementazione dei Webhooks	8
3.2.1 Ricerca di film per nome	8
3.2.2 Film simili	8
3.2.3 Film popolari	8
3.2.4 Piattaforme di visione	8
3.2.5 Film in base al mood dell'utente	9
3.2.6 Dettagli sul cast	9
3.2.7 Regista di un film	9
3.2.8 Informazioni sui film	9
4 Test e risultati	11
4.1 Obiettivi dei test	11
4.2 Metodologia dei test	11
4.3 Risultati dettagliati per flusso	12
4.3.1 Flusso Raccomandazione Film	12
4.3.2 Flusso Dettagli Film	13
4.3.3 Extra	14
4.3.4 Flusso Fine conversazione	14
4.3.5 Flusso Fallback	15
4.4 Sperimentazione delle funzionalità ASR	15
4.4.1 Come funziona l'ASR in Dialogflow CX	16
4.4.2 Test svolti	16
4.4.3 Risultati dei test	16

5	Analisi critica e miglioramenti	16
5.1	Sfide tecniche e soluzioni	17
5.1.1	Gestione degli input ambigui o errati	17
5.1.2	Limitazioni delle API di TMDB	17
5.1.3	Scalabilità e prestazioni	17
5.2	Punti di forza	17
	Conclusione	18

Introduzione

Negli ultimi anni i chatbot hanno guadagnato sempre più importanza in vari settori, tra cui intrattenimento, e-commerce e assistenza clienti. Questi strumenti consentono di migliorare l'esperienza utente grazie a interazioni naturali e personalizzate.

Nel contesto dell'intrattenimento, i chatbot possono rendere più efficace e coinvolgente il processo di selezione e scoperta di contenuti, rispondendo rapidamente alle esigenze degli utenti.

L'obiettivo principale di questo progetto è la realizzazione di un chatbot utilizzando Dialogflow CX [2] in grado di fornire agli utenti raccomandazioni di film personalizzate e dettagli su film specifici, utilizzando i dati forniti dall'API di The Movie Database [3].

Il sistema è stato progettato per offrire un'interfaccia intuitiva e interattiva, con l'intento di migliorare l'esperienza utente nella ricerca e nella scoperta di contenuti cinematografici.

Sono state implementate le seguenti feature nel chatbot:

- **Raccomandazioni personalizzate:** Suggerimenti di film basati su più criteri, tra cui: genere, durata, attore, regista, somiglianza con un altro film, anno di uscita ed emozioni espresse dall'utente.
- **Accesso ai dettagli dei film:** Gli utenti possono ottenere informazioni dettagliate su un film selezionato, come trama, cast, regista e piattaforme di streaming disponibili.
- **Semplicità e usabilità:** Il flusso di conversazione è stato progettato per essere fluido e user-friendly in modo da consentire agli utenti di navigare facilmente tra le opzioni disponibili.
- **Integrazione di API esterne:** L'utilizzo delle API di TMDb garantisce risposte accurate e aggiornate, arricchendo le funzionalità del chatbot con un database cinematografico affidabile e completo.
- **Innovazione attraverso il riconoscimento delle emozioni:** Il sistema di raccomandazione tiene conto dello stato emotivo dell'utente, utilizzando categorie emozionali per suggerire film che possano rispondere a specifici bisogni emotivi.
- **Gestione flessibile delle conversazioni:** Si crea un'esperienza che gestisce in maniera opportuna input errati o incompleti, fornendo feedback chiari e orientando l'utente verso le opzioni corrette.

Il progetto mira quindi a combinare le potenzialità offerte dalla Natural Language Processing (NLP) e dalle API esterne per creare un assistente virtuale capace di soddisfare le esigenze degli appassionati di cinema, migliorando il processo di selezione e scoperta di contenuti.

1 Introduzione a Dialogflow CX

Dialogflow CX è una piattaforma avanzata sviluppata da Google per la creazione di agenti conversazionali. Nasce per soddisfare le esigenze di applicazioni complesse, offrendo un'interfaccia visiva intuitiva che consente di progettare e gestire i flussi conversazionali in modo modulare e scalabile.

1.1 Caratteristiche principali di Dialogflow CX

- **Flussi e pagine**

La piattaforma utilizza una struttura basata su flussi e pagine, che consente di organizzare il comportamento del chatbot in blocchi funzionali separati. Ogni flusso rappresenta un insieme di azioni correlate, mentre le pagine gestiscono stati specifici all'interno del flusso.

- **Gestione dei contesti**

Dialogflow CX sfrutta i contesti per mantenere la memoria della conversazione e determinare quale percorso seguire in base agli input dell'utente. Questo consente di creare conversazioni più naturali e reattive.

- **Supporto multi-turno**

La piattaforma è progettata per gestire conversazioni multi-turno, rendendo possibile affrontare scenari complessi che richiedono più passaggi per essere completati.

- **Integrazioni con webhook**

Dialogflow CX permette di collegare i flussi conversazionali a webhook esterni, per integrare fonti di dati dinamiche o eseguire operazioni personalizzate.

- **Gestione degli intent**

Gli intent rappresentano le intenzioni dell'utente e costituiscono il cuore dell'elaborazione del linguaggio naturale. Dialogflow CX permette di configurare intent con parametri specifici e risposte dinamiche.

