

Documentazione caso di studio “MigrantBot”

Sistemi ad Agenti - A.A. 2019/2020

Mazzola Domenico - Vetere Gabriele

Sommario

1. Introduzione	1
2. Analisi del problema	2
3. Progettazione	2
3.1 FAQ	2
3.2 Salute	3
Questionario SF-36	4
Questionario SF-12	4
4. Strumenti.....	5
4.1 Dialogflow	6
4.2 Google Cloud Functions.....	7
Firebase storage	7
Firebase database	7
Vega	8
Canvas	9
4.3 Telegram	9
5. Scenari.....	10
5.1 Scenario 1.....	10
5.2 Scenario 2.....	10
5.3 Scenario 3.....	10
5.4 Scenario 4.....	10

1. Introduzione

MigrantBot è un chatbot realizzato con la piattaforma di Google “Dialogflow”, ed integrato in un bot Telegram, con la finalità di supportare i migranti richiedenti asilo ospitati nei centri di accoglienza all’interno del territorio italiano.

Le **funzionalità** offerte da MigrantBot sono divise in due sezioni principali:

- Richiesta di FAQ su argomenti relativi all’integrazione nella società, la propria salute, la vita nei centri di accoglienza, la ricerca di lavoro, lo studio, la ricerca di alloggi;
- Il dialogo utente-chatbot per estrarre informazioni relative allo stato di salute di salute fisica e mentale dell’utente, da fornire ai medici in forma testuale e grafica.

2. Analisi del problema

La creazione di MigrantBot nasce dalla necessità di porre alle persone che si sentono poco bene, prima di effettuare esami nelle strutture mediche, alcune domande relative allo stato di salute fisico e mentale, così da “tranquillizzare” coloro che potrebbero avvertire problemi fisici generati, invece, da situazioni di stress mentale, depressione, noia o stanchezza, ed eventualmente indirizzare coloro che potrebbero avere problemi di salute a chi di competenza.

Un altro motivo che ha incentivato la creazione di MigrantBot è stato quello di aggregare in un unico posto un agente virtuale che potesse rispondere alle domande frequenti poste dai richiedenti asilo, così da limitare le richieste fatte dagli utenti agli sportelli rivolti alle relazioni con il pubblico.

3. Progettazione

Nella progettazione di MigrantBot ci si è concentrati in due sezioni: le FAQ che l'utente finale può porre al chatbot, e il check dello stato di salute dell'utente; in base alla tipologia del dialogo, il chatbot potrà somministrare il questionario SF-12 ed eventualmente anche il questionario SF-36.

