



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO

DIPARTIMENTO DI INFORMATICA

CORSO DI LAUREA IN INFORMATICA

TESI DI LAUREA
IN
SISTEMI AD AGENTI

**SofIA: un Agente Conversazionale per
il Monitoraggio della Depressione**

RELATORI:

Prof.ssa Berardina Nadja De Carolis

LAUREANDO:

Matteo Belforte

ANNO ACCADEMICO 2023 - 2024

*“Le grandi menti hanno sempre incontrato
violenta opposizione da parte delle menti
mediocri. Questi ultimi non riescono a capire
chi non si sottomette senza pensare a pregiudizi
secolari e con onestà e coraggio usa la sua
intelligenza.”*

— Albert Einstein

*Dedicata ai miei genitori
a tutti coloro che hanno creduto in me
che si sentono soli
che hanno paura del domani
che ne stanno uscendo*

...e soprattutto a me stesso

Indice

Abstract	3
Introduzione	5
Contesto	5
Composizione della tesi	6
1 Depressione: un salto tra ieri e oggi	8
1.1 Etimologia	9
1.2 Cenni di Storia	9
1.2.1 Arte	11
1.2.2 Sport	12
1.2.3 Musica	13
1.3 Che cosa sono la Salute Mentale e la Depressione	14
1.4 Cause della depressione	18
1.5 Numeri in crescita	19
1.6 Principale problema: Stigma sociale	20
2 "Don't Stop Me Now" - Trattamenti e Rimedi contro la Depressione	23
2.1 Terapie e Trattamenti	24
2.1.1 Farmacoterapia	24
2.1.2 Psicoterapia Cognitivo-Comportamentale	25
2.1.3 Psicoterapia Interpersonale	25
2.1.4 Medicina Complementare	26
2.1.5 Medicina Narrativa	26
2.1.6 Terapia di stimolazione cerebrale	27
2.1.7 Rimedi Naturali e Coping	27

2.2	AI e Chatbots: come le tecnologie aiutano le persone	28
2.2.1	L'intelligenza artificiale per il supporto alla salute mentale	29
2.2.2	Chatbot terapeutici: l'innovazione a portata di mano	30
2.2.3	Robot caregiver: il futuro dell'assistenza emotiva e sociale	31
2.2.4	L'integrazione della realtà virtuale (VR) per esperienze terapeutiche immersive	33
2.2.5	Percezioni culturali e accettazione di chatbot e robot	34
2.2.6	Effetti a lungo termine e benefici dei chatbot rispetto alla terapia umana	34
2.2.7	Integrazione terapeutica: collaborazione tra tecnologia e professionisti	35
2.2.8	Problemi di privacy, responsabilità ed equità	35
3	ChatGPT e OpenAI per lo sviluppo di assistenti personali	37
3.1	L'origine di OpenAI: Visione e Sfide	37
3.2	ChatGPT: Un Modello Generativo Avanzato	38
3.3	Evoluzione dei modelli GPT	39
3.3.1	GPT-1	39
3.3.2	GPT-2	39
3.3.3	GPT-3	39
3.3.4	GPT-3.5	40
3.3.5	GPT-4	40
3.4	Le API di OpenAI	40
3.4.1	Come funzionano le API	41
3.4.2	Il ruolo del prompt	41
3.4.3	Parametri personalizzati	42
3.5	SofIA: Utilizzo di ChatGPT per il Supporto Mentale	44
4	SofIA: un assistente personale per il monitoraggio della depressione	47
4.1	Analisi	47
4.2	Architettura Software	51
4.3	Progettazione	53
4.3.1	main.py	54
4.3.2	chat_gpt.py	55

4.3.3	config.py	56
4.3.4	DB.py e database.py	57
4.3.5	dictionaries_and_lists.py, pulsantiere.py, scheduler.py e utilities.py	62
4.4	Librerie	62
4.5	Test e Valutazione	63
4.6	Opinioni degli Utenti	69
5	Conclusioni	71
5.1	Sviluppi Futuri	74
Bibliografia			75

Disclaimer

Tutti i marchi, nomi commerciali, prodotti e loghi menzionati in questa tesi sono di proprietà dei rispettivi titolari. L'autore non rivendica alcun diritto di proprietà su tali marchi o nomi commerciali e li utilizza solo a scopo informativo e descrittivo, senza alcun intento di violazione.

Abstract

L'obiettivo principale di questa tesi è quello di creare un chatbot in grado di fornire il supporto mentale adeguato, determinato dalla condizione emotiva dell'utente, al fine di garantire un miglioramento della salute psicofisica. Per realizzare questo progetto, è stato impiegato il modello GPT-4 di OpenAI per l'estrazione di informazioni dai messaggi utente, come l'emozione provata in un determinato contesto, per assegnare una valenza alle parole dell'utente, al fine di monitorare il livello di depressione, per fornire un miglioramento dello stato di salute dell'utente e per la generazione di contenuti personalizzati.

ATTENZIONE:

Il presente progetto non ha l'obiettivo di diagnosticare o curare alcuna forma di depressione, né intende sostituirsi al ruolo dei professionisti della salute mentale, quali psicologi, psicoterapeuti o psichiatri. Il suo scopo principale è di offrire un servizio di ascolto e supporto generale attraverso risposte automatizzate e non specialistiche. Questa tesi vuole anche fornire informazioni dettagliate sulla depressione, incluse le sue varie manifestazioni, forme e caratteristiche. Inoltre, intende presentare le principali opzioni di cura e trattamento, tra i quali robot, AI e chatbot, che possono contribuire a migliorare il benessere psicofisico delle persone che ne soffrono. Tuttavia, il contenuto presentato ha esclusivamente scopo informativo e divulgativo, e non sostituisce in alcun modo il parere professionale di medici o terapeuti qualificati. Di conseguenza, il progetto, e quindi anche il candidato, non si assumono alcuna responsabilità per le decisioni o le azioni che gli utenti potrebbero intraprendere basandosi sulle informazioni fornite.

Il progetto mira a offrire spunti di riflessione e suggerimenti che possano incentivare la cura di sé e facilitare una maggiore consapevolezza del proprio stato emotivo, favorendo un percorso di autoconoscenza e un possibile avvicinamento a una consulenza professionale. Attraverso piccoli stimoli e messaggi di incoraggiamento, questo strumento vuole rappresentare un sostegno positivo per chiunque desideri migliorare il proprio benessere psicologico, senza intervenire direttamente in qualità di trattamento clinico.

Introduzione

Contesto

Viviamo in un'epoca in cui, rientrando a casa dopo una lunga giornata di lavoro, cerchiamo conforto tra le mura domestiche e accendiamo la televisione per aggiornarci sul mondo. Tuttavia, il panorama mediatico sembra dominato dalle solite, pesanti notizie: il conflitto russo-ucraino, le vittime in Medio Oriente, l'emergere di nuove varianti del coronavirus. Eppure, non sono solo queste le storie che definiscono il nostro presente. Tra il frastuono delle bombe – che siano quelle delle guerre o quelle mediatiche – si celano altre realtà, meno visibili ma altrettanto dirompenti. Parliamo del crescente tasso di suicidi, dell'aumento della depressione tra giovani e adulti, e, soprattutto, della mancanza di educazione nelle famiglie e nelle scuole riguardo l'importanza del benessere psico-fisico.

In questa realtà, caratterizzata da un'informazione ossessiva e sensazionalistica, le nuove tecnologie giocano un ruolo ambivalente: da un lato, l'uso eccessivo dei social media e di altre piattaforme virtuali è associato a una diminuzione del benessere psicologico e a un incremento di sentimenti di inadeguatezza e isolamento; dall'altro, strumenti innovativi come i chatbot di supporto psicologico stanno emergendo come potenziali alleati per il benessere mentale. Grazie all'uso di algoritmi avanzati, questi chatbot offrono uno spazio sicuro e accessibile per chiunque abbia bisogno di un primo confronto, aiutando a gestire stati d'ansia e sentimenti depressivi con un supporto immediato, discreto e continuativo.

In questo contesto di crescente crisi psichica, in cui la depressione si afferma come una delle patologie più diffuse e meno comprese, emerge la necessità di strumenti innovativi per offrire supporto a chi ne soffre. La depressione, spesso nascosta dietro un'apparenza di normalità, porta chi ne è affetto a vivere una lotta silenziosa, troppo

spesso ignorata dalla società e perfino da chi si trova loro vicino. È una condizione complessa e profonda, che richiede una combinazione di supporto psicologico, educazione e sensibilizzazione, elementi che possono fare la differenza nel migliorare il benessere della persona e prevenire conseguenze più gravi.

Per questo motivo, il progetto affrontato esplora l'uso di un chatbot come strumento di supporto psicologico, una soluzione tecnologica accessibile e innovativa, volta a facilitare un primo approccio per chi desidera un supporto immediato e confidenziale. L'obiettivo è comprendere come questi assistenti virtuali possano rappresentare un'opportunità per contrastare la solitudine e il silenzio che spesso accompagnano chi soffre di depressione, offrendo un primo passo verso la consapevolezza e il recupero.

Composizione della tesi

La tesi sarà suddivisa nei seguenti capitoli:

- Capitolo 1 - Depressione: un salto tra ieri e oggi

In questo capitolo, verrà analizzato l'etimologia del termine depressione, come la concezione di depressione si sia evoluta nel corso del tempo, passando dall'Antica Grecia fino ad arrivare ai giorni nostri. Successivamente, verranno analizzata la depressione in sé e le cause della sua formazione. Si concluderà con gli effetti della depressione nella società di oggi.

- Capitolo 2 - "Don't Stop Me Now" - Trattamenti e Rimedi contro la Depressione

In questo capitolo, verranno esaminate le terapie e trattamenti che vengono applicate per quelle persone che soffrono dei problemi mentali, passando da trattamenti naturali ai farmaci, incontrando anche le psicoterapie più famose. Successivamente, si vedrà come le tecnologie odiere hanno contribuito per assistere tali persone.

- Capitolo 3 - ChatGPT e OpenAI per lo sviluppo di assistenti personali

In questo capitolo, verrà fornito un quadro generale di ciò che è ChatGPT, ovvero verrà spiegato brevemente cosa sia ChatGPT, i passaggi evolutivi che ha avuto per

poi giungere alla Prompt Engineering e come questo modello sia stato applicato in questo progetto di tesi.

- Capitolo 4 - SofIA: un assistente personale per il monitoraggio della depressione
In questo capitolo, verrà analizzato nel dettaglio il processo di creazione e sviluppo del progetto di tesi SofIA, in particolare verranno descritti l'architettura software, il database e tutti i moduli Python, passando per l'analisi dei test e delle metriche di valutazione e analizzando anche i lati positivi e negativi e le eventuali modifiche proposte.
- Conclusioni
Per finire, il capitolo sulle Conclusioni: verranno riassunti i risultati ottenuti dai test effettuati dagli utenti e verranno tratte le conclusioni finali sul progetto e i possibili sviluppi futuri.

Capitolo 1

Depressione: un salto tra ieri e oggi

La depressione è una condizione universale che attraversa la storia, la cultura e le epoche, lasciando una traccia profonda nella vita delle persone e nella società.

Il termine "depressione" è oggi largamente conosciuto e riconosciuto come una patologia che coinvolge profondamente la sfera emotiva, cognitiva e fisica della persona. Tuttavia, questa condizione non è una scoperta recente. Già in tempi antichi, la sofferenza interiore e il senso di vuoto venivano descritti da medici e filosofi, seppur sotto il nome di "melanconia". Nelle epoche successive, il concetto di depressione si è evoluto e ha attraversato diverse interpretazioni scientifiche, artistiche e culturali, diventando oggetto di analisi in molti campi.

Questo capitolo ripercorre l'evoluzione del concetto di depressione, esplorandone le radici storiche e i modi in cui è stata rappresentata nell'arte, nello sport e nella musica. Sin dai tempi di Ippocrate, che ne ha delineato i primi tratti come uno squilibrio dei "mali dell'anima", la depressione è stata studiata come una condizione patologica meritevole di attenzione e cura. Nel corso dei secoli, personaggi illustri come Aristotele e Freud hanno ulteriormente ampliato la comprensione di questo disturbo, collegandolo ora alla creatività, ora a dinamiche psichiche più complesse, evidenziando la sua relazione con la perdita e il senso di vuoto.