- **Scalabilità e multi-lingua**

La piattaforma è adatta a progetti di grandi dimensioni e supporta facilmente chatbot multilingue, ampliando le possibilità di applicazione.

1.2 Motivazioni per la scelta della piattaforma

Dialogflow CX è stato scelto per la sua capacità di gestire flussi conversazionali complessi, la scalabilità e la facilità di integrazione con API esterne. La piattaforma è ideale per creare un'esperienza personalizzata, rendendola la soluzione perfetta per un chatbot focalizzato sull'intrattenimento.

2 Architettura del chatbot

L'architettura del chatbot è organizzata in flussi principali e secondari, con un approccio modulare per garantire flessibilità e manutenzione facilitata.

2.1 Flusso di benvenuto e menu principale

Il chatbot inizia con una pagina iniziale (*Start Page*) collegata al *Default Welcome Intent*. In questa fase, l'agente accoglie l'utente con un messaggio di benvenuto e presenta le opzioni principali, come descritto in Fig. 1:

- Raccomandazione film.
- Dettagli film.
- Film popolari.

Dopo questa fase, il flusso prosegue verso il *Main Menu*, che rappresenta il punto centrale per tutte le scelte successive.

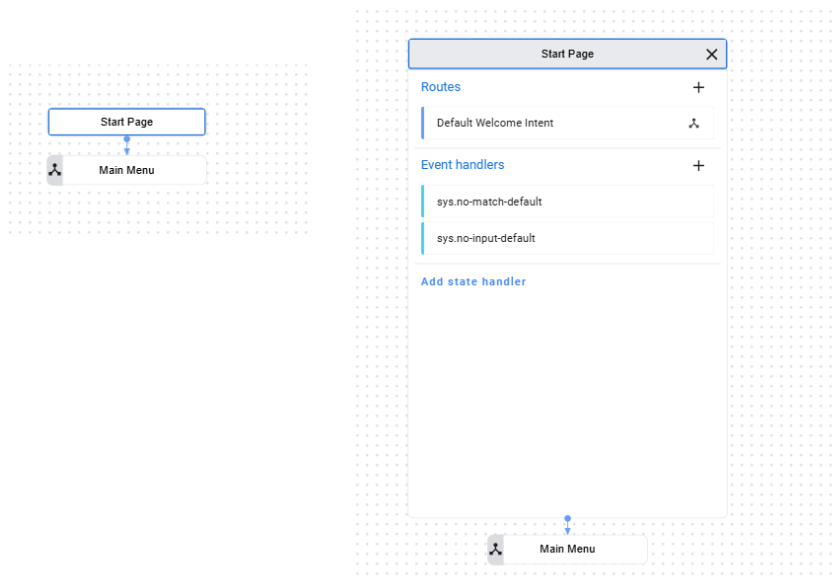


Figure 1: Welcome Intent

2.2 Flusso Main Menu

Il flusso *Main Menu* è costituito da una *Start Page* che dirige l'utente verso le cinque *routes* principali, come descritto in Fig. 2:

- **Richiesta raccomandazioni:** Presenta i criteri di ricerca per i film.
- **Dettagli film:** Offre informazioni specifiche sui film.

- **Extra:** Richiama un webhook dedicato.
- **Fine conversazione:** L'utente sceglie se terminare la conversazione.
- **Fallback:** Per la gestione degli errori.

Questo flusso rappresenta il nodo centrale dell'intero chatbot, gestendo la transizione verso i flussi secondari.

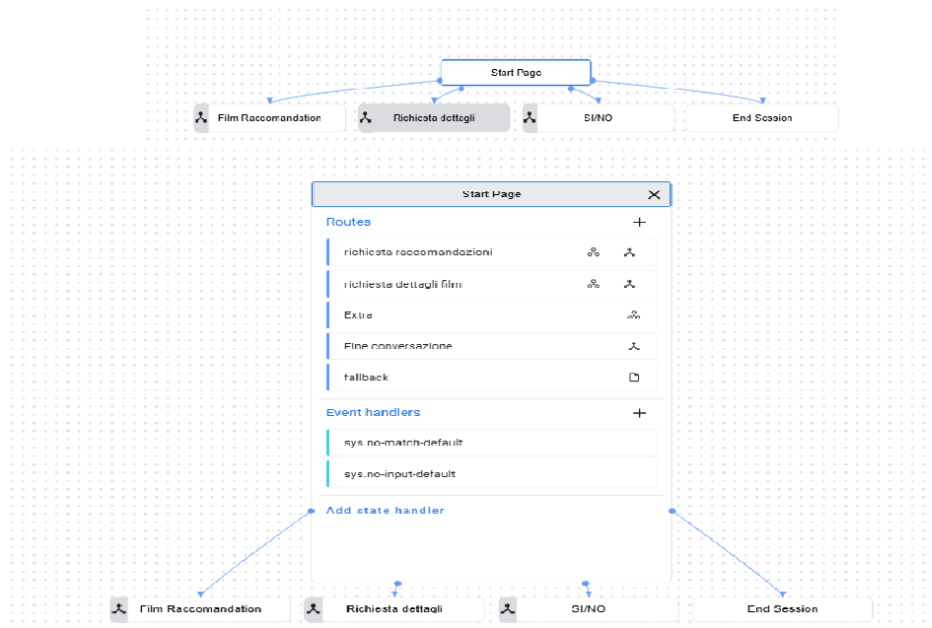


Figure 2: Main Menu

2.3 Flusso per la raccomandazione di film

Questo flusso consente all'utente di ottenere suggerimenti personalizzati basati su diversi criteri. Si parte da una Start Page che indirizza verso sette routes distinte, come descritto in Fig. 3:

- **Opzione “Genere”:** L'agente pone all'utente la domanda *“Che genere preferisci?”* e utilizza un webhook per ottenere dei film del genere richiesto dall'API.
- **Opzione “Durata”:** Richiede la durata preferita e restituisce una lista di film filtrati.
- **Opzione “Attore”:** Viene richiesto il nome di un attore e vengono restituiti film di cui ne fa parte.
- **Opzione “Simile a un film”:** L'agente chiede il nome di un film e utilizza il webhook specifico per trovare film simili.
- **Opzione “Regista”:** Dato il nome di un regista restituisce l'elenco dei film da lui diretti.

- **Opzione “Anno di uscita”**: Viene richiesto in quale anno devono essere usciti i film che saranno restituiti.
- **Opzione “Emozioni”**: In base all’emozione specificata (es. felicità, tristezza, ecc.) viene suggerito un film idoneo al sentiment dell’utente.

Dopo aver completato l’operazione, il flusso ritorna al Main Menu.



Figure 3: Raccomandazione Film

2.4 Flusso per i dettagli di un film

Questo flusso permette di ottenere informazioni su un film specifico. È composto da una Start Page con quattro routes principali, come descritto in Fig. 4:

- **Opzione “Trama”**: Chiede il nome del film e restituisce la sua sinossi utilizzando un webhook.
- **Opzione “Cast”**: Restituisce l’elenco degli attori principali del film specificato.
- **Opzione “Regista”**: Fornisce il nome del regista del film indicato.
- **Opzione “Piattaforme”**: Elenca le piattaforme di streaming dove il film è disponibile per la visione.

Ogni route utilizza un webhook per recuperare i dati dall’API di TMDB e, una volta completata l’operazione, ritorna al Main Menu.

2.5 Extra

Extra richiama l’apposito intent dedicato alla ricerca dei film popolari. Utilizza un webhook per ottenere i dati aggiornati dall’API di TMDB e mostra una lista dei film più visti o apprezzati al momento.

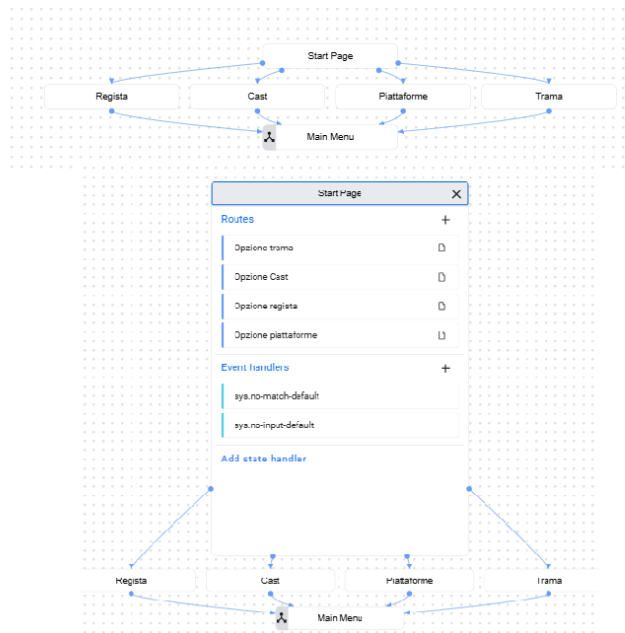


Figure 4: Dettagli Film

2.6 Flusso di fine conversazione

Questo flusso gestisce la conclusione della conversazione, chiedendo all'utente se desidera continuare a conversare con il chatbot, come descritto in Fig. 5:

- **Opzione “Sì”** Reindirizza al Main Menu.
- **Opzione “No”** Esegue un webhook per resettare i parametri della sessione e termina la conversazione ritornando al Default Welcome Intent.

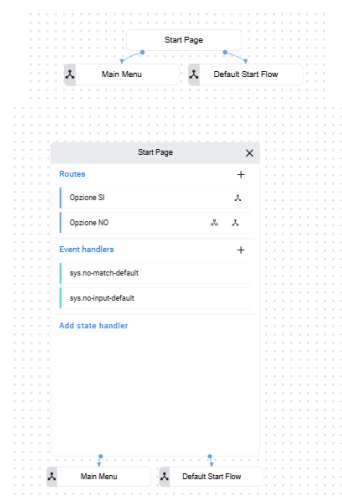


Figure 5: Fine conversazione

2.7 Fallback

Il flusso Fallback interviene in caso di input non riconosciuti. Mostra un messaggio standard, come:

“Scegli un’opzione valida. Posso aiutarti a trovare il film perfetto, darti dettagli su un film o fornirti una lista di film popolari. Cosa vuoi fare?”

Se necessario, guida l’utente al Main Menu o termina la sessione.

3 Integrazione della API TMDB e implementazione dei Webhooks

Per ottenere i dati necessari a formulare le raccomandazioni nel modo più accurato possibile, è stato deciso di utilizzare le API di The Movie Database (TMDB), unite ad una applicazione Python-Flask per la realizzazione dei webhooks.