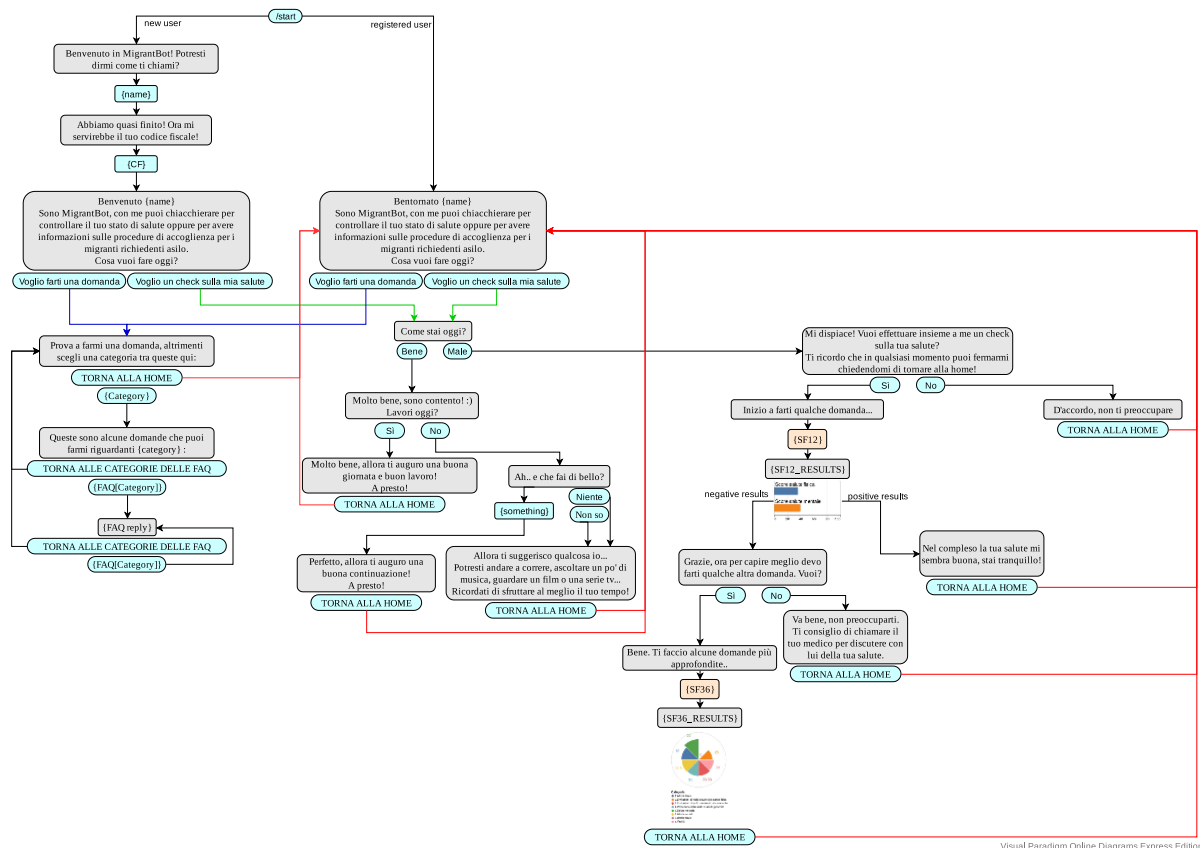


Figura 1 Struttura dialogo

3.1 FAQ

Le FAQ attualmente inserite all'interno di MigrantBot coprono molte delle domande solitamente sottoposte dagli utenti finali agli sportelli nei centri di accoglienza. Le domande sono state individuate dal FAMI (Fondo Asilo, Migrazione ed Integrazione) e suddivise in 7 categorie (Orientamento e localizzazione servizi, Salute, Procedura di

riconoscimento protezione internazionale in Italia, Lavoro, Studio, Alloggio e Vita nel centro di accoglienza).

Per la risposta alle domande presenti in ciascuna categoria sono stati utilizzati documenti e video forniti dal FAMI ed alcune informazioni/servizi disponibili sul web per la risposta alle domande di carattere generale. Allo stato attuale le domande che possiedono una relativa risposta sono le seguenti:

- **Orientamento e localizzazione servizi**
 - Dove posso trovare l'ospedale più vicino?
 - Dove posso trovare il medico più vicino?
 - Dove posso trovare la farmacia più vicina?
 - È aperta adesso la farmacia?
 - Ci sono altri centri di accoglienza in questo paese?
 - Dove si trova l'ufficio postale?
 - Dove posso spedire una lettera?
 - Quanto è lontano il mare?
 - Quanto è lontana la Prefettura?
 - Dove posso trovare libri da leggere?
 - Dov'è il supermercato più vicino?
 - È aperto ora il supermercato?
 - Dove si trova la chiesa/moschea più vicina?
- **Salute**
 - Mi fa male lo stomaco. Cosa faccio?
 - Mi fa male la testa. Cosa faccio?
 - Mi fa male il petto. Cosa faccio?
 - Mi sento nervoso. Cosa faccio?
 - Qual è il numero per le emergenze?
 - Cosa è la pressione?
- **Procedura di riconoscimento protezione internazionale in Italia**
 - Cos'è la protezione internazionale ?
 - Che cosa è il CARA/CAS?
 - Come funziona l'accoglienza per il richiedente asilo?
- **Lavoro**
 - Dove trovo lavoro?
 - Cosa serve per lavorare?
 - Posso lavorare senza documenti?
- **Studio**
 - Dove posso trovare dei libri in italiano?
- **Vita nel centro di accoglienza**
 - Come si puliscono le stanze?