Nonostante i progressi, la depressione resta ancora oggi un fenomeno delicato, spesso circondato da stigma sociale, soprattutto nell'ambito sportivo e artistico, dove l'immagine di forza e successo può sembrare in contrasto con la fragilità interiore. Attraverso esempi storici e contemporanei, verranno analizzate le varie rappresentazioni della depressione in queste discipline, illustrando come esse abbiano contribuito a sensibilizzare

il pubblico e a rompere il silenzio su una condizione che, purtroppo, continua a colpire sempre più persone, in Italia e nel mondo.

1.1 Etimologia

In passato, la parola più prossima all'attuale termine depressione era *melanconia*; esso identifica uno "stato psichico caratterizzato da un'alterazione patologica del tono dell'umore, con un'immotivata tristezza, talora accompagnata da ansia, e con inibizione di tutta la vita intellettuale" [1]. La sua iniziale comparsa avviene grazie a Areteo di Cappadocia, che descrive la tristezza, il rallentamento, lo scoraggiamento, la perdita del tono vitale, il senso di vuoto e la tendenza al suicidio. Solo a partire dal 20° secolo, il concetto di melanconia è stato sovrapposto al concetto di depressione.

Secondo la Treccani, *depressione* indica una "deviazione del tono affettivo in senso malinconico, triste, con sintomi cognitivi, comportamentali e somatici che, nel loro insieme, sono in grado di diminuire il tono dell'umore in modo da lieve a grave, compromettendo il modo in cui una persona ragiona, pensa e raffigura sé stessa, gli altri e il mondo esterno" [15]. Analizzando la semantica del termine depressione, è ben chiaro che gli effetti attivi e passivi che la depressione può comportare sono estremamente pericolosi e destabilizzanti, i quali sono in grado di deviare fortemente la via che ogni persona sta percorrendo lungo il proprio tratto di strada che si chiama Vita.

1.2 Cenni di Storia

Quando ne sentiamo parlare, pensiamo esclusivamente che sia un periodo dovuto all'attuale momento storico, dato il sempre crescente numero di casi, dimenticandoci che questo fenomeno non è nato e cresciuto nei tempi odierni. La storia, infatti, ci insegna altro: prime testimonianze della depressione si rintracciano nell'opera di Omero, dove, nell'Iliade, egli descrive con grande sensibilità la sofferenza malinconica di Bellerofone e il tormento interiore di Aiace Telamonio, la cui angoscia sfocia tragicamente nel suicidio. Nel IV secolo a.C., con il contributo di Ippocrate, i "mali dell'anima" vennero riconosciuti come una condizione patologica e quindi degni di studio scientifico. Ippocrate, considerato il padre della medicina, attribuì al cervello il ruolo di sede delle emozioni e teorizzò che la depressione fosse causata dall'azione su questo organo di una sostanza

prodotta dall'organismo, la cosiddetta *bile nera* (da cui il termine “melanconia”, derivato dalle parole greche mélas, “nero”, e cholé, “bile”). L'approccio ippocratico, basato sull'osservazione sistematica e oggettiva dei sintomi, influenzò gli studiosi nei secoli a venire, portando all'identificazione dei tratti distintivi della depressione.

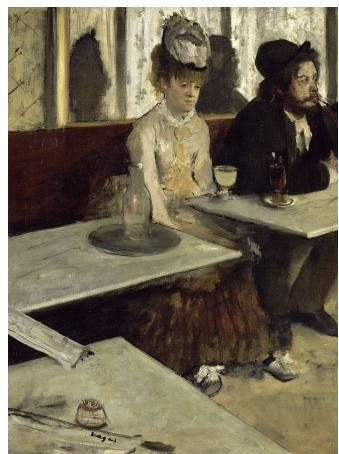
Nel III secolo a.C., Aristotele, osservando i comportamenti e le caratteristiche di individui di spicco, notò una connessione tra la "malinconia" e la creatività. Egli sottolineò come artisti, poeti, filosofi e figure politiche fossero particolarmente inclini a soffrire di questo stato d'animo rispetto alla gente comune. Questa relazione tra malinconia e genialità suggeriva che la depressione non fosse solo un disturbo debilitante, ma potesse essere, in alcuni casi, legata a una sensibilità intellettuale e creativa straordinaria, tanto da diventare quasi una “compagna oscura” delle menti più brillanti [49].

In tempi più recenti il padre della psicoanalisi moderna, Sigmund Freud, analizza la depressione in termini di melanconia e la differenzia dal lutto: il lutto è una risposta naturale alla perdita di una persona amata o di qualcosa di significativo, come uno status, un ideale o una condizione di vita. Freud descrive il lutto come un processo temporaneo e normale, in cui il soggetto attraversa una serie di fasi per distaccarsi dall'oggetto perduto. Durante il lutto, il soggetto è consapevole della perdita e vive un periodo di tristezza e ritiro dalle attività quotidiane. Successivamente, il soggetto attua un processo attivo di "lavoro del lutto", durante il quale gradualmente accetta la perdita e trasferisce il proprio investimento emotivo verso altri oggetti o relazioni. Con il tempo, il lutto si risolve e il soggetto può tornare al suo normale funzionamento, lasciando spazio alla crescita e a nuove esperienze. La melanconia (o depressione), invece, è una condizione più complessa e patologica. Anche la melanconia è una reazione alla perdita, ma, a differenza del lutto, il soggetto spesso non è consapevole di cosa o di chi abbia perso. La perdita non è riconosciuta a livello consciente, e il soggetto non sa esattamente cosa ha perso, che potrebbe essere un'idea, un ideale, o perfino l'autostima. Il soggetto “incorpora” simbolicamente l'oggetto perduto dentro di sé, quasi come se ne facesse parte della propria identità e per questo motivo nel soggetto si sviluppa un senso di colpa, di auto-denigrazione. Questa rabbia introiettata si traduce in una sofferenza auto-inflitta, che può arrivare fino al desiderio di autodistruzione [18].

Ad oggi, la concezione di depressione si è nettamente evoluta e si possono distinguere varie sue forme, quali ad esempio depressione mascherata, la quale si manifesta

attraverso sintomi somatici come disturbi gastrointestinali, cardiaci o respiratori; depressione ansiosa, che comprende sintomi che ricordano più spesso il disturbo d'ansia, come ad esempio attacchi di panico o agitazione; depressione atipica, la quale si manifesta con sintomi come attacchi di panico, ipersonnia e sonnolenza continua durante il giorno [29]. Nel corso del tempo, varie discipline quali la musica, l'arte, lo sport e tante altre hanno avuto modo di trattare e sensibilizzare il pubblico riguardo questo tema. Successivamente andrò a mostrare degli esempi di come la depressione sia stata affrontata in tre discipline importanti: Arte, Sport e Musica.

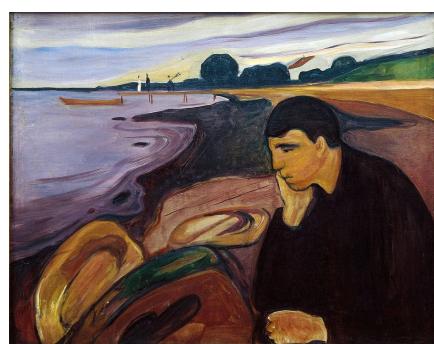
1.2.1 Arte



(a) Edgar Degas - L'assenzio (Fonte: Wikipedia)



(b) Vincent Van Gogh - Sulla soglia dell'eternità (Fonte: Wikipedia)



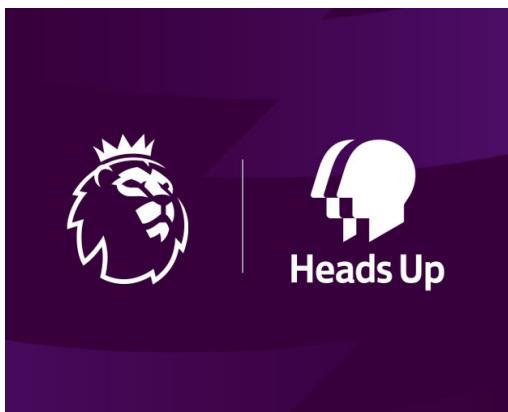
(c) Edvard Munch - Malinconia (Fonte: Wikipedia)

L'arte ha sempre avuto un ruolo cruciale nella rappresentazione della depressione.

Edgar Degas, con *L'assenzio* (1875-1876) [Figura (a)], ritrae due individui, una prostituta e un uomo bohémien, immersi in un profondo senso di vuoto e isolamento, simbolizzato dal bicchiere di assenzio, metafora di fuga e alienazione. Vincent Van Gogh, in *Sulla soglia dell'eternità* (1890) [Figura (b)], dipinge un anziano piegato su sé stesso, incarnazione della sofferenza umana e della rassegnazione, riflettendo la sua stessa lotta contro la depressione. Infine, Edvard Munch, con *Malinconia* (1894) [Figura (c)], raffigura un uomo intrappolato in solitudine esistenziale, il cui distacco emotivo è accentuato dai colori scuri e dall'ambientazione cupa. Questi artisti, attraverso le loro opere, hanno trasformato la depressione in un linguaggio visivo, offrendo una profonda introspezione sulla condizione umana.

1.2.2 Sport

Anche il mondo dello sport, soprattutto negli anni successivi alla pandemia da COVID-19, si è mobilitato per aumentare la consapevolezza sulla salute mentale e incoraggiare le persone a cercare aiuto. Atleti di fama mondiale hanno condiviso le loro esperienze personali: *Michael Phelps*, il nuotatore più medagliato della storia, ha rivelato di aver lottato contro la depressione dal 2004, parlando apertamente di questo problema solo nel 2016, durante le Olimpiadi di Rio. Nel 2018, ha dichiarato: "Sono uno che ha sofferto di depressione almeno tre o quattro volte dopo le gare e ho messo la mia vita in pericolo," sottolineando l'importanza di chiedere aiuto [27]. La ginnasta *Simone Biles*, vincitrice di tre ori e un argento alle Olimpiadi di Parigi 2024, ha affrontato problemi di salute mentale che l'hanno portata a ritirarsi dai Giochi di Tokyo 2020. "Sto facendo uno sforzo maggiore per prendermi cura della mia mente e del mio corpo," ha affermato, evidenziando l'importanza della terapia come parte essenziale del suo benessere [30][6]. Anche *Serena Williams*, considerata una delle più grandi tenniste della storia, ha parlato apertamente della depressione post partum, incoraggiando altre madri a normalizzare le difficoltà emotive: "[...] Ce l'ho anche io, è normale."



(a) Premier League e Heads Up



(b) FIFA e Reach Out

Figura 1.2: Campagne di sensibilizzazione per la salute mentale nel calcio.

Numerosi altri sportivi hanno condiviso le loro storie per sensibilizzare sul tema. La Premier League, nel 2020, ha sostenuto la campagna "Heads Up" per promuovere la salute mentale nel calcio [24][Figura 4 - (a)]. Nel 2021, la FIFA, insieme all'OMS e all'ASEAN, ha lanciato la campagna "Reach Out" per favorire una maggiore comprensione dei sintomi legati alla salute mentale e promuovere una gestione tempestiva [34][Figura 4 - (b)].

1.2.3 Musica

La depressione è stata spesso rappresentata nella musica, trasformata in testi e melodie che ne catturano l'essenza. Billie Eilish esplora il tema in brani come *everything i wanted*, che riflette il peso delle aspettative e il conforto trovato nel supporto familiare, raccontando la sua lotta contro la fama, l'ansia e il senso di isolamento [25]. Amy Winehouse, con *Back to Black*, narra il dolore di una separazione e il ritorno a comportamenti autodistruttivi, rappresentando la tristezza profonda e la dipendenza emotiva che hanno segnato la sua vita e la sua musica [51]. Salmo affronta la depressione con brani come *Lunedì*, dove il giorno simbolizza il peso della ripetitività e il malessere interiore, descrivendo alienazione e insoddisfazione in un contesto di introspezione [16]. Questi artisti, con le loro opere, offrono una potente rappresentazione del dolore umano e della lotta contro la fragilità emotiva.