3.1 The Movie Database API

The Movie Database (TMDB) è una piattaforma popolare e collaborativa che fornisce informazioni dettagliate su film, serie TV, attori, e altri contenuti cinematografici. Le sue *Application Programming Interfaces* (API) permettono di accedere gratuitamente a un vasto archivio di dati.

3.1.1 Descrizione delle API di TMDB

Le API di TMDB offrono un’ampia gamma di funzionalità, tra cui la possibilità di cercare film e serie TV, ottenere dettagli su attori, consultare classifiche basate su popolarità o altre metriche. Queste API sono strutturate su protocolli RESTful e supportano sia il formato JSON che XML per la trasmissione dei dati, rendendole del tutto compatibili con l’architettura dell’applicazione Python-Flask sviluppata. Un grande vantaggio delle API di TMDB è la loro documentazione, che include esempi pratici e descrizioni dettagliate delle funzioni disponibili. La piattaforma è supportata da una community e da aggiornamenti frequenti, garantendo che i dati siano completi e aggiornati.

Alcune funzionalità avanzate o un utilizzo ad alto volume di richieste richiedono un piano a pagamento (in ottica di uno scaling dell’applicazione e del chatbot realizzati).

Inoltre, le API forniscono dati principalmente in inglese, e anche se sono disponibili traduzioni per molte lingue (tra cui l’italiano), queste potrebbero essere incomplete o imprecise per determinati contenuti.

Infine, le informazioni disponibili dipendono dalla qualità dei contributi della community, il che può portare a discrepanze o mancanze nei dati.

3.2 Implementazione dei Webhooks

Di seguito sono elencati tutti i webhooks implementati per ottenere, formattare e inviare i dati a Dialogflow CX per l'utilizzo all'interno del chatbot.

3.2.1 Ricerca di film per nome

Endpoint: `/webhook/dettagli-film`

Questo webhook permette di ottenere i dettagli di un film specifico, inclusi titolo, trama e durata. I passi principali sono:

1. Ricezione della richiesta JSON da Dialogflow CX, contenente il nome del film.
2. Ricerca dell'ID del film tramite l'endpoint `search/movie` dell'API TMDB.
3. Estrazione dei dettagli tramite l'endpoint `movie/{id}`.
4. Restituzione di una risposta formattata a Dialogflow CX.

3.2.2 Film simili

Endpoint: `/webhook/similar_movies`

Questo webhook fornisce film simili a quello specificato:

- Cerca l'ID del film specificato tramite `search/movie`.
- Usa l'ID del film per ottenere raccomandazioni simili tramite `movie/{id}/recommendations`.
- Restituisce fino a 5 film con titolo e data di uscita.

3.2.3 Film popolari

Endpoint: `/webhook/popolari`

Restituisce una lista dei film più popolari al momento:

- Utilizza l'endpoint `movie/popular` dell'API TMDB.
- Restituisce una lista di massimo 5 film con titolo, trama e data di uscita.

3.2.4 Piattaforme di visione

Endpoint: `/webhook/piattaforme`

Questo webhook recupera informazioni sulle piattaforme dove è disponibile un film:

- Cerca il film tramite `search/movie`.
- Utilizza l'ID del film per richiedere informazioni alle piattaforme tramite `movie/{id}/watch/providers`.
- Restituisce una lista di piattaforme disponibili.

3.2.5 Film in base al mood dell'utente

Endpoint: /webhook/sentiment

Suggerisce film in base al sentiment dell'utente (tristezza, gioia, stress, eccitazione, ecc.):

- Mappa i sentimenti a generi specifici (ad esempio, *commedia* per tristezza, *romance* per gioia, ecc.).
- Recupera film basati sul genere utilizzando `discover/movie`.
- Restituisce una lista di massimo 5 film consigliati.

3.2.6 Dettagli sul cast

Endpoint: /webhook/cast

Restituisce i dettagli principali sul cast e il regista di un film:

1. Utilizza l'ID del film per recuperare i dettagli tramite l'endpoint `movie/{id}/credits`.
2. Estrae i primi dieci attori e il regista.
3. Formatta i dati per la risposta.

3.2.7 Regista di un film

Endpoint: /webhook/film_director

Restituisce il nome del regista di un film specificato dall'utente:

1. Utilizza il parametro `movie_name` per cercare l'ID del film tramite l'endpoint `search/movie`.
2. Recupera i dettagli del cast e della crew del film utilizzando l'endpoint `movie/{id}/credits`.
3. Filtra i risultati della crew per identificare il regista principale.
4. Restituisce il nome del regista nella risposta.

3.2.8 Informazioni sui film

Endpoint principale: /webhook/film_info

Questo endpoint restituisce una lista di film consigliati basata sui parametri forniti. Può essere utilizzato per richieste composte, come ad esempio “*Consigliami un film d'azione con Leonardo DiCaprio diretto da Christopher Nolan*”.

L'endpoint è progettato per ricevere diverse tipologie di filtri (attore, regista, genere, anno di uscita, ecc.) e per cercare un film che rispetti tutti i filtri ricevuti. Non è necessario specificare tutti i parametri dato che il webhook è progettato per adattarsi dinamicamente ai parametri ricevuti.