Le restanti domande previste tra le FAQ disposte dal FAMI, saranno sviluppate in futuro e attualmente sono presenti tra quelle suggerite ma forniscono la seguente risposta di default: *"Chiedo scusa, ma adesso non dispongo delle informazioni giuste per risponderti..."*.

3.2 Salute

Per rilevare lo stato di salute dell'utente il chatbot chiede come si sente, nel caso in cui risponda in maniera positiva effettua un dialogo con l'utente ponendo alcune domande di

carattere generale sulle attività giornaliere. Se invece l'utente dice di non sentirsi bene, il chatbot somministra il questionario SF-12.

Se i risultati del primo questionario hanno una media inferiore al 40% (soglia individuata come punteggio medio degli indicatori dello stato di salute [min: 21.52%, max: 58.75%] relativamente ai valori del questionario SF-12) è poi richiesto all'utente di effettuare ulteriori domande attraverso la somministrazione del questionario SF-36.

Ognuno dei due questionari, subito dopo la compilazione delle domande, forniscono all'utente i risultati accompagnati da delle relative visualizzazioni.

Questionario SF-36

Il questionario SF-36 (Short Form 36 items Health Survey) è un questionario psicometrico sviluppato e perfezionato negli Stati Uniti prima e a livello internazionale poi nel corso degli ultimi 10 anni. Esso è composto da 36 domande che formano il risultato di 8 scale, ciascuna delle quali è costituita da due a dieci domande ed una valutazione a singolo quesito sul cambiamento delle condizioni di salute, che non viene impiegata per l'attribuzione del punteggio in nessuna delle otto scale. I quesiti e le sotto scale dell'SF-36 sono organizzati in modo tale che tanto più è elevato il punteggio tanto migliore è lo stato di salute del soggetto.

Tutte le domande sono valutate su una scala da 0 a 100, con 100 che rappresenta il massimo livello di funzionamento possibile. I punteggi aggregati vengono compilati come percentuale dei punti totali possibili, utilizzando la tabella dei punteggi

I punteggi di quelle domande che riguardano ciascuna area specifica dello stato di salute funzionale sono calcolati come media, per un punteggio finale all'interno di ciascuna delle 8 dimensioni misurate. Tutte e 8 le categorie sono quindi calcolate allo stesso modo e sono le seguenti:

1. attività fisica,
2. ruolo e salute fisica,
3. salute in generale,
4. dolore,
5. vitalità,
6. ruolo e stato emotivo,
7. salute mentale,
8. attività sociali.

Questionario SF-12

Il questionario SF-12 (Short Form 12 items Health Survey) permette di descrivere la salute di una persona attraverso due indici sintetici calcolati su 12 domande, prese dalle domande della forma estesa dello stesso questionario, l'SF-36. L'indice denominato *Physical Component Summary* (PCS), riguarda lo stato fisico, mentre l'indice *Mental Component Summary* (MCS) misura lo stato mentale. I punti di maggior forza del questionario riguardano la brevità e la facilità di somministrazione.

L'SF-12 permette di descrivere la salute di una persona facendo uso di 2 domande per 4 scale del questionario SF-36 (attività fisica, ruolo e salute fisica, ruolo e stato emotivo e

salute mentale. Le rimanenti 4 scale (dolore fisico, salute generale, vitalità e attività sociali) vengono descritte con una sola domanda ciascuna.

Il calcolo dei punteggi degli indici fisico e mentale si articola in quattro differenti fasi:

1. pulizia dei valori fuori range per ogni domanda e ricodifica del punteggio di 4 domande in modo che a punteggio più elevato corrisponda un miglior stato di salute;
2. la creazione di nuove variabili dicotomiche (che possono assumere i valori 0 e 1) per ogni risposta alle domande del questionario;
3. le nuove variabili vengono a questo punto pesate ed aggregate, utilizzando i coefficienti di regressione derivati dalla analisi sulla popolazione generale;
4. i punteggi sono poi aggregati con l'aggiunta di una costante, l'intercetta della regressione, vengono standardizzati in modo che abbiano la stessa media ottenuta per la popolazione generale con la versione SF-36.