1.3 Che cosa sono la Salute Mentale e la Depressione

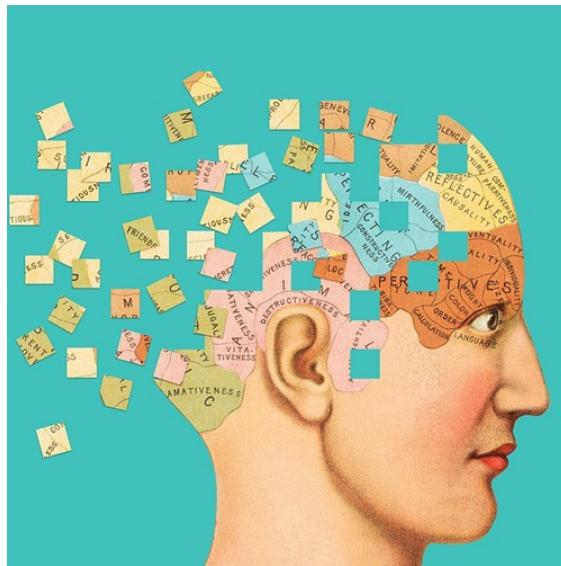


Figura 1.3: Human Mind (Fonte: Ambito Sociale 3)

L’Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) definisce la salute come “uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale, e non semplice assenza di malattia o di infermità” [12]. Da questa definizione emerge chiaramente che la salute mentale non è solo una componente della salute globale, ma anche un elemento centrale per il raggiungimento di un benessere equilibrato. Essa comprende aspetti emotivi, psicologici e sociali che influenzano pensieri, emozioni e comportamenti, permettendo di affrontare lo stress, lavorare in modo produttivo e costruire relazioni sane.

Quando questo equilibrio viene compromesso, possono emergere disturbi mentali come ansia, disturbo bipolare, disturbo ossessivo-compulsivo, disturbo della personalità, *depressione* e tanti altri. La depressione, in particolare, rappresenta una delle principali cause di sofferenza: è un disturbo mentale¹ complesso e grave, caratterizzato da sintomi come pensieri suicidi, autolesionismo, insonnia o ipersonnia, perdita di interesse per le attività quotidiane e difficoltà di concentrazione [32]. Questa condizione compromette il benessere emotivo, fisico e sociale, con un impatto significativo sulla qualità della vita.

¹Un disturbo mentale viene indicato come un deterioramento della mente umana che interrompe il normale pensiero, sentimento, umore o interazioni sociali, provocando disfunzioni interiori. Secondo la World Health Organization, un disturbo mentale è caratterizzato da un disturbo clinico nella sfera della cognizione, della regolazione emotiva o del comportamento dell’individuo [33].

Stili di vita poco salutari, come tabagismo, sedentarietà e abuso di alcol, possono aggravare la sintomatologia, influenzando negativamente l'equilibrio psicofisico [14]. Inoltre, la depressione colpisce la sfera sessuale, causando una riduzione del desiderio e sintomi fisici come tachicardia e vampate di calore, che peggiorano ulteriormente l'autostima e le relazioni intime. Sul piano sociale, la depressione porta spesso a isolamento e incomprensioni, danneggiando le relazioni familiari e sociali [22]. A livello lavorativo, riduce concentrazione e motivazione, causando assenteismo e, nei casi più gravi, il ritiro definitivo dal lavoro, con conseguenze economiche e sociali. La trascuratezza della salute personale, come la mancata attività fisica e il rifiuto di trattamenti medici, può aggravare altre condizioni croniche, creando un circolo vizioso che amplifica la sofferenza. L'autostima e l'autoefficacia sono gravemente compromesse, limitando la capacità di cercare aiuto e migliorare la propria condizione.

Il Manuale Diagnostico e Statistico dei Disturbi Mentali, Quinta Edizione (DSM-5) dell'American Psychiatric Association [10] distingue i disturbi depressivi in diverse categorie, ciascuna delle quali presenta sintomi specifici e criteri diagnostici, che consentono agli specialisti di identificare il tipo di depressione e scegliere gli approcci terapeutici più adatti.

- Depressione maggiore (disturbo depressivo maggiore)

Questa è la forma più comune e grave di depressione. Si manifesta con sentimenti intensi e persistenti di tristezza, vuoto e inutilità, che si verificano quasi quotidianamente per almeno due settimane consecutive. I sintomi principali includono perdita di interesse nelle attività quotidiane, difficoltà di concentrazione, disturbi del sonno (come insomnia o ipersonnia), e alterazioni dell'appetito che possono portare a variazioni di peso. La depressione maggiore spesso comporta anche affaticamento costante e può includere pensieri suicidari o di autolesionismo. Questa condizione impatta profondamente sulla qualità della vita, interferendo con le relazioni, il lavoro e le attività sociali.

- Disturbo depressivo persistente (PDD)

Anche noto come distimia, il disturbo depressivo persistente è una forma di depressione di intensità lieve o moderata che persiste per almeno due anni. I sintomi,

pur meno severi rispetto alla depressione maggiore, si mantengono costanti e includono umore depresso, bassa autostima, scarso appetito o eccessivo, insonnia o sonnolenza, e una persistente mancanza di energia. Le persone affette da PDD riescono spesso a mantenere una parvenza di normalità nelle loro vite quotidiane, ma la qualità della vita è notevolmente ridotta, e il disturbo può comportare una sofferenza a lungo termine.

- Disturbo da disregolazione dell'umore dirompente (DMDD)

Questo disturbo si manifesta prevalentemente in età infantile e si caratterizza per un'irritabilità persistente e grave, accompagnata da scoppi di rabbia frequenti e intensi. I sintomi iniziano a manifestarsi prima dei 10 anni e spesso includono comportamenti esplosivi che risultano sproporzionati rispetto alla situazione che li ha provocati. Il DMDD può compromettere seriamente lo sviluppo sociale e scolastico del bambino, influenzando anche le dinamiche familiari.

- Disturbo disforico premestruale (PMDD)

Il disturbo disforico premestruale è una forma grave di sindrome premestruale che, oltre ai sintomi fisici tipici, causa sintomi emotivi significativi come irritabilità intensa, ansia, depressione e cambiamenti dell'umore. Questi sintomi compaiono nella fase premestruale e migliorano con l'inizio del ciclo, ma possono essere così severi da influire profondamente sulla vita quotidiana, sul lavoro e sulle relazioni.

- Disturbo depressivo legato a una condizione medica

Alcune patologie fisiche sono in grado di influenzare i processi mentali e provocare depressione. Ad esempio, condizioni come l'ipotiroidismo, le malattie cardiache, il morbo di Parkinson e alcune forme di cancro possono creare cambiamenti neu-rochimici e fisiologici che generano sintomi depressivi. In questi casi, trattare efficacemente la condizione fisica sottostante può spesso migliorare anche lo stato depressivo, suggerendo una forte connessione tra benessere fisico e psicologico.

Oltre alle forme principali di depressione, il DSM-5 riconosce alcune varianti specifiche del disturbo depressivo maggiore che presentano caratteristiche uniche:

- Disturbo affettivo stagionale (depressione stagionale)

Il disturbo affettivo stagionale si verifica tipicamente durante i mesi autunnali e invernali, quando le giornate si accorciano e la luce solare è meno intensa. I sintomi includono tristezza, apatia, aumento dell'appetito (spesso con desiderio di carboidrati), aumento di peso, e sonnolenza eccessiva. In primavera e estate, i sintomi tendono a scomparire, suggerendo una connessione tra depressione stagionale e l'esposizione alla luce solare.

- Depressione perinatale e postpartum

La depressione perinatale si riferisce agli episodi depressivi che si manifestano durante la gravidanza, mentre la depressione postpartum emerge nelle settimane o nei mesi successivi al parto. Il DSM-5 raggruppa queste due condizioni sotto la definizione di “disturbo depressivo maggiore con esordio peripartum.” Questa forma di depressione può includere ansia intensa, sentimenti di inadeguatezza come madre, irritabilità e, in alcuni casi, pensieri intrusivi riguardanti il bambino. La depressione postpartum richiede particolare attenzione e supporto per garantire il benessere della madre e del neonato.

- Depressione atipica

Il disturbo depressivo maggiore con caratteristiche atipiche si distingue per alcune peculiarità rispetto alla depressione tradizionale. Ad esempio, le persone con depressione atipica possono sperimentare un temporaneo miglioramento dell'umore in risposta a eventi positivi (reattività dell'umore), una caratteristica meno comune nelle altre forme di depressione. Altri sintomi tipici includono l'aumento dell'appetito, la sensazione di pesantezza nelle braccia o nelle gambe, e una sensibilità accentuata al rifiuto, che può interferire con le relazioni interpersonali.

Queste classificazioni riflettono la complessità della depressione e delle sue manifestazioni, evidenziando come ciascun tipo possa richiedere approcci diagnostici e terapeutici

specifici per rispondere alle esigenze individuali. Ma quali sono le cause alla base della comparsa di tale malessere?

1.4 Cause della depressione

La depressione è un disturbo complesso e multifattoriale, che non può essere ricondotto a una causa unica e specifica. Può manifestarsi in seguito a crisi esistenziali, eventi traumatici, malattie fisiche o insorgere spontaneamente, senza una causa apparente. Tra i fattori biologici, gli squilibri nei neurotrasmettitori, come serotonina e dopamina, giocano un ruolo fondamentale nello sviluppo del disturbo, compromettendo la regolazione dell'umore e delle emozioni. A questi si aggiungono le componenti genetiche: una predisposizione familiare aumenta significativamente il rischio di soffrire di depressione, evidenziando il peso dell'ereditarietà nella comparsa della malattia [10]. Anche l'ambiente familiare e sociale riveste un ruolo cruciale nello sviluppo del benessere psicologico di un individuo. L'educazione ricevuta, le dinamiche relazionali e le esperienze vissute, sia in famiglia che nei contesti scolastici, lavorativi o sociali, influenzano profondamente il modo in cui una persona affronta le difficoltà della vita. Eventi negativi precoci, come la perdita di una figura affettiva, l'isolamento sociale o l'insoddisfazione per la propria esistenza, possono creare una vulnerabilità duratura, aumentando il rischio di sviluppare una condizione depressiva. In questo contesto, fattori psicologici come il rimuginio e la ruminazione mentale agiscono amplificando la percezione del disagio, trasformando esperienze difficili in sofferenza prolungata [22]. La connessione tra salute fisica e mentale è altrettanto significativa. Stili di vita poco sani, come l'inattività fisica e l'abuso di alcol, non solo aumentano il rischio di depressione, ma sono anche associati a un maggior numero di patologie croniche, tra cui malattie cardiovascolari, tumori, diabete e disturbi respiratori. Queste condizioni, a loro volta, possono aggravare ulteriormente lo stato emotivo, creando un circolo vizioso in cui la depressione e i problemi di salute fisica si alimentano reciprocamente [32].

1.5 Numeri in crescita

Nel 2023, il WHO (World Health Organization) [32] ha stimato che:

- il 3,8% della popolazione ha sperimentato la depressione, tra i quali il 5% degli adulti (il 4% tra gli uomini e il 6% tra le donne) e il 5,7% degli adulti con età superiore ai 60 anni;
- circa 280 milioni di persone nel mondo ha la depressione;
- la depressione è circa il 50% più comune nelle donne che negli uomini;
- in tutto il mondo, più del 10% di donne incinte e donne che hanno appena partorito soffrono di depressione;
- ogni anno più di 700'000 persone muoiono a causa della depressione;
- il suicidio è la quarta causa di morte tra i 15 e i 29 anni.

Questi numeri spaventosamente grandi sono destinati ad aumentare. Gli anni successivi alla pandemia di COVID-19 hanno contribuito a questo aumento drastico dei casi di ansia e depressione: secondo un recente studio [47] condotto da Seighali et al. (2023), è stata analizzata l'incidenza globale della depressione, dell'ansia e dei disturbi del sonno nei pazienti affetti dalla sindrome post-COVID-19, nota anche come “Long COVID”, stimando che la percentuale di pazienti con sindrome post-COVID-19 che presenta sintomi di depressione e ansia è stata stimata intorno al 23% e che circa il 45% di questi pazienti soffra di disturbi del sonno.