Supporta diversi filtri, dettagliati di seguito.

Ricerca per attori o registi Restituisce un elenco di film con un determinato attore o regista:

- Cerca l'ID della persona tramite l'endpoint dell'API `search/person`.
- Recupera i film con l'attore o diretti dal regista usando `person/{id}/movie_credits`.
- Restituisce una lista di cinque film con titolo e data di uscita.

Film per durata Permette di filtrare i film in base alla loro durata (maggiore o minore di 90 minuti):

- Riceve il parametro `duration_type` (*corto* o *lungo*).
- Usa i filtri `with_runtime.lte` o `with_runtime.gte` nell'API TMDb.
- Restituisce una lista di film con durata inferiore o superiore a 90 minuti.

Raccomandazioni basate su genere Genera una lista di raccomandazioni di film basate sul genere selezionato:

- Mappatura del genere in italiano a un *genre_id* utilizzando un dizionario predefinito.
- Richiesta all'API TMDb (`discover/movie`) con il parametro `with_genres`.
- Restituzione di una lista di massimo cinque film ordinati per popolarità.

Film per anno di uscita Filtra i film per anno di uscita:

- Riceve un parametro `anno` in formato JSON (formato utilizzato da Dialogflow CX).
- Esegue una chiamata API a `discover/movie` con il parametro `primary_release_year`.
- Restituisce cinque film ordinati per popolarità.

I webhooks implementati sono eseguiti su una piattaforma di hosting specifica per le app Python-Flask, www.pythonanywhere.com [1], che consente di avere un URL per la risorsa che utilizzi il protocollo HTTPS, necessario per l'utilizzo di un webhook in Dialogflow CX.

4 Test e risultati

4.1 Obiettivi dei test

Gli obiettivi principali dei test sono stati i seguenti:

- **Valutare l'accuratezza delle risposte del chatbot:** verificare che i flussi principali del sistema rispondano correttamente alle richieste degli utenti.
- **Verificare la correttezza dei webhook:** assicurarsi che forniscano dati corretti e aggiornati per tutte le funzionalità implementate.
- **Testare la robustezza del Fallback:** analizzare la capacità del sistema di gestire input incompleti, ambigui o errati.
- **Esaminare la qualità delle interazioni vocali (ASR):** verificare l'efficacia del riconoscimento automatico del parlato (ASR) per garantire un'esperienza utente fluida.

4.2 Metodologia dei test

- **Scenari di test:** Sono stati definiti una serie di scenari per coprire tutti i flussi principali:
 1. Richiesta raccomandazione: l'utente chiede un film basato su diversi criteri (es. genere, attore, emozioni).
 2. Richiesta dettagli: l'utente richiede trama, cast o piattaforme di visione per un film specifico.
 3. Input errati o ambigui: Simulazione di errori per testare il fallback e i messaggi di supporto.
 4. Test del flusso "Fine conversazione": Verifica che la sessione termini correttamente o torni al menu principale.
- **Strumenti utilizzati:**
 1. Simulatore di Dialogflow CX per input testuali e vocali.

4.3 Risultati dettagliati per flusso

4.3.1 Flusso Raccomandazione Film

Descrizione del test: Gli utenti hanno richiesto raccomandazioni basate su diversi criteri: genere, durata, attore, regista, anno di uscita, film simili ed emozioni. Risultati in Fig. 6 e Fig. 7.