4. Strumenti

Gli strumenti utilizzati per la realizzazione di MigrantBot sono i seguenti:

1. **Telegram** per la fruizione del chatbot da parte dell'utente finale;
2. **Dialogflow** per la creazione della struttura del chatbot;
3. **Fulfilment** per la definizione delle funzioni di backend;
4. **Google Cloud Functions**
 - a. **Firebase Storage** per la memorizzazione delle immagini dei grafici e delle risorse inviate per la risposta alle FAQ;
 - b. **Firebase Database** per la memorizzazione dei dati degli utenti;
5. **Vega-Lite** per la creazione delle visualizzazioni dei dati in output;
6. **Canvas** per la trasformazione dei grafici creati in immagini.

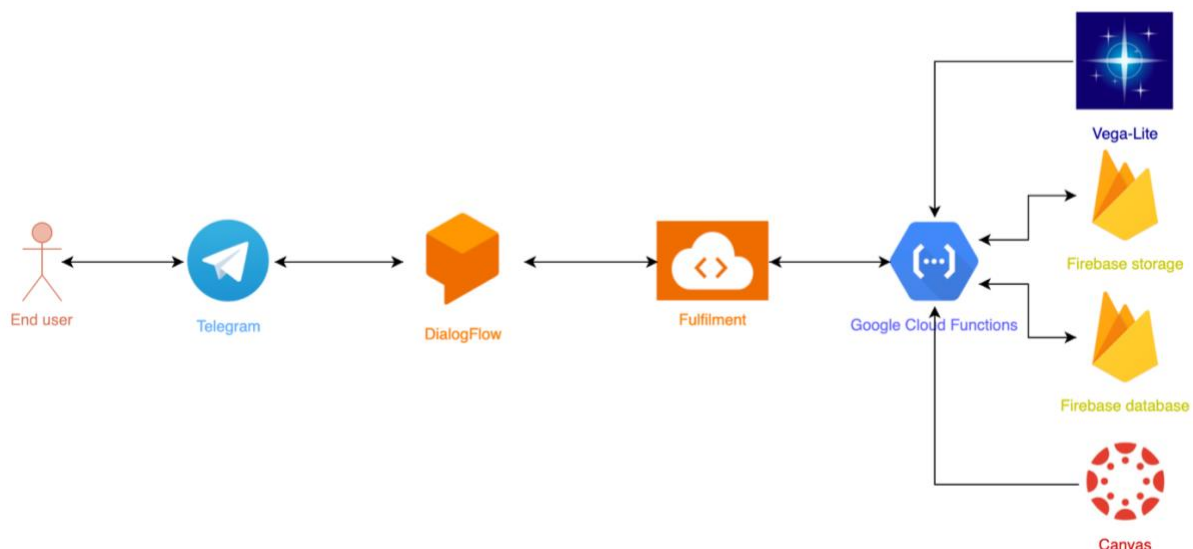


Figura 2 Interazione dei servizi

4.1 Dialogflow

Dialogflow è una piattaforma di comprensione del linguaggio naturale utilizzata per progettare e integrare un'interfaccia utente conversazionale in app mobili, applicazioni Web, dispositivi, robot, sistemi interattivi di risposta vocale e così via.