"Oltre 700 mila ragazzi in Italia soffrono di malattie mentali" sono le parole dei presidenti della Società Italiana di Psichiatria dopo aver letto i dati rilasciati da Unicef. In Europa si stima che 11,2 milioni di bambini e giovani che hanno un'età fino ai 19 anni nell'Unione Europea, cioè il 13%, soffrono di un problema di salute mentale (nello specifico 5,9 milioni di maschi e 5,3 milioni di femmine). Se ciò non bastasse, il suicidio è la seconda causa di morte tra i giovani fra i 15 e i 19 anni nell'UE [3]. In Italia oltre 3,5 milioni di persone soffrono di disturbi depressivi e si è registrato un aumento del 30%. Si è evidenziato come molte di queste siano in grado di riconoscere i sintomi, ma al tempo stesso preferirebbero temporeggiare in quanto la ritengono solo una fase passeggera [42].

1.6 Principale problema: Stigma sociale

In una situazione così delicata che si sta vivendo, non vi è solo un problema di numeri e statistiche. La vera preoccupazione risiede nel pensiero comune che si attribuisce ad una persona che segue una terapia: il pregiudizio, lo stereotipo, lo stigma. Secondo la NAMI, National Alliance on Mental Illness, è possibile differenziare sette tipi di stigma [20]:

- Stigma pubblico: consiste nell'approvazione di stereotipi e pregiudizi negativi da parte dell'opinione pubblica, generando discriminazioni nei confronti delle persone aventi problemi mentali;
- Self-Stigma: una persona affetta da una malattia mentale o da un disturbo di uso di sostanze interiorizza lo stigma pubblico;
- Stigma percepito: è la convinzione che gli altri abbiano opinioni negative sulle persone affette da malattie mentali;
- Evitamento delle etichette: una persona decide di non accettare un trattamento sulla propria salute per evitare di essere etichettata;
- Stigma per associazione: si verifica quando gli effetti dello stigma si estendono a qualcuno legato ad una persona con problemi di salute mentale (ad esempio un genitore nei confronti del figlio avente tali problemi);
- Stigma strutturale: strutture sociali o politiche riducono le opportunità di cura per le persone con malattie mentali;
- Stigma degli operatori sanitari: accade quando un professionista consente che gli stereotipi sulla malattia mentale influiscano negativamente sulle cure di un paziente.

Nella nostra società esistono ancora tanti altri stereotipi nocivi che non fanno altro che deteriorare la struttura mentale dell'individuo ma soprattutto dell'organismo della comunità stessa. "Il 63 % delle persone, sospettando l'insorgenza dei primi sintomi, preferirebbe attendere un po' di tempo per capire se si tratta di una fase passeggera", scrive Il Sole 24 ORE, e ancora, "[...] ancora il 35 % degli italiani crede che sia sufficiente rivolgersi ad amici o familiari". Nell'articolo Felicia Giagnotti, presidente di

Fondazione Progetto Itaca ETS, ha evidenziato che, sebbene un numero crescente di italiani comprenda l’importanza di trattare le malattie mentali, come la depressione, con un supporto terapeutico, molti sono ancora restii nel cercare l’aiuto di uno specialista della salute mentale, per il timore di essere stigmatizzati o giudicati dagli altri [42]. Tra gli altri stereotipi, ho premura di citare i psicofarmaci e il sostegno di uno psicologo/a o psichiatra. Molte persone si sentono influenzate dall’opinione degli altri, senza riflettere sull’efficacia che questi strumenti possiedono, e finiscono per danneggiare sé stessi solo per seguire il vox populi, dimostrando come l’ignoranza regna sovrana nella comunità.

SofIA, in questo contesto, si dimostra essere un tentativo di neutralizzare più stereotipi possibili e di normalizzare ciò che dovrebbe essere, nel 2024, normale. Davanti a persone ancora timorose del giudizio altrui, il chatbot presentato in questa tesi si presenta come uno spiraglio per tutti coloro che hanno ancora timore del giudizio altrui, che non si sentono pronti per un percorso terapeutico o che vogliono essere ascoltati da qualcuno che non hanno accanto. Avere una visione olistica sulla depressione è fondamentale per adottare strategie di intervento personalizzate, che includano psicoterapia, trattamenti farmacologici, stili di vita sani e tecnologie innovative come chatbot e intelligenza artificiale, utili per gestire i sintomi e migliorare l’aderenza al trattamento. Tutto questo sarà trattato nel prossimo capitolo.

Capitolo 2

"Don't Stop Me Now" - Trattamenti e Rimedi contro la Depressione



Figura 2.1: Queen (Fonte: Pinterest)

Il 26 gennaio del 1979, una delle band più famose di tutti i tempi pubblica il brano *Don't Stop Me Now*, un inno all'energia, alla libertà e alla gioia di vivere il momento, che incoraggia chi lo ascolta ad abbracciare la vita al massimo e a non lasciarsi mai frenare da niente e nessuno. La canzone trasmette un'esplosione di vitalità, ispirando le persone a vivere senza rimpianti, a lasciarsi andare e a sfruttare ogni attimo. Il testo è un invito a seguire i propri desideri e a sperimentare la libertà senza limiti, abbracciando con entusiasmo ogni opportunità che la vita offre.

Quale introduzione migliore della canzone dei Queen per affrontare una tematica centrale ma al tempo stesso delicata, ovvero la Cura.

2.1 Terapie e Trattamenti

Come abbiamo visto in precedenza, la depressione è un disturbo dell'umore che può influire profondamente sulla qualità della vita, compromettendo le capacità emotive, cognitive e sociali di chi ne soffre. Data la complessità della condizione e la variabilità dei sintomi, il trattamento della depressione richiede spesso un approccio multifattoriale, che tenga conto delle specifiche esigenze di ciascun paziente. In questo contesto, sono molteplici gli interventi che possono rivelarsi efficaci: dalla farmacoterapia, che agisce direttamente sui meccanismi neurochimici, alla psicoterapia, che aiuta a ristrutturare i pensieri e le emozioni, passando per la medicina complementare e le tecniche di gestione dello stress, le quali promuovono uno stato di benessere generale. La combinazione di questi approcci consente di costruire piani terapeutici personalizzati, pensati per massimizzare i benefici e favorire un recupero duraturo, rispondendo in modo mirato alla natura eterogenea della depressione.

2.1.1 Farmacoterapia

I farmaci antidepressivi sono uno dei pilastri del trattamento per la depressione, soprattutto nelle forme moderate o gravi. Questi farmaci agiscono sui neurotrasmettitori, come la serotonina, la noradrenalina e la dopamina, ristabilendo un equilibrio chimico nel cervello che spesso è alterato nelle persone affette da depressione. Le classi principali di farmaci includono gli inibitori selettivi della ricaptazione della serotonina (SSRI) e gli inibitori della ricaptazione della serotonina e noradrenalina (NSRI), noti per essere ben tollerati e con effetti collaterali generalmente moderati. Tuttavia, ci sono anche i più

vecchi antidepressivi triciclici (TCA) e gli inibitori delle monoaminossidasi (IMAO), che vengono usati nei casi di depressione resistente, pur comportando un rischio maggiore di effetti collaterali [39]. La farmacoterapia può essere combinata con altre forme di trattamento per potenziare l'efficacia complessiva e ridurre il rischio di ricadute.

2.1.2 Psicoterapia Cognitivo-Comportamentale

La psicoterapia cognitivo-comportamentale (CBT) è una delle terapie più validate ed efficaci per la depressione. La CBT si fonda sull'idea che i pensieri, le emozioni e i comportamenti siano interconnessi, e che i pensieri negativi o disfunzionali possano influenzare negativamente sia l'umore che le azioni. In pratica, la CBT aiuta i pazienti a riconoscere i pensieri distorti che alimentano la depressione e a sostituirli con interpretazioni più realistiche e costruttive. I terapeuti di CBT guidano il paziente a prendere consapevolezza dei suoi schemi di pensiero e a sviluppare strategie pratiche per modificare i comportamenti e i pensieri che mantengono i sintomi depressivi. Un aspetto importante della CBT è l'enfasi sull'auto-monitoraggio e sull'attività pianificata: i pazienti vengono incoraggiati a svolgere azioni che migliorano il loro benessere, come programmare attività piacevoli o gratificanti e sviluppare routine sane. La CBT si è dimostrata particolarmente efficace nella prevenzione delle ricadute, in quanto fornisce ai pazienti strumenti per affrontare autonomamente i periodi difficili [4] [17].

2.1.3 Psicoterapia Interpersonale

La psicoterapia interpersonale (IPT) è un trattamento che si focalizza sulle relazioni sociali e sulle difficoltà interpersonali del paziente, ritenendo che tali problematiche possano contribuire allo sviluppo o al peggioramento dei sintomi depressivi. L'IPT è particolarmente utile per chi ha difficoltà nelle relazioni personali o soffre di isolamento sociale. Durante il trattamento, il terapeuta aiuta il paziente a riconoscere i conflitti interpersonali, come problemi con familiari, amici o partner, e a sviluppare abilità di comunicazione e di risoluzione dei conflitti. L'IPT si concentra su quattro aree principali: conflitti interpersonali, transizioni di ruolo (come cambiamenti significativi nella vita lavorativa o personale), lutto e difficoltà a instaurare relazioni significative. Attraverso questo lavoro, l'IPT aiuta i pazienti a sviluppare relazioni più sane, migliorando la loro capacità di affrontare i cambiamenti della vita e riducendo i sentimenti di isolamento [19] [48].

2.1.4 Medicina Complementare

Passando alla medicina complementare, questa comprende una serie di pratiche che non sostituiscono i trattamenti tradizionali, ma li integrano. Una delle pratiche più note e studiate è la mindfulness, una tecnica di consapevolezza che deriva dalla meditazione e che aiuta il paziente a focalizzarsi sul presente, riducendo la ruminazione mentale e i pensieri negativi. La mindfulness, spesso integrata nella CBT, si è rivelata efficace per aiutare i pazienti a gestire l'ansia e a ridurre la ricorrenza dei sintomi depressivi. Anche lo yoga e l'attività fisica in generale sono stati integrati in molte strategie di trattamento per i loro effetti positivi sull'umore e la riduzione dello stress. L'esercizio fisico stimola infatti il rilascio di endorfine e altri neurotrasmettitori che aiutano a migliorare l'umore e promuovere una sensazione di benessere generale. Gli integratori naturali come gli acidi grassi Omega-3, il magnesio e alcune vitamine del gruppo B, possono supportare la salute mentale, mentre l'uso di fitoterapici, come l'erba di San Giovanni, è studiato per i suoi effetti antidepressivi; tuttavia, questi devono essere usati sotto supervisione medica per evitare interazioni con farmaci antidepressivi. Persone che soffrono di depressione lieve o aventi sintomi di essa possono migliorare il loro benessere con terapie come l'agopuntura, massaggi, ipnosi e biofeedback, terapia che aiuta a prendere il controllo di alcune funzioni corporee involontarie, come la frequenza cardiaca e la respirazione [10] [9].

2.1.5 Medicina Narrativa

Un trattamento innovativo e sempre più esplorato è la medicina narrativa, che si basa sull'idea che raccontare e rielaborare la propria esperienza con la malattia possa favorire un processo di guarigione. In questo contesto, il paziente è incoraggiato a esplorare le proprie emozioni, raccontare la sua storia personale e scoprire nuove modalità di affrontare la sofferenza. La medicina narrativa è un mezzo potente per dare significato all'esperienza della depressione, ridurre il senso di isolamento e creare una connessione empatica tra paziente e terapeuta. La narrazione personale consente di esplorare i pensieri, le paure e le speranze del paziente, fornendo uno spazio sicuro dove esprimere anche le emozioni più difficili. La possibilità di raccontare e rielaborare la propria storia di vita offre ai pazienti l'opportunità di dare un nuovo senso alla propria sofferenza, rafforzando il senso di identità e il controllo sulla propria salute mentale [2].

2.1.6 Terapia di stimolazione cerebrale

Oltre ai trattamenti già citati, esistono altre strategie terapeutiche. La stimolazione magnetica transcranica ripetitiva (rTMS) è una tecnica innovativa che utilizza impulsi magnetici per stimolare specifiche aree cerebrali associate alla regolazione dell’umore. Studi suggeriscono che la rTMS può migliorare significativamente i sintomi della depressione, soprattutto in pazienti che non rispondono bene ai farmaci [13]. Un altro approccio, la terapia eletroconvulsivante (ECT), sebbene meno comune e spesso riservata ai casi più gravi, è una procedura in cui piccole scariche elettriche sono applicate al cervello per indurre brevi convulsioni controllate, che hanno dimostrato di essere efficaci nella riduzione dei sintomi in pazienti con depressione severa o resistente [11].