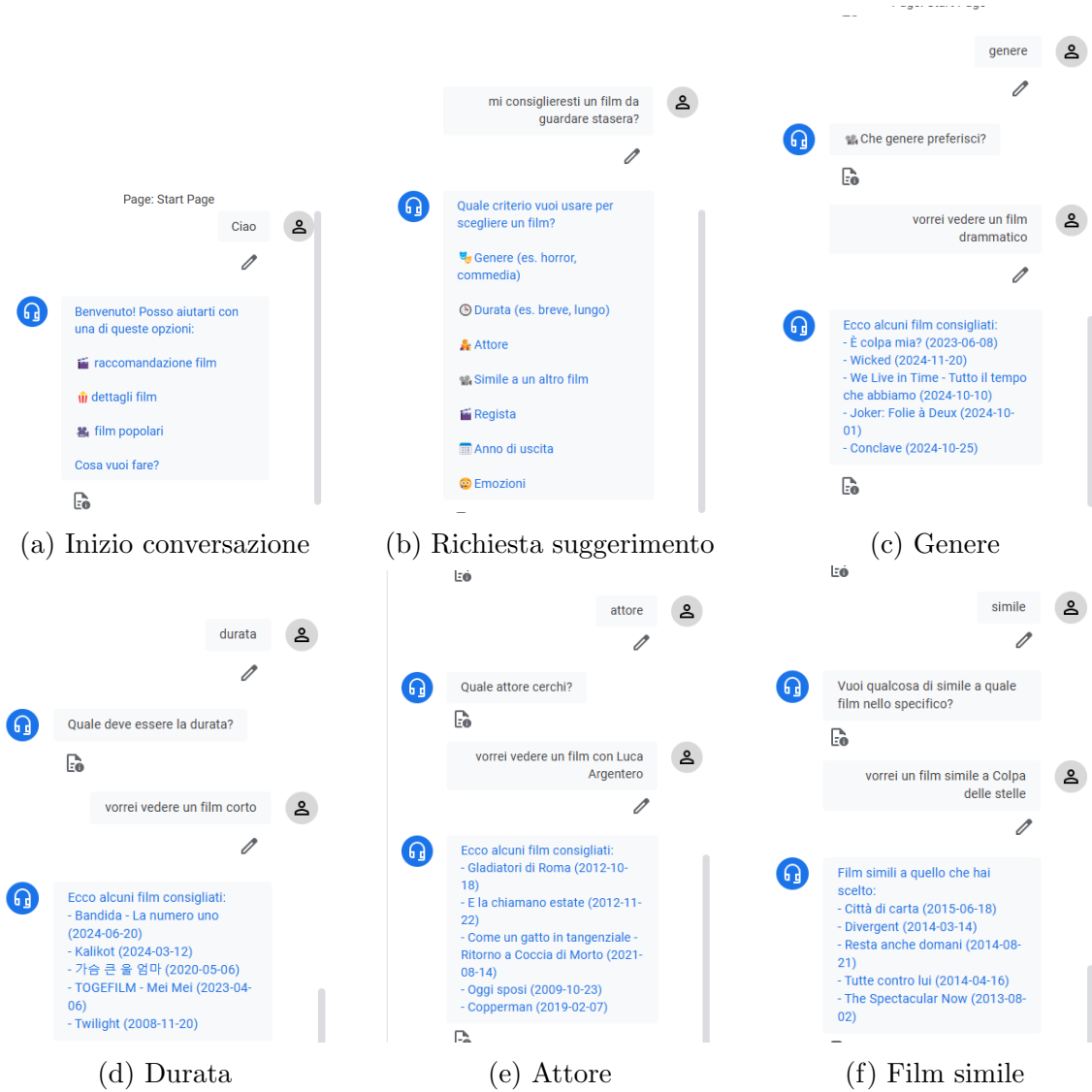


Figure 6: Test Raccomandazione film



Figure 7: Test Raccomandazione film

4.3.2 Flusso Dettagli Film

Descrizione del test: Gli utenti hanno richiesto informazioni specifiche su film, come trama, cast, regista e piattaforme di streaming. Risultati in Fig. 8 e Fig. 9.

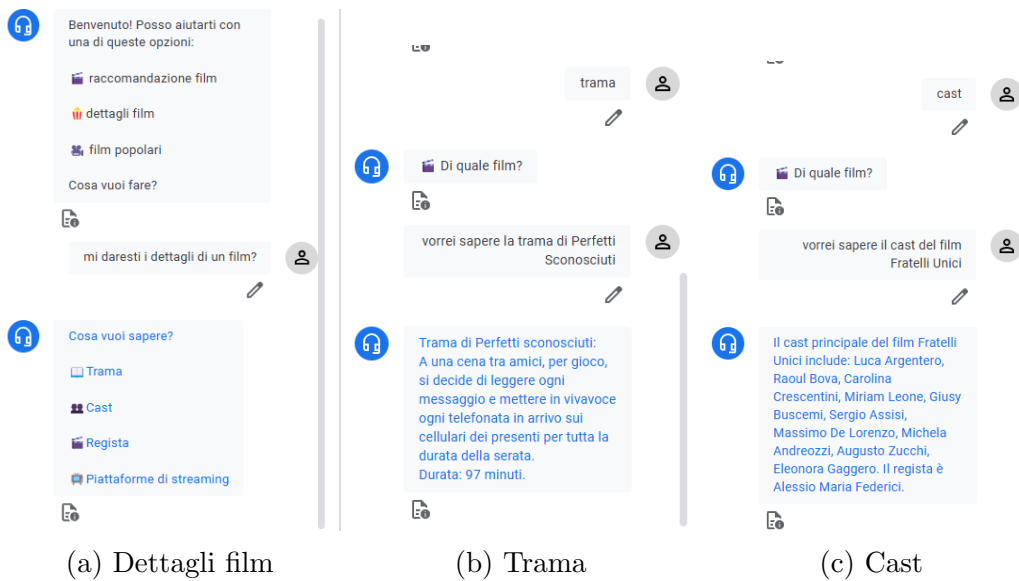
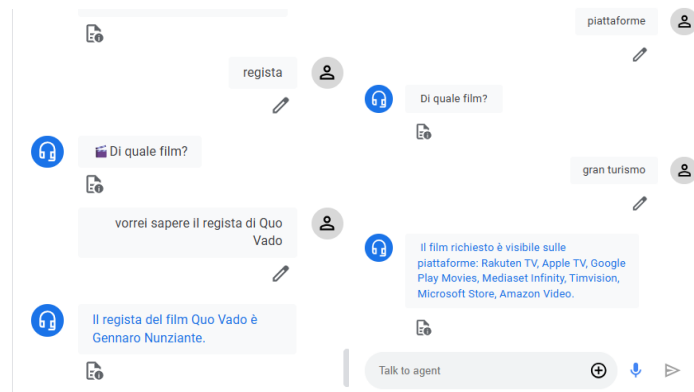


Figure 8: Test Dettagli film



(a) Regista

(b) Piattaforme di visione

Figure 9: Test Dettagli film

4.3.3 Extra

Descrizione del test: Test dell' intent che restituisce i film più popolari. Risultati in Fig. 10.