Attraverso Dialogflow è stato possibile creare la struttura di base del chatbot attraverso la creazione degli **intenti**, ossia quelle parti che classificano le intenzioni dell'utente finale. Ognuno di questi è composto dai seguenti campi:

- **Contexts:** consente di definire i contesti del dialogo, affinché Dialogflow gestisca un'espressione dell'utente finale del genere, deve disporre di un contesto per abbinare correttamente un intent.
- **Events:** consentono di invocare un intent basato su qualcosa che è accaduto, anziché su ciò che l'utente finale comunica.
- **Training phrases:** sono una lista di frasi di esempio che consentono di specificare ciò che l'utente finale potrebbe dire
- **Action and parameters:** azioni usate per attivare determinate azioni definite nel sistema, parametri per indicare il tipo di entità dei parametri estrapolati da ciò che l'utente finale dice.
- **Responses:** consentono di specificare cosa l'intent dovrà dare in output all'utente. Attraverso questo campo è anche possibile specificare l'output per ogni piattaforma, in questo caso quello di Telegram.
- **Fulfilment:** in questa sezione del bot è possibile creare funzioni specifiche che inviino i dati del bot a risorse esterne. Il tutto è gestito da un Webhook, un sistema informatico che instaura una comunicazione bidirezionale tra due dispositivi, come in una chat.

Per lo sviluppo di MigrantBot, sono state effettuate le seguenti scelte:

- Ogni volta che **l'utente inizia una conversazione** (con il comando `"/start"` di Telegram, premendo il bottone di ritorno alla home o scrivendo `"ciao"`) avviene un controllo attraverso il fulfilment che controlla se l'id Telegram dell'utente già appartiene ad un utente nella collezione `"users"`, se così non fosse viene chiesto all'utente di registrarsi.
- Per la **registrazione dell'utente** è stato creato un intent `"Registration"` che si aspetta dall'utente il nome completo e il codice fiscale. Per comodità è stato creato un unico intent avente nella sezione `"Action and parameters"` i parametri che si aspettano in input, aventi abilitate le voci `"required"` (che rendono obbligatori i valori di input). Nella sezione `"Prompts"` di ognuno è stato poi aggiunto un messaggio che sollecita l'utente ad inserire i valori mancanti.
- Per ogni **categoria delle FAQ** imposte dal FAMI è stato creato un intent, ognuno dei quali risponde all'utente riportando l'elenco delle FAQ appartenenti alla categoria selezionata. La sintassi seguita per la definizione di ogni intent per categoria di FAQ è `"faq_C_[CategoryName]"`.
- Per ogni **risposta alle FAQ** è stato creato un intent per ognuna senza un contesto associato, così che l'utente finale possa effettuare delle domande al chatbot senza dover entrare necessariamente nella sezione delle FAQ per poi scegliere la categoria

opportuna, digitando direttamente la domanda. La sintassi seguita per la definizione di ogni intent per faq è "faq_[FAQname]".

- Per i **questionari SF-12 e SF-36** è stato creato un intent per ogni domanda nominato nel modo "SF[12/36]_[#ActualQuestion]", il quale contiene:
 - In "*Contexts*" in input il contesto alla domanda precedente e in output il contesto alla domanda relativa in questione. I contesti seguono il seguente formato: "sf[12/36]_[#ActualQuestion]";
 - In "*Training Phrases*" gli input che ci si aspettano dalla domanda ([1, ... , 5] per il questionario SF-12, [0, ... , 100] per il questionario SF-36);
 - In "*Action and parameters*" il nome assegnato al parametro acquisito, ossia la risposta alla domanda;
 - In "*Responses*" il testo relativo alla domanda successiva, solitamente posto attraverso il "Custom Payload" o "Text Response" di Telegram.
- Per il calcolo delle **risposte ai questionari** nell'intent relativo all'ultima domanda è stato aggiunto un messaggio che chiede all'utente di premere su un tasto con testo "RISULTATI" il quale rimanda al fulfilment che darà in output gli intenti:
 - "SF[12/36]_Results",
 - "SF[12/36]_Graphic".

Questi hanno poi attiva la voce relativa al "Webhook call", necessaria per avere in input i risultati forniti dal fulfilment (un messaggio contenente i risultati numerici ed uno contenente l'immagine del grafico associato).

- Per lo sviluppo della sezione relativa allo **stato di salute**, come è possibile notare dalla Figura 1, è stata creata una serie di intenti (collegati tra loro da un contesto) rinominati nel formato "Tree[_StartTree[_Bene/_Male[...]]]".