2.1.7 Rimedi Naturali e Coping

I rimedi naturali includono anche pratiche di auto-cura che mirano al miglioramento della qualità della vita e alla riduzione dello stress. Tra queste, l’aromaterapia con oli essenziali come la lavanda, la camomilla e il bergamotto viene utilizzata per indurre rilassamento e calmare l’ansia. Anche tecniche di rilassamento come il rilassamento muscolare progressivo e la respirazione profonda possono aiutare le persone a raggiungere uno stato di calma e a gestire i momenti di ansia o di stress. Questi rimedi non sostituiscono i trattamenti principali, ma possono essere usati come pratiche di supporto quotidiano che contribuiscono al benessere complessivo del paziente [7].

Le strategie di coping sono altrettanto importanti per aiutare i pazienti a gestire i sintomi della depressione e le difficoltà quotidiane. Queste strategie comprendono tecniche per fronteggiare lo stress e l’ansia e includono sia metodi pratici che approcci psicologici. Ad esempio, stabilire una routine giornaliera può aiutare a creare un senso di stabilità e controllo, mentre la pianificazione di attività piacevoli può contribuire a migliorare l’umore. Anche la ricerca del supporto sociale è una tecnica di coping molto efficace: avere una rete di amici, familiari o partecipare a gruppi di sostegno può offrire un senso di appartenenza e di sicurezza, riducendo l’isolamento che spesso accompagna la depressione. Le tecniche di gestione delle emozioni, come la regolazione emotiva e l’autocompassione, sono spesso insegnate durante le sessioni di psicoterapia e permettono di affrontare le emozioni difficili senza giudizio e con maggiore resilienza [40].

Oltre alle terapie, esistono diverse attività quotidiane che possono influire positivamente sull'umore e sul benessere psicologico. L'attività fisica regolare, come camminare, correre o praticare yoga, stimola il rilascio di endorfine, contribuendo a migliorare l'umore e ad aumentare la sensazione di energia e benessere. Anche una dieta bilanciata può influenzare positivamente la salute mentale: alimenti ricchi di nutrienti essenziali come frutta, verdura e cereali integrali sostengono la funzione cerebrale, favorendo maggiore stabilità emotiva. È importante anche ridurre o evitare l'uso di sostanze come alcol e tabacco, che possono compromettere l'equilibrio dell'umore e intensificare i sintomi della depressione nel tempo. Coltivare relazioni significative è altrettanto essenziale: trascorrere momenti con familiari e amici fidati aiuta a sentirsi più connessi, riducendo il senso di isolamento e offrendo un prezioso supporto emotivo. Un buon riposo ha effetti benefici diretti sulla mente, poiché un sonno adeguato migliora l'umore e la capacità di affrontare lo stress. Adottare una routine rilassante prima di andare a letto favorisce un sonno di qualità. Infine, dedicarsi a passatempi gratificanti come leggere, disegnare o trascorrere tempo all'aperto può avere un impatto positivo, stimolando la creatività e riducendo i pensieri negativi.

2.2 AI e Chatbots: come le tecnologie aiutano le persone

Negli ultimi anni, l'evoluzione tecnologica ha trasformato il modo in cui affrontiamo la salute mentale, aprendo strade che prima sembravano inaccessibili. Più che semplici strumenti, l'intelligenza artificiale (IA), i chatbot e i robot caregiver rappresentano un cambiamento culturale e sociale, ridefinendo il nostro rapporto con il supporto psicologico. Queste tecnologie non solo rendono più accessibile il trattamento, ma offrono una prospettiva innovativa, integrando il benessere mentale nel quotidiano attraverso soluzioni adattabili e personalizzate.

La loro diffusione sta anche normalizzando la ricerca di aiuto, abbattendo stigmi e colmando il divario tra la crescente domanda di supporto psicologico e le risorse tradizionali. Si tratta di un sistema che non si limita a rispondere alle necessità, ma le anticipa, costruendo un ecosistema interattivo in cui il supporto diventa parte integrante della vita quotidiana. Questo nuovo paradigma non si concentra solo sulla cura di un problema, ma promuove un percorso continuo di auto-riflessione e resilienza emotiva. Tuttavia,

con queste opportunità emergono anche sfide, come la gestione etica dei dati e l’adozione in contesti culturalmente diversificati, spingendo la comunità scientifica e tecnologica a ripensare l’intero sistema di assistenza.

2.2.1 L’intelligenza artificiale per il supporto alla salute mentale

La rivoluzione della salute mentale non passa solo dagli studi clinici, ma anche dai modelli predittivi e dalle capacità analitiche dell’intelligenza artificiale. L’IA si è rapidamente affermata come uno strumento essenziale, non solo per migliorare l’efficienza delle diagnosi, ma anche per prevenire crisi attraverso l’analisi continua di comportamenti e sintomi. I dati diventano così non semplici numeri, ma racconti digitali che aiutano a capire come intervenire in modo tempestivo. Progetti come "Tree Hole Rescue" hanno dimostrato come l’IA possa essere utilizzata per identificare segnali di rischio suicidario attraverso l’analisi di post sui social media. Utilizzando grafi di conoscenza avanzati, il sistema classifica e segnala post ad alto rischio, permettendo interventi tempestivi da parte di team di volontari. Dal 2018 al 2023, il progetto ha rilevato oltre 6.600 tentativi di suicidio, salvando numerose vite con una precisione dell’82%. Tuttavia, la capacità di richiamo del sistema, pari al 59%, lascia spazio per miglioramenti futuri, soprattutto per non tralasciare casi critici [28].

Un altro esempio significativo è Woebot, un assistente AI basato su tecniche di terapia cognitivo-comportamentale (CBT). Woebot offre un’interazione immediata e quotidiana attraverso conversazioni strutturate per supportare utenti con ansia, depressione e stress. La sua efficacia si basa sull’utilizzo di linguaggio naturale per identificare emozioni e proporre risposte adeguate, come esercizi pratici o suggerimenti di riflessione. Woebot si distingue per il suo focus sulla consapevolezza emotiva, aiutando gli utenti a riconoscere e regolare i propri stati d’animo.

Un punto di forza di Woebot è la capacità di adattarsi dinamicamente alle esigenze degli utenti grazie all’analisi delle conversazioni in tempo reale, offrendo supporto personalizzato che evolve con il tempo. Ad esempio, gli utenti che mostrano segnali ricorrenti di ansia possono ricevere strategie progressive per affrontare situazioni specifiche. Inoltre, i dati raccolti dal chatbot vengono utilizzati per identificare tendenze e migliorare gli algoritmi, garantendo un intervento sempre più efficace. Nonostante i limiti nella gestione di casi complessi, Woebot si è dimostrato una risorsa preziosa per fornire supporto iniziale e integrare i trattamenti tradizionali [21][23].

2.2.2 Chatbot terapeutici: l'innovazione a portata di mano

I chatbot terapeutici stanno cambiando il modo in cui affrontiamo la salute mentale, trasformando una semplice conversazione in un'opportunità di supporto e autocomprendizione. Lontani dall'essere solo programmi automatizzati, questi assistenti virtuali si distinguono per la loro capacità di creare esperienze interattive che rispondono ai bisogni emotivi in tempo reale. Con il loro linguaggio naturale e il design empatico, i chatbot rappresentano una risposta concreta alle difficoltà di accesso alla terapia tradizionale, abbattendo barriere come stigma, isolamento e costi. Più che strumenti tecnologici, sono compagni virtuali in grado di costruire un dialogo significativo, offrendo supporto a chi ne ha bisogno nel momento stesso in cui ne sente il peso. Da Tess a XiaoIce, questi sistemi mostrano come l'IA possa trasformare la salute mentale in una dimensione più inclusiva, personalizzata e umanizzata.

Tess è uno dei chatbot più studiati nel contesto della salute mentale. Progettato per studenti universitari, Tess utilizza un linguaggio naturale per interagire in tempo reale con gli utenti, aiutandoli a gestire emozioni difficili e stress. Grazie alla terapia cognitivo-comportamentale (CBT) integrata nel suo sistema, Tess guida gli utenti attraverso riflessioni strutturate, aiutandoli a modificare pensieri negativi ricorrenti e a sviluppare strategie di coping pratiche.

Uno studio randomizzato controllato ha dimostrato che Tess è stato efficace nel ridurre significativamente i livelli di ansia (misurati tramite la scala GAD-7) e depressione (misurati con il PHQ-9) in un campione di studenti universitari. I partecipanti hanno descritto Tess come un alleato discreto e facilmente accessibile, capace di offrire conforto emotivo senza il rischio di stigma sociale associato alla terapia umana. Nonostante questi vantaggi, Tess mostra limiti, come la difficoltà nel fornire risposte profondamente empatiche e la ripetitività di alcune interazioni. Questo suggerisce che futuri miglioramenti potrebbero includere una maggiore capacità di adattamento alle esperienze emotive individuali e una migliore memoria conversazionale per rendere l'esperienza più personalizzata [44].

MISHA si distingue per il suo focus specifico sulla gestione dello stress percepito e sui sintomi psicosomatici. Come Tess, anche MISHA è stata creata e specializzata per gli studenti universitari. Questo chatbot guida gli utenti attraverso sessioni di coaching personalizzate che includono tecniche di rilassamento, esercizi di respirazione e attività basate sulla mindfulness. MISHA adotta un approccio educativo, spiegando il

meccanismo dello stress e proponendo strumenti pratici per affrontarlo.

Uno studio pilota ha evidenziato che MISHA ha contribuito a ridurre il livello di stress percepito (misurato tramite la Perceived Stress Scale, PSS-10) e ha migliorato il benessere generale dei partecipanti. Tra i benefici segnalati dagli utenti ci sono la semplicità d'uso e la disponibilità continua, mentre le criticità riguardano la mancanza di personalizzazione più profonda e l'incapacità del sistema di rispondere a situazioni complesse o emotivamente cariche. Ad esempio, alcuni utenti hanno percepito le risposte di MISHA come troppo generiche o non abbastanza empatiche [45].

XiaoIce rappresenta un benchmark nell'ambito dei chatbot terapeutici grazie alla sua capacità unica di mantenere conversazioni prolungate e socialmente empatiche. Sviluppato inizialmente come un assistente sociale virtuale, XiaoIce è diventato un modello di riferimento per la progettazione di chatbot in grado di bilanciare intelligenza emotiva e cognitiva. Utilizza un framework multilivello che gli permette di rispondere non solo alle richieste esplicite degli utenti, ma anche di adattarsi al contesto emotivo e sociale della conversazione.

Uno dei punti di forza di XiaoIce è la capacità di sostenere conversazioni che durano in media 23 turni, un risultato significativo rispetto ad altri chatbot terapeutici che spesso si limitano a risposte brevi o frammentarie. Gli utenti apprezzano XiaoIce per la sua capacità di fornire un supporto emotivo continuo, rendendolo ideale per chi cerca un senso di compagnia e conforto. Tuttavia, come molti chatbot, soffre della mancanza di memoria conversazionale a lungo termine, che lo rende meno efficace nel costruire una narrazione coerente attraverso interazioni multiple [38].

2.2.3 Robot caregiver: il futuro dell'assistenza emotiva e sociale

Oltre ai chatbot, i robot caregiver stanno emergendo come risorse tecnologiche essenziali per migliorare la qualità della vita di anziani e persone con limitata interazione sociale. Questi robot non si limitano a fornire supporto pratico, ma rappresentano una risposta innovativa per affrontare problemi come la solitudine e il declino cognitivo, combinando capacità fisiche, sensoriali e interattive. Il robot Paro, una foca robotica terapeutica, è progettato per fornire benefici simili alla terapia assistita con animali. Con il suo aspetto accattivante e le sue capacità di interazione sensoriale, Paro è in grado di rispondere al tocco umano, produrre suoni e muoversi, simulando comportamenti animali realistici. Questo robot è stato utilizzato con successo in case di riposo e ospedali per ridurre

stress, ansia e sintomi depressivi, migliorando al contempo l'umore e il coinvolgimento sociale degli anziani [5] [46]. Studi hanno dimostrato che Paro è particolarmente efficace con pazienti affetti da demenza, favorendo interazioni che sarebbero difficili da ottenere con approcci tradizionali [46]. ElliQ, invece, rappresenta un approccio più orientato al dialogo. Questo assistente robotico utilizza intelligenza artificiale per creare interazioni quotidiane personalizzate. ElliQ non solo fornisce promemoria per i farmaci o per appuntamenti medici, ma incoraggia anche uno stile di vita attivo attraverso suggerimenti per l'esercizio fisico e la stimolazione cognitiva. La capacità di ElliQ di adattarsi alle preferenze dell'utente la rende particolarmente utile nel rafforzare l'autonomia e il senso di compagnia [5] [46].