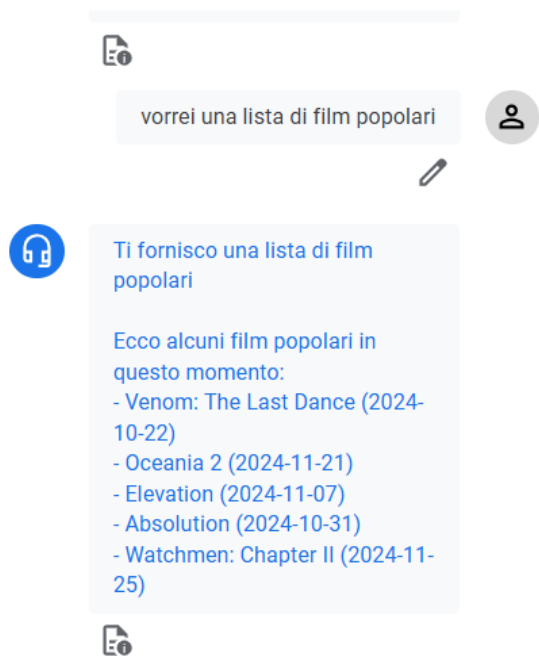


Figure 10: Film popolari

4.3.4 Flusso Fine conversazione

Descrizione del test: Verifica della corretta gestione della fine della sessione. Gli utenti hanno selezionato sia l'opzione "Sì" (torna al Main Menu) sia "No" (termina la conversazione). Risultati in Fig. 11.

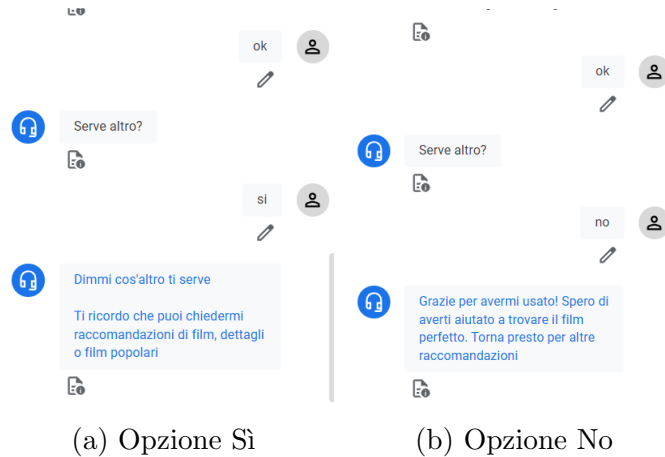


Figure 11: Fine conversazione

4.3.5 Flusso Fallback

Descrizione del test: Simulazione di input errati o fuori contesto per verificare il comportamento del fallback.
Risultati in Fig. 12.

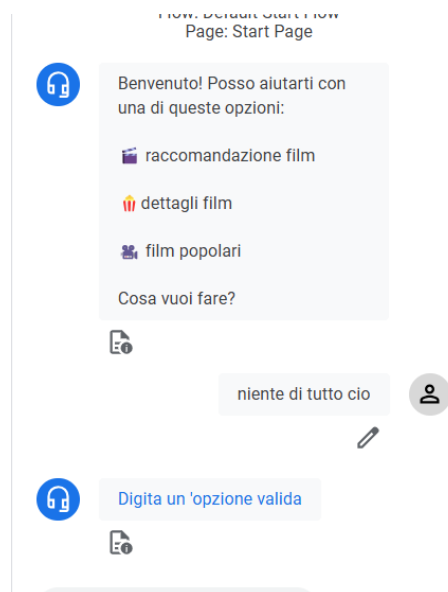


Figure 12: Fallback

4.4 Sperimentazione delle funzionalità ASR

Durante lo sviluppo del progetto, sono state testate le funzionalità di riconoscimento vocale ASR (**A**utomatic **S**peech **R**ecognition) offerte da Dialogflow CX per migliorare ulteriormente l'esperienza utente. Le funzionalità ASR consentono di convertire input vocali in testo, rendendo il chatbot accessibile tramite comandi vocali.

Questa caratteristica si rivela particolarmente utile in contesti in cui l'utente non può digitare o preferisce un'interazione vocale.

4.4.1 Come funziona l'ASR in Dialogflow CX

L'ASR in Dialogflow CX utilizza i servizi cloud di Google per effettuare la trascrizione in tempo reale delle richieste vocali. Il sistema sfrutta modelli di Machine Learning per analizzare l'audio fornito dall'utente, riconoscere il contenuto linguistico e tradurlo in testo, che viene quindi elaborato da Dialogflow.

I passaggi principali includono:

- Ricezione dell'input audio dall'utente tramite il microfono del dispositivo utilizzato dall'utente.
- Elaborazione dell'audio e conversione in testo.
- Matching del testo con gli intent configurati e attivazione delle risposte corrispondenti.

4.4.2 Test svolti

Abbiamo condotto una serie di test con input vocali per verificare l'accuratezza del sistema ASR e la capacità del chatbot di gestire interazioni vocali.

I test hanno seguito questo approccio:

- Sono stati selezionati degli scenari tipici, tra cui richieste come “Consigliami un film di fantascienza”, “Chi ha diretto Titanic?” e “Quali sono i film più popolari al momento?”.
- Per ogni scenario, sono state registrate delle varianti vocali, coinvolgendo più persone per simulare la diversità degli utenti.
- Gli input vocali sono stati elaborati tramite ASR e confrontati con i corrispondenti intent configurati nel sistema.