4.2 Google Cloud Functions

Google Cloud Functions è la piattaforma Google di computing serverless basata su eventi. Attraverso Google Cloud Functions, il fulfilment di Dialogflow è in grado di interagire con i servizi offerti dalla suite di Google come il Firebase storage e database, e con servizi esterni come Vega e Canvas.

Firebase storage

Firebase storage è un servizio di archiviazione oggetti potente, semplice ed economico, costruito per la suite di Google.

Per MigrantBot lo storage è usato come supporto di memorizzazione temporanea delle immagini relative ai grafici creati subito dopo la compilazione dei due questionari da parte dell'utente (nel formato `TelegramUID.png`), e per la memorizzazione di risorse quali video e immagini usate come risposta per alcune FAQ.

Firebase database

Firebase database consente di archiviare i dati in formato JSON in un database documentale. Esso è stato usato per archiviare i dati personali degli utenti che si "registrano" su MigrantBot ed inoltre memorizza i risultati relativi ai questionari SF-12 e SF-36.

La memorizzazione dei dati all'interno del database è stata strutturata nel seguente modo:

Collezione	Id documento	Campi
users	TelegramUID	<ul style="list-style-type: none"> code – <i>Codice fiscale dell'utente</i> name – <i>Nome dell'utente</i>
sf36	TelegramUID_timestamp	<ul style="list-style-type: none"> user – <i>Id Telegram dell'utente</i> date – <i>Timestamp</i> energy, ewb, gen_health, pain, phy_func, rlep rlph, soc_func – <i>8 scale questionario SF-36</i>
sf12	TelegramUID_timestamp	<ul style="list-style-type: none"> user – <i>Id Telegram dell'utente</i> date – <i>Timestamp</i> MCS12 – <i>Indicatore stato di salute mentale</i> PCS12 – <i>Indicatore stato di salute fisica</i>

Vega

Vega è un linguaggio dichiarativo per la creazione, salvataggio e condivisione di tecniche di visualizzazione interattive. Insieme a Vega, è messo a disposizione Vega-Lite, anch'esso un linguaggio dichiarativo con la differenza di essere di alto livello, compilato poi su Vega prima del rendering.

Per la realizzazione delle visualizzazioni mostrate nella fase di comunicazione dei risultati dei questionari SF-12 e SF-36, è stato usato *vega-lite* nelle seguenti modalità:

- **Risultati questionario SF-12:**

è stata creata una visualizzazione di tipo “bar-chart” orizzontale, avente due barre, una per il risultato relativo allo stato di salute fisica ed un altro per lo stato di salute mentale. Il tutto è mostrato sopra ad una griglia con delle linee indicanti i multipli di 20 da 0 a 100.



Figura 3 Visualizzazione risultati questionario SF-12

- **Risultati questionario SF-36:**

è stata creata una visualizzazione di tipo “radial plot”, avente un cerchio diviso in 8 parti colorate in maniera differente, così da contraddistinguere le 8 categorie risultanti del questionario SF-36. L'altezza di ogni parte del cerchio varia in base alla percentuale della categoria a cui è associata, con un minimo di 0 ad un massimo di 100 (indicato dal cerchio grigio), ed il valore di ogni categoria è mostrato accanto ad ogni parte del cerchio. È affiancata anche una legenda così da associare ogni categoria ad un colore.

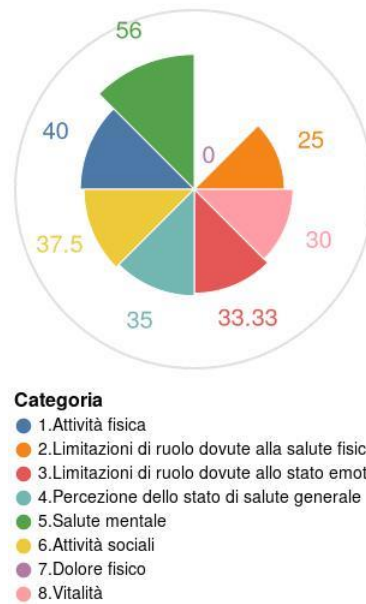


Figura 4 Visualizzazione risultati questionario SF-36

L'integrazione delle visualizzazioni realizzate con Vega all'interno del fulfilment di Dialogflow è avvenuta grazie alla creazione della visualizzazione con il codice di Vega-Lite con i valori dei dati calcolati in base alle risposte dell'utente, trasformata in jpeg, caricata sul web-server firebase, rinominata in base all'id Telegram dell'utente, inviando così al bot il link all'immagine caricata.