Il progetto europeo ENRICHME si distingue per l'uso di un modello ottimizzato che combina robot caregiver e sensori ambientali per monitorare e assistere anziani con lievi disturbi cognitivi. Questo approccio integra il robot in un ecosistema tecnologico che supporta il monitoraggio continuo, promuovendo l'indipendenza degli utenti. I risultati di ENRICHME hanno evidenziato un significativo miglioramento nell'autonomia e una riduzione del carico psicologico per i caregiver, grazie alla capacità del sistema di adattarsi ai bisogni individuali degli utenti e di fornire supporto personalizzato [46] [26].

Il Giappone rappresenta un caso unico nell'adozione di robot caregiver, grazie a una combinazione di necessità demografica e innovazione tecnologica. Con oltre il 28% della popolazione sopra i 65 anni e una crescente carenza di personale sanitario, il paese ha investito massicciamente nella robotica per supportare le esigenze di cura degli anziani. Questa strategia si basa su una visione pragmatica e a lungo termine. Il governo giapponese ha adottato politiche che incentivano attivamente l'utilizzo di questi robot nelle strutture di assistenza e nelle famiglie, rendendoli più accessibili economicamente. Ciò deriva dalla necessità di ridurre il carico emotivo e fisico sui caregiver informali, spesso membri della famiglia, e allo stesso tempo rispettare il desiderio degli anziani di mantenere il più possibile la propria indipendenza. Un esempio significativo è Robear, un robot umanoide sviluppato dall'azienda Riken. Robear è in grado di sollevare pazienti dal letto o dalla sedia a rotelle, dimostrando come i robot possano affrontare compiti fisicamente impegnativi per alleviare lo stress dei caregiver umani. Oltre ai robot per il supporto fisico, in Giappone si stanno sviluppando anche tecnologie integrate che combinano monitoraggio ambientale e interazione sociale. Questi sistemi mirano a incentivare

gli anziani a mantenere uno stile di vita attivo e indipendente, fornendo assistenza personalizzata e stimolazione cognitiva. Tuttavia, l’approccio giapponese non si limita solo alla tecnologia. Il governo sta promuovendo una revisione complessiva del sistema di assistenza, incorporando l’automazione come parte integrante di una strategia più ampia. Ciò include l’adozione di politiche che rendano i robot caregiver più accessibili e accettati dalla società, superando le barriere culturali e sociali legate alla percezione dei robot come sostituti del contatto umano [41].

2.2.4 L’integrazione della realtà virtuale (VR) per esperienze terapeutiche immersive

XAIA rappresenta un esempio significativo dell’applicazione combinata di intelligenza artificiale (IA) e realtà virtuale (VR) per il supporto alla salute mentale. Secondo il documento, XAIA utilizza la VR per immergere gli utenti in ambienti rilassanti, come foreste, spiagge e spazi meditativi, durante sessioni guidate di mindfulness e terapia cognitivo-comportamentale (CBT). Questi scenari virtuali sono progettati per ridurre l’ansia e favorire il rilassamento, offrendo un’esperienza coinvolgente e personalizzata.

Il sistema si distingue per la capacità di monitorare dati comportamentali in tempo reale tramite sensori integrati, che raccolgono informazioni come:

- Movimenti oculari: Utilizzati per valutare il livello di attenzione e l’interesse dell’utente.
- Livelli di attività fisica: Misurati per rilevare il coinvolgimento dell’utente durante l’interazione con gli ambienti virtuali.
- Tono della voce: Analizzato per identificare variazioni emotive, come segnali di stress o rilassamento.

Sulla base dei dati raccolti, XAIA adatta dinamicamente gli esercizi e gli scenari proposti. Ad esempio, se il sistema rileva un aumento dell’ansia, può modificare lo scenario o suggerire tecniche di respirazione per aiutare l’utente a rilassarsi. L’articolo indica che XAIA è stato progettato specificamente per affrontare disturbi come ansia e depressione lieve-moderata. I test iniziali condotti hanno mostrato un alto livello di accettabilità tra gli utenti, che hanno apprezzato la combinazione di stimolazione sensoriale e supporto emotivo. Tuttavia, viene sottolineato che sono necessarie ulteriori ricerche per valutare

l'efficacia del sistema a lungo termine e per esplorare il suo potenziale in contesti più ampi [8].

2.2.5 Percezioni culturali e accettazione di chatbot e robot

Le differenze culturali influenzano profondamente il modo in cui chatbot e robot vengono percepiti e accettati nel supporto alla salute mentale. Nei Paesi occidentali, il valore attribuito all'autonomia personale spinge gli utenti a preferire strumenti che enfatizzano il supporto individuale e l'interazione non intrusiva. In contrasto, in contesti asiatici, come in Cina, l'integrazione tra tecnologia e supporto umano è considerata una risorsa complementare e altamente efficace. Ad esempio, il progetto "Tree Hole Rescue" combina il monitoraggio tecnologico con l'intervento umano, risultando ben accolto in un sistema che valorizza la comunità come parte integrante della gestione del benessere [28].

Nonostante queste differenze, lo stigma culturale legato alla salute mentale rimane un ostacolo comune. In molte società, fino al 70% delle persone evita di cercare aiuto per paura del giudizio. I chatbot offrono un accesso anonimo e discreto che supera questo ostacolo, diventando strumenti ideali per coloro che desiderano un primo passo verso il supporto psicologico senza esporsi pubblicamente [45] [44]. Tuttavia, per massimizzare l'efficacia globale, è cruciale adattare questi strumenti ai contesti culturali locali, sia nella forma delle interazioni che nel tipo di supporto offerto.

2.2.6 Effetti a lungo termine e benefici dei chatbot rispetto alla terapia umana

I chatbot terapeutici, come Tess e Woebot, hanno dimostrato di essere risorse preziose per il supporto emotivo immediato, grazie alla loro disponibilità continua e all'assenza di barriere geografiche. Tuttavia, gli effetti a lungo termine dei chatbot rimangono un campo da esplorare. Sebbene Tess abbia ridotto significativamente sintomi di ansia e depressione in trial a breve termine, non è ancora chiaro se possa garantire risultati paragonabili alla terapia umana nelle fasi successive del percorso terapeutico [44].

Un vantaggio chiave dei chatbot rispetto ai terapeuti è la loro capacità di offrire interventi personalizzati basati su dati analitici raccolti nel tempo. Questa funzione li rende strumenti utili non solo per il trattamento ma anche per la prevenzione, aiutando gli utenti

a costruire abitudini salutari e strategie di coping. Tuttavia, l’interazione con un chatbot non può sostituire il legame empatico che si instaura in un rapporto umano, un aspetto fondamentale nei casi di trauma o problematiche emotive profonde. I chatbot, quindi, si configurano più come un complemento che come un’alternativa diretta alla terapia umana.

2.2.7 Integrazione terapeutica: collaborazione tra tecnologia e professionisti

Un approccio promettente è quello dell’integrazione tra chatbot e terapie tradizionali. Ad esempio, i chatbot possono fungere da supporto tra le sessioni di terapia, offrendo promemoria per esercizi, risorse educative e monitoraggio del benessere dell’utente. In uno studio su robot caregiver, è stato evidenziato che la collaborazione tra terapeuti umani e assistenti tecnologici può migliorare l’efficacia complessiva del trattamento, riducendo il carico di lavoro dei professionisti [5] [44].

Inoltre, i chatbot sono particolarmente utili per gli utenti che esitano a iniziare una terapia tradizionale. Possono servire come punto di ingresso per costruire fiducia e consapevolezza, preparando l’utente a eventuali trattamenti professionali [45] [44].

2.2.8 Problemi di privacy, responsabilità ed equità

La privacy è una delle preoccupazioni più pressanti legate all’uso di chatbot e robot nella salute mentale. Molti utenti temono che i dati sensibili condivisi durante le interazioni possano essere utilizzati impropriamente o diventare bersaglio di attacchi informatici. La trasparenza su come i dati vengono raccolti, archiviati e utilizzati è fondamentale per costruire fiducia nei confronti di queste tecnologie. Ad esempio, piattaforme come Tree Hole Rescue hanno adottato misure per anonimizzare i dati, garantendo un monitoraggio sicuro senza compromettere l’identità degli utenti [28].

Sul fronte della responsabilità, resta irrisolta la questione di chi debba rispondere in caso di errore, come il mancato riconoscimento di un rischio suicidario. Attualmente, la responsabilità tende a ricadere sui fornitori delle tecnologie o sui professionisti che le implementano, ma la mancanza di normative globali unificate crea incertezza.

Infine, l’equità d’accesso rappresenta una sfida cruciale. I costi elevati di alcuni dispositivi e la limitata diffusione di Internet in aree svantaggiate limitano l’uso di chatbot

e robot a chi ne avrebbe più bisogno. Investimenti in infrastrutture digitali e politiche di prezzo inclusive sono necessari per garantire che queste tecnologie possano raggiungere gruppi vulnerabili in tutto il mondo [5].

In quest'ottica di innovazione tecnologica e accessibilità, si inserisce SofIA: un chatbot creato per fornire un supporto immediato, discreto e costante, che possa integrarsi nella vita quotidiana degli utenti. L'idea alla base è quella di sfruttare le potenzialità della tecnologia, in particolare le capacità di ChatGPT, per rispondere a bisogni concreti, offrendo uno strumento che non solo sia facile da utilizzare, ma che possa accompagnare le persone nei momenti di difficoltà emotiva. Non mi stancherò di specificare che l'intento non è sostituire il ruolo di un terapeuta umano, ma piuttosto creare un primo punto di contatto, uno spazio sicuro pensato per abbattere quei pregiudizi sociali e le altre problematiche che spesso impediscono alle persone di chiedere aiuto. L'obiettivo è incentivare gli utenti ad aprirsi gradualmente e, quando necessario, a rivolgersi a un professionista specializzato, promuovendo così un percorso di supporto completo e consapevole.

Nel prossimo capitolo, approfondiremo il ruolo innovativo delle tecnologie digitali e, in particolare, esploreremo le funzionalità offerte da ChatGPT. Analizzeremo come questa tecnologia possa essere utilizzata per il supporto alla salute mentale, evidenziando le sue potenzialità nel favorire l'elaborazione di pensieri complessi, fornire un sostegno immediato e adattarsi alle esigenze degli utenti, contribuendo così a migliorare la qualità della vita e a promuovere il benessere emotivo.

Capitolo 3

ChatGPT e OpenAI per lo sviluppo di assistenti personali

Negli ultimi anni, l'intelligenza artificiale (AI) ha preso piede come una delle tecnologie più innovative, rivoluzionando diversi settori, dalla medicina alla comunicazione, fino al benessere psicologico. Tra i protagonisti di questa rivoluzione c'è ChatGPT, sviluppato da OpenAI, un modello di linguaggio che si è imposto come una delle tecnologie più discusse e utilizzate nel panorama globale. Questo capitolo analizza l'origine e il funzionamento di ChatGPT e approfondisce il suo utilizzo pratico all'interno del progetto per il supporto mentale, evidenziando le sue potenzialità e le implicazioni etiche.

3.1 L'origine di OpenAI: Visione e Sfide

OpenAI, fondata nel 2015 da Elon Musk, Sam Altman e altri imprenditori tecnologici, mira a sviluppare un'intelligenza artificiale avanzata e sicura per l'umanità. La missione dichiarata di OpenAI è quella di rendere l'AI accessibile a tutti, utilizzandola come strumento per migliorare la qualità della vita e risolvere problemi globali. Tuttavia, questa democratizzazione dell'AI non è priva di rischi. I fondatori stessi hanno sottolineato la necessità di garantire che l'intelligenza artificiale rimanga sotto controllo umano, prevedendo che entro pochi decenni le macchine potrebbero superare le capacità cognitive dell'uomo.