4.4.3 Risultati dei test

I risultati sono stati eccellenti: la maggior parte delle richieste vocali sono state riconosciute correttamente e abbinate agli intent corrispondenti. Non sono stati rilevati errori di trascrizione significativi, e le risposte del chatbot sono risultate corrette e puntuali. *Moviebot* può quindi essere utilizzato vocalmente con la stessa efficacia delle interazioni testuali, offrendo una modalità di utilizzo più naturale e inclusiva.

5 Analisi critica e miglioramenti

Durante lo sviluppo del chatbot *Moviebot*, sono emerse diverse sfide che hanno richiesto analisi approfondite e soluzioni mirate. Di seguito saranno analizzati i punti di forza, le limitazioni riscontrate e le possibili opportunità di miglioramento.

5.1 Sfide tecniche e soluzioni

5.1.1 Gestione degli input ambigui o errati

Una delle principali difficoltà incontrate è stata la gestione di input ambigui o formulati in modo errato da parte dell'utente. Nonostante Dialogflow CX offra strumenti avanzati per la gestione degli *intent* e dei contesti, alcune richieste non venivano interpretate correttamente.

Soluzione adottata È stata ampliata la base di frasi di training degli intent, includendo un numero maggiore di variazioni linguistiche e introducendo webhook specifici capaci di combinare analisi del sentimento e fornire suggerimenti sulla base di richieste composte.

5.1.2 Limitazioni delle API di TMDB

Le API di *The Movie Database* sono state fondamentali per l'accesso ai dati cinematografici aggiornati, ma presentano alcune limitazioni:

- I dati sono principalmente disponibili in lingua inglese, con traduzioni parziali e talvolta incomplete in italiano.
- La qualità delle informazioni dipende dalla community che si occupa della gestione delle API, causando, occasionalmente, discrepanze o mancanze.

Soluzione adottata È stata impostata la lingua italiana di default (anche se l'utente può specificare di voler ricevere i risultati in lingua inglese) e i parametri ricevuti dalle richieste sono controllati e gestiti in base alla lingua scelta dall'utente.

5.1.3 Scalabilità e prestazioni

L'uso della piattaforma di hosting **PythonAnywhere** per i webhook si è dimostrato efficace per lo sviluppo e il testing, ma potrebbe rivelarsi insufficiente in scenari con un elevato volume di richieste simultanee.

Lo stesso problema potrebbe verificarsi, sempre in caso di volumi di richieste elevati, con le API TMDB, che consentono un numero limitato di richieste con il piano di fruizione gratuito.

Possibili miglioramenti Si può migrare verso servizi cloud scalabili, come *AWS Lambda* o *Google Cloud Functions*, per garantire la gestione efficiente di grandi volumi di richieste.

Allo stesso modo, è possibile adottare un piano a pagamento per le API TMDB, che consentirebbe la rimozione del limite del numero di richieste.

5.2 Punti di forza

- **Architettura modulare:** La suddivisione in flussi distinti ha semplificato la manutenzione e facilitato l'aggiunta di nuove funzionalità.

- **Personalizzazione delle raccomandazioni:** L'integrazione con le API di TMDB ha consentito di offrire suggerimenti altamente personalizzati basati su molteplici parametri.
- **Supporto vocale:** Grazie ai test svolti, è stato dimostrato che il chatbot può essere utilizzato vocalmente senza compromessi in termini di performance.

Conclusione

Il progetto *Moviebot* rappresenta un contributo concreto nell'applicazione delle tecnologie conversazionali al settore dell'intrattenimento.

La combinazione delle capacità offerte da Dialogflow CX con l'accesso ai dati di TMDB ha permesso di sviluppare un sistema flessibile e potente.

I risultati raggiunti sono stati i seguenti:

- Creazione di un chatbot che utilizza tecniche di elaborazione del linguaggio naturale (*Natural Language Processing*) per comprendere e soddisfare anche richieste complesse.
- Implementazione di raccomandazioni personalizzate basate su criteri multipli e dinamici.
- Progettazione di un'interfaccia intuitiva e modulare, che facilita l'interazione dell'utente con il sistema.

Per quanto riguarda gli sviluppi futuri, alcune idee da implementare possono essere:

- **Adattabilità ad altri settori:** La struttura modulare del chatbot può essere applicata a settori come musica, libri o eventi.
- **Integrazione di analisi dati:** Strumenti di analisi potrebbero fornire suggerimenti ancora più mirati basandosi su comportamenti storici dell'utente.
- **Espansione delle funzionalità:** Implementare notifiche proattive o integrazioni con piattaforme di streaming per una fruizione diretta dei contenuti.

In conclusione, *Moviebot* dimostra come le tecnologie conversazionali possano migliorare significativamente l'esperienza utente, aprendo nuove possibilità di interazione personalizzata e coinvolgente.

References

- [1] Anaconda. Python anywhere. <https://www.pythonanywhere.com/>.
- [2] Google. Dialog flow cx. <https://dialogflow.cloud.google.com/cx>.
- [3] The Movie Database (TMDB). Tmdb api - getting started. <https://developer.themoviedb.org/reference/intro/getting-started>.