Canvas

L'API Canvas consente di disegnare grafici attraverso JavaScript. API che consente di **disegnare grafici** attraverso JavaScript. Essa è usata all'interno di MigrantBot per trasformare le visualizzazioni realizzate attraverso Vega nel formato JPEG, così poi da memorizzarle nello storage prima di inviarle al client di Telegram.

4.3 Telegram

MigrantBot è poi reso fruibile dagli utenti finali attraverso il servizio di messaggistica istantanea di Telegram, il quale consente di creare dei chatbot di terze parti che possano interagire con gli utenti finali attraverso una semplice chat.

Per la creazione del chatbot è stato necessario seguire la procedura offerta da @BotFather, il quale consente di creare e settare i chatbot in Telegram. Una volta creato, viene comunicata una API attraverso la quale sarà poi possibile collegare Dialogflow con il chatbot, inserendo l'apposita chiave nella sezione Integrations.

Per l'invio dei messaggi da parte del chatbot all'utente finale sono stati usati i seguenti strumenti che Telegram mette a disposizione per l'invio dei messaggi da parte del server:

- **Inline keyboard** per l'aggiunta di bottoni al chatbot per consentire di comunicare le risposte alle domande dei questionari passando il punteggio della risposta senza comunicarlo all'utente finale;
- **Quick reply** per l'aggiunta di bottoni per le risposte rapide e predefinite, usati per le FAQ e per le domande relative allo stato di salute.

5. Scenari

Sono stati formulati 4 scenari ipotizzando 4 possibili migranti residenti in un centro di accoglienza che interagiscono con MigrantBot, ognuno per motivi differenti.

5.1 Scenario 1

Utente che si sente poco bene ma in realtà non ha problemi

Mohamed Ligali è un ragazzo di 30 anni proveniente dalla Nigeria che attualmente risiede nel centro di accoglienza di Ragusa. Mohamed non ha mai usato MigrantBot e, siccome negli ultimi giorni sente si sente poco bene e debole, è stato incentivato a consultare MigrantBot.

[Esecuzione dello scenario 1](#)

5.2 Scenario 2

Utente che si sente molto male

Melina Mahmood è una donna di 46 anni proveniente dalla Libia che è stata appena trasferita nel centro di accoglienza di Gorizia. Melina ha una passione per la tecnologia, infatti già da qualche giorno usa MigrantBot per chiedere informazioni relative al centro di accoglienza in cui è stata appena trasferita. Da 2 giorni Melina accusa forti dolori allo stomaco, perciò ha deciso di rivolgersi a MigrantBot per effettuare un check della sua salute.

[Esecuzione dello scenario 2](#)

5.3 Scenario 3

Utente che si sente bene

Julian Alahed è un uomo di 43 anni, residente nel centro di accoglienza di Caltanissetta da 4 settimane, che gode di ottima salute e usa abitualmente MigrantBot per fare un check sulla sua salute fisica e mentale.

[Esecuzione dello scenario 3](#)

5.4 Scenario 4

Utente che vuole chiedere informazioni

Rosalba Viterub è una ragazza di 22 anni che è appena arrivata in Italia, in particolare nel centro di accoglienza di Bari. Essendo per Rosalba i primi giorni nel centro di accoglienza di Bari, vorrebbe conoscere dove si trovano i supermercati e le farmacie del posto, proprio per questo le viene indicato dagli operatori del centro di interagire con MigrantBot.

[Esecuzione dello scenario 4](#)