Per ridurre i rischi associati a un potenziale uso improprio, OpenAI ha adottato un approccio controtuitivo: rendere l'AI ampiamente disponibile per evitare che pochi

individui o organizzazioni ne monopolizzino il potere. Questo modello ha portato alla creazione di strumenti come le API GPT, che consentono agli sviluppatori di integrare facilmente l'intelligenza artificiale nelle proprie applicazioni [43].

3.2 ChatGPT: Un Modello Generativo Avanzato

ChatGPT è un modello di linguaggio naturale avanzato sviluppato da OpenAI, progettato per comprendere e generare testo in modo simile a un essere umano. È un esempio di intelligenza artificiale generativa, il cui scopo è creare risposte coerenti e contestualizzate a partire dagli input forniti dagli utenti. La sigla GPT sta per Generative Pre-trained Transformer, un tipo di architettura di deep learning basata sui trasformatori, che si è rivelata particolarmente efficace nei compiti di elaborazione del linguaggio naturale (NLP).

ChatGPT si basa su un meccanismo di autoattenzione, che permette al modello di "concentrarsi" sulle parti più rilevanti di un testo durante l'elaborazione degli input. Grazie a questa tecnologia, il modello può analizzare le relazioni tra le parole e i concetti in un intero testo, fornendo risposte contestualizzate anche in conversazioni complesse.

A differenza delle reti neurali ricorrenti tradizionali (RNN), che elaborano le informazioni in modo sequenziale, i trasformatori elaborano tutti i dati contemporaneamente. Questo approccio consente una maggiore parallelizzazione e riduce significativamente i tempi di addestramento. Inoltre, grazie alla possibilità di utilizzare enormi dataset durante il processo di pre-addestramento, ChatGPT è in grado di apprendere informazioni da una vasta gamma di fonti, come articoli, libri, conversazioni, e persino interazioni simulate.

Caratteristiche principali del modello:

- Meccanismo di auto-attenzione: consente al modello di analizzare ogni parte di un input testuale, identificando le connessioni logiche tra parole e frasi.
- Addestramento su larga scala: utilizza enormi dataset, come Wikipedia e Common Crawl, per apprendere una vasta gamma di conoscenze linguistiche e contestuali.
- Ottimizzazione iterativa: il modello è stato perfezionato attraverso tecniche di apprendimento supervisionato e di rinforzo, migliorando progressivamente la qualità delle risposte.

3.3 Evoluzione dei modelli GPT

L’evoluzione dei modelli Generative Pre-trained Transformer (GPT) rappresenta un importante progresso nel campo dell’elaborazione del linguaggio naturale. OpenAI ha progressivamente sviluppato e migliorato le capacità dei suoi modelli attraverso diverse generazioni, ognuna caratterizzata da innovazioni tecniche significative.

3.3.1 GPT-1

Rilasciato nel 2018, è stato il primo modello GPT di OpenAI. Basato su 117 milioni di parametri, ha dimostrato le potenzialità dei trasformatori per generare testo coerente. GPT-1 ha introdotto il concetto di pre-training su un grande corpus di dati non etichettati e fine-tuning su task specifici. Tuttavia, la sua capacità era limitata a compiti semplici [53].

3.3.2 GPT-2

Lanciato nel 2019, GPT-2 è stato un enorme passo avanti con 1,5 miliardi di parametri. Questo modello ha attirato grande attenzione per la sua capacità di generare testi più complessi e coerenti. OpenAI inizialmente decise di non pubblicarlo interamente per evitare possibili usi dannosi, ma in seguito ne rilasciò la versione completa. GPT-2 ha evidenziato il potenziale e i rischi di una IA generativa su larga scala [52].

3.3.3 GPT-3

Rilasciato nel 2020, GPT-3 è stato un salto tecnologico significativo. Con 175 miliardi di parametri, è stato addestrato su un vastissimo dataset di testi provenienti da internet. Le sue capacità includevano il completamento automatico del testo, traduzioni, creazione di codice e generazione di contenuti creativi. GPT-3 è diventato la base per molte applicazioni tramite le API di OpenAI, consentendo agli sviluppatori di integrare le sue funzionalità in piattaforme, applicazioni e strumenti personalizzati [54].

3.3.4 GPT-3.5

Introdotto nel 2022, GPT-3.5 ha affinato le capacità di GPT-3, con miglioramenti in termini di precisione, coerenza e riduzione delle "allucinazioni" (risposte errate). GPT-3.5 ha migliorato la comprensione delle istruzioni complesse ed è stato la base iniziale per lo sviluppo di ChatGPT, offrendo interazioni più naturali con gli utenti [31].

3.3.5 GPT-4

Lanciato nel marzo 2023, GPT-4 rappresenta l'attuale stato dell'arte nei modelli di linguaggio naturale. Tra le sue caratteristiche principali abbiamo:

- Modello multimodale: GPT-4 accetta sia input testuali che visivi, aumentando notevolmente le sue capacità.
- Affidabilità e creatività migliorate: Rispetto a GPT-3.5, GPT-4 è più affidabile, è in grado di gestire compiti più complessi e comprende istruzioni più sfumate.
- Supporto a contesti più lunghi: GPT-4 può elaborare fino a 25.000 token, rispetto al limite di circa 4.000 token di GPT-3.5, rendendolo ideale per documenti lunghi e interazioni più complesse.
- Riduzione delle allucinazioni: Grazie a un perfezionamento basato sul feedback umano, GPT-4 ha una maggiore accuratezza nella generazione delle risposte.

Un esempio pratico di utilizzo di GPT-4 è nella creazione di chatbot avanzati, come SofIA, in cui il modello deve gestire interazioni complesse e personalizzate [55].

3.4 Le API di OpenAI

Le API di OpenAI sono uno strumento potente che consente agli sviluppatori di integrare i modelli GPT nelle proprie applicazioni. Queste interfacce permettono di sfruttare le capacità avanzate dei modelli di linguaggio, come GPT-3.5 e GPT-4, per creare chatbot, generatori di contenuti, strumenti di analisi e molto altro. Attraverso una semplice struttura di richiesta e risposta, gli sviluppatori possono accedere a una vasta gamma di funzionalità per elaborare e generare testi.

3.4.1 Come funzionano le API

Le API funzionano tramite richieste HTTP, inviate al server OpenAI, che includono dettagli su cosa il modello deve fare. La richiesta contiene tre elementi principali: il modello scelto, ad esempio gpt-4 o gpt-3.5, il prompt, ovvero una descrizione dettagliata dell'attività che il modello deve svolgere, e alcuni parametri personalizzati, cioè che regolano il comportamento del modello e la struttura della risposta. Dopo aver elaborato la richiesta, il modello restituisce una risposta sotto forma di testo generato, basata sugli input forniti [36].

3.4.2 Il ruolo del prompt

Il prompt è l'elemento centrale di una richiesta API, essendo il testo che comunica al modello cosa fare. La qualità del prompt è determinante per ottenere risposte pertinenti, accurate e utili, ed è per questo che il Prompt Engineering si configura come una competenza fondamentale nello sviluppo di applicazioni basate su modelli GPT. Questo approccio consiste nell'arte di progettare e ottimizzare gli input per massimizzare la qualità delle risposte generate.

Per creare un prompt efficace, è importante che sia chiaro e specifico. Ad esempio, invece di chiedere semplicemente “Spiegami la matematica”, è preferibile specificare un contesto più preciso come “Spiegami le equazioni quadratiche e come risolverle con la formula generale”. Definire il contesto della richiesta può ulteriormente migliorare la risposta, fornendo dettagli che permettono al modello di adattarsi al compito assegnato. Un esempio efficace potrebbe essere: “Sei un assistente psicologico. Spiega tecniche di rilassamento per chi soffre di ansia.” Inoltre, è possibile assegnare al modello un ruolo specifico per rendere le risposte più coerenti con l’obiettivo desiderato, come ad esempio: “Sei SofIA, un’assistente emotiva che usa empatia e umorismo per migliorare l’umore.”

Un’altra strategia utile è fornire esempi direttamente nel prompt, in modo che il modello possa comprendere con maggiore precisione il tipo di risposta attesa. Ad esempio: “Scrivi una frase motivazionale. Esempio: ‘Ogni passo è importante, anche quelli piccoli.’ Ora scrivine una nuova.” Specificare anche il formato dell’output aiuta a garantire che la risposta sia strutturata in modo adeguato; per esempio, si può indicare al modello di rispondere con un elenco puntato o di mantenere un tono breve e conciso.

Nel caso in cui il compito richiesto sia complesso, è utile invitare il modello a spiegare i passaggi logici prima di fornire la risposta finale. Questo approccio, noto come “catena di pensiero”, consente al modello di elaborare soluzioni più articolate e precise. Un esempio di prompt efficace potrebbe essere [35]:

"Sei un assistente emotivo. Un utente ha scritto il seguente messaggio: ‘Oggi mi sento sopraffatto dal lavoro e non so come organizzarmi.’ Rispondi con un messaggio empatico e motivante, offrendo un consiglio pratico per affrontare lo stress. Usa un tono gentile e rassicurante."

Una possibile risposta generata dal modello potrebbe essere:

"Capisco quanto possa essere difficile affrontare giornate intense come questa. Respira profondamente e prova a fare una lista delle priorità: concentrati su un compito alla volta. Ricorda, è normale sentirsi sopraffatti, ma anche i piccoli passi portano a grandi risultati. Sei più forte di quanto pensi!"

L'accuratezza del risultato dipende direttamente dalla qualità del prompt. Più il prompt è dettagliato e chiaro, più il modello sarà in grado di generare una risposta rilevante [37].

3.4.3 Parametri personalizzati

Il Prompt Engineering si integra con i parametri personalizzabili delle API per ottimizzare ulteriormente il comportamento del modello [35]. Tra i più importanti ci sono:

- **model:** indica quale versione di GPT utilizzare. Ad esempio, gpt-4 per risposte più complesse e precise o gpt-3.5 per task più semplici.
- **temperature:** controlla il livello di creatività della risposta.
 - Un valore basso (es. 0.2) rende il modello più deterministico e focalizzato, adatto a compiti che richiedono risposte precise.
 - Un valore alto (es. 0.8) aumenta la casualità delle risposte, utile per compiti creativi come la scrittura di poesie o racconti.
- **max tokens:** definisce la lunghezza massima della risposta generata.

- Ad esempio, per un riepilogo breve si può impostare un limite basso (es. 100 token), mentre per risposte più dettagliate si può aumentare il limite (es. 1.000 token).
- messages: rappresenta una lista di messaggi che formano il contesto della conversazione. Ogni messaggio include:
 - role: indica il ruolo del messaggio. Può essere:
 - system: per definire il comportamento del modello (es. "Sei un assistente gentile e preciso").
 - user: per rappresentare la richiesta dell'utente.
 - assistant: per memorizzare una risposta precedente del modello.
 - content: il contenuto del messaggio, ovvero il testo effettivo.
Questo approccio consente di creare conversazioni più naturali, mantenendo il contesto tra le richieste.
 - presence penalty e frequency penalty: influenzano il tipo di risposte generate.
 - Il presence penalty incentiva il modello a introdurre nuovi concetti.
 - Il frequency penalty scoraggia la ripetizione di termini o frasi già utilizzati.
 - stop: consente di definire uno o più delimitatori che indicano al modello dove fermarsi. Ad esempio, si può dire al modello di fermarsi dopo aver completato una lista o un paragrafo.

Un esempio di utilizzo delle API applicato nel progetto è il seguente:

```
def user_profile(self, nome, data nascita, luogo nascita, identificazione genere, relazione,  
figli, hobby, professione):  
  
    message = [  
        "role": "user",  
        "content": f'L'utente si chiama nome.'  
        f'L'utente è nato il data nascita.'  
        f'L'utente vive a luogo nascita.'  
        f'L'utente si identifica come identificazione genere.'  
        f'L'utente è nella seguente situazione sentimentale o di matrimonio: relazione.'  
        f'L'utente ha numero figli pari a figli.'  
        f'L'utente ha i seguenti hobby: hobby.'  
        f'La professione di utente è: professione.'  
        f'Forniscimi un profilo utente dettagliato.'  
        f'Dammi solo il profilo di nome in forma testuale. Non fare elenchi.'  
    ]  
  
    response = openai.ChatCompletion.create(  
        model=self.model_id,  
        max_tokens=1000,  
        temperature=self.temperature,  
        messages=message)  
  
    return response["choices"][0]["message"]["content"]
```

3.5 SofIA: Utilizzo di ChatGPT per il Supporto Mentale

Nel progetto presentato in questa tesi, ChatGPT è stato implementato come il cuore di un chatbot, SofIA, progettato per offrire supporto emotivo agli utenti. Il modello, basato su GPT-4, è stato personalizzato per eseguire una serie di compiti chiave legati al benessere mentale:

- Estrapolazione un particolare stato d'animo: in base a come l'utente risponde alle domande che SofIA pone, il modello estrapola l'emozione o la sensazione che sta provando l'utente stesso.
- Assegnazione del punteggio: quando l'utente scrive un messaggio in base ad una tematica definita, il modello GPT assegna un punteggio che definisce quanto la risposta sia stata positiva, negativa o neutra.
- Creazione di domande giornaliere: il modello, per ogni momento della giornata, che può essere mattina, pomeriggio o sera, crea delle domande che andranno a monitorare lo stato di salute dell'utente. Ciascuna domanda sarà definita da tematiche differenti.
- Creazione il profilo dell'utente: il modello GPT crea il profilo utente in base alle risposte che quest'ultimo ha fornito a SofIA. Il profilo sarà sempre più specifico in base a quali domande l'utente risponderà. In particolare, le domande sulla salute e sulle eventuali terapie e trattamenti che l'utente segue andranno a completare il quadro generale, garantendo così domande più specifiche per ogni utente.
- Creazione risposte generali: il modello GPT viene anche utilizzato per fornire risposte contestualizzate ad un messaggio dato dall'utente. Tale messaggio può essere l'esposizione di uno stato emotivo o anche di una curiosità che vuole sapere l'utente stesso.

Capitolo 4

SofIA: un assistente personale per il monitoraggio della depressione

4.1 Analisi

Dopo un'analisi approfondita delle problematiche psicologiche e dei rimedi applicabili per alleviarle, nasce il progetto **SofIA**, un chatbot progettato per supportare il benessere emotivo e mentale degli utenti. Il contesto analizzato evidenzia che questo strumento non si rivolge a una specifica fascia d'età o categoria, ma è pensato per chiunque senta il bisogno di un supporto morale. Dal giovane liceale che affronta le prime difficoltà legate alla crescita e alla complessità del mondo moderno, fino all'anziano che vive una condizione di solitudine, SofIA si pone come un alleato nel migliorare la qualità della vita.

Grazie all'integrazione dell'intelligenza artificiale, SofIA è in grado di offrire un'e-sperienza personalizzata e adattiva, con funzioni che includono:

- Ascoltare i pensieri degli utenti e rispondere in modo empatico, favorendo un'interazione che metta a proprio agio chi lo utilizza;
- Estrarre indicazioni di base sullo stato d'animo dell'utente dalle sue risposte, adattando il dialogo per renderlo più vicino alle sue esigenze;
- Suggerire risorse semplici, come attività o consigli utili, che possono essere pertinenti allo stato d'animo o alle preferenze generali dell'utente;

- Monitorare quotidianamente lo stato psicologico degli utenti registrati attraverso punteggi tematici per aree come introspezione e resilienza, fornendo uno strumento per una maggiore personalizzazione;
- Rispondere a curiosità o domande generali in modo chiaro e accessibile.

Uno degli aspetti chiave del progetto è l'utilizzo di concetti mutuati dalla **psico-terapia cognitivo-comportamentale**, adattata per rendere le interazioni più mirate al supporto emotivo. Le risposte e i suggerimenti del chatbot sono pensati per offrire un'interazione positiva e favorire piccole riflessioni o strategie utili.

Il target non è limitato agli utenti finali, ma include anche professionisti del settore sanitario. Medici, psicologi e assistenti sociali possono utilizzare il sistema per monitorare l'andamento emotivo dei pazienti, senza che vengano archiviate conversazioni personali. I dati vengono memorizzati in forma anonima sotto forma di punteggi tematici, fornendo informazioni utili per supportare interventi o monitoraggi terapeutici.

In questo modo, SofIA rappresenta uno strumento che può essere utilizzato sia per un'autogestione consapevole del benessere, sia come supporto complementare per professionisti, con l'obiettivo comune di migliorare la qualità della vita.

Possiamo sintetizzare il processo nel seguente modo:

- SofIA pone una domanda su un tema specifico;
- Utente scrive un messaggio;
- SofIA analizza il messaggio (sia nel caso in cui è stata posta una domanda, sia nel caso in cui l'utente ha espresso un suo pensiero) e capisce l'intento dell'utente;
- Se l'intento è di tipo informativo, SofIA soddisfa la curiosità dell'utente;
- Se l'intento è di tipo psicologico, SofIA analizza l'emozione provata dell'utente;
- SofIA genera una risposta e memorizza un punteggio in base al messaggio dell'utente

Nel contesto dell'analisi della depressione e delle sue cause, sono stati identificati diversi aspetti chiave che rappresentano aree cruciali per comprendere lo stato emotivo e psicologico di un individuo. Questi campi sono:

- **Introspezione:** Indica la capacità di riflettere su sé stessi, sui propri pensieri ed emozioni. Se sana, promuove la consapevolezza, ma un eccesso può portare a rimugino e ruminazione.
- **Futuro:** Rappresenta la percezione del proprio avvenire, influenzata da ottimismo, speranza o, al contrario, pessimismo e sfiducia.
- **Salute Mentale:** Indica lo stato generale del benessere psicologico, inclusi sintomi di ansia, depressione o stress.
- **Crescita Personale:** Misura il progresso individuale e la capacità di affrontare sfide, rappresentando una risorsa per la resilienza.
- **Nutrizione:** Evidenzia il ruolo dell'alimentazione, che può influenzare direttamente i neurotrasmettitori e il benessere generale.
- **Qualità della Vita:** Riflette la percezione complessiva di soddisfazione nelle diverse aree della vita.
- **Dolore, Sonno, Stanchezza:** Monitorano l'impatto di condizioni fisiche come dolore cronico, disturbi del sonno e affaticamento sullo stato psicologico.
- **Gestione dello Stress:** Valuta la capacità di affrontare e regolare le risposte a situazioni stressanti.
- **Autostima:** Misura la percezione di valore personale e fiducia in sé stessi.
- **Regolazione Emotiva:** Indica la capacità di gestire le emozioni in modo efficace, limitando reazioni estreme o dannose.
- **Resilienza:** Valuta l'abilità di adattarsi e superare situazioni difficili.
- **Stress Lavorativo:** Misura l'impatto dello stress generato dal contesto lavorativo sul benessere complessivo.

Come si è visto nel capitolo 2, in particolare nella sezione dedicata alle cause della depressione, è evidente come questo disturbo non abbia un'unica origine, ma sia piuttosto il risultato di un'interazione complessa tra fattori biologici, psicologici e sociali.

Questi campi di analisi si rivelano essenziali per comprendere meglio tali dinamiche e fornire un approccio mirato.

La capacità di introspezione, ad esempio, sebbene sia una risorsa per la crescita personale, può trasformarsi in un fattore di rischio quando sfocia in ruminazione mentale. Come analizzato, questa tendenza amplifica la percezione del disagio e può portare a un aumento della vulnerabilità verso la depressione, specialmente in presenza di esperienze negative pregresse. Allo stesso modo, la percezione del futuro è spesso influenzata da fattori come l'educazione e le esperienze sociali: un ambiente familiare poco stimolante o eventi traumatici possono ridurre la speranza, alimentando sentimenti di sfiducia e pessimismo.

La salute fisica, strettamente legata a quella mentale, gioca un ruolo cruciale. Come discusso, disturbi del sonno, affaticamento cronico e dolore fisico rappresentano non solo un limite al benessere quotidiano, ma anche fattori che aggravano il rischio di depressione, soprattutto se associati a uno squilibrio neurochimico. Anche la nutrizione influenza in maniera significativa: abitudini alimentari inadeguate possono compromettere l'equilibrio dei neurotrasmettitori, come serotonina e dopamina, aggravando i sintomi.

Il contesto sociale e lavorativo contribuisce ulteriormente alla complessità del disturbo. Come evidenziato, difficoltà relazionali o isolamento sociale sono spesso all'origine di un aumento dello stress percepito. La mancanza di supporto sociale, combinata a un ambiente lavorativo stressante, può compromettere la regolazione emotiva, riducendo la capacità di resilienza e gestione dello stress.

Infine, aspetti come la qualità della vita, l'autostima e la crescita personale rappresentano dimensioni fondamentali per valutare lo stato psicologico di un individuo. Come emerso, esperienze precoci negative possono lasciare un segno profondo, influenzando la percezione di sé stessi e la capacità di affrontare le sfide della vita quotidiana. Analizzare e monitorare questi aspetti permette di individuare punti critici su cui intervenire, promuovendo un percorso di recupero personalizzato.

Questi campi non solo riflettono la complessità della depressione, ma sottolineano anche l'importanza di un approccio multidimensionale per affrontarla. Ogni aspetto contribuisce a costruire una comprensione più ampia e dettagliata del benessere emotivo, fornendo gli strumenti per un intervento mirato e adattabile alle diverse esigenze degli individui.

4.2 Architettura Software

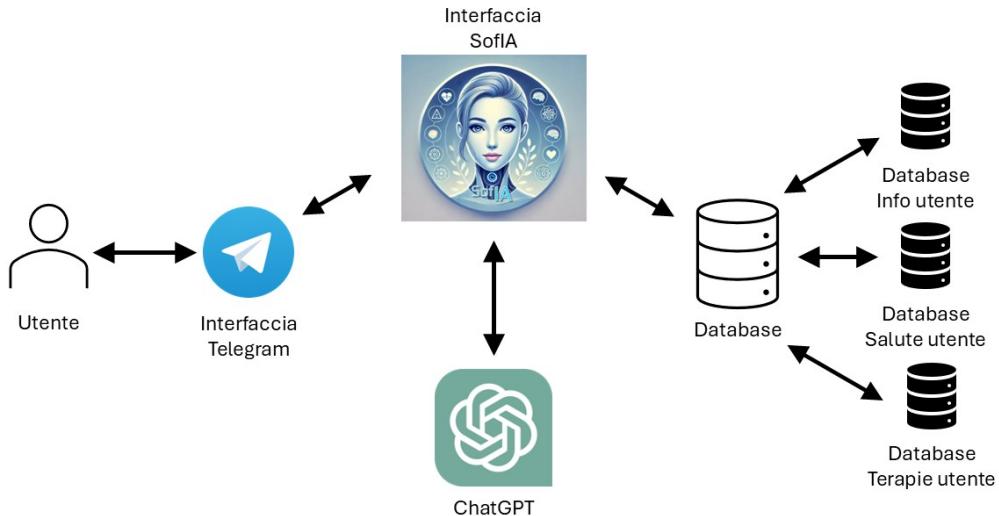


Figura 4.1: Architettura Software di SofIA

Il chatbot si basa su un dialogo continuo e fluido che nasce dall'interazione tra l'utente e l'interfaccia Telegram. Questa connessione permette a chiunque di accedere a un supporto emotivo immediato, intuitivo e sempre disponibile. Ma dietro la semplicità dell'interfaccia si cela una struttura complessa, articolata in tre pilastri principali: SofIA stessa, il modello ChatGPT e il database utente. Al centro del sistema troviamo l'intelligenza di SofIA, che non si limita a rispondere, ma elabora i messaggi degli utenti in profondità. Analizza il contesto, rileva emozioni e costruisce risposte che non siano solo pertinenti, ma anche umanamente vicine. SofIA si pone come un interlocutore con cui si può parlare apertamente, grazie alla capacità di adattare il proprio linguaggio e tono a ogni conversazione. Quando il bot incontra domande complesse o situazioni incerte, si affida al modello di linguaggio ChatGPT. Questa integrazione non è un semplice processo tecnico, ma una scelta progettuale che permette a SofIA di rispondere in modo sfumato e profondo, anche su temi delicati come la salute mentale e il benessere personale. Il database non è un mero contenitore di informazioni, ma una mappa che disegna chi è l'utente, cosa sente e di cosa ha bisogno. Diviso in tre sezioni – informazioni personali, salute e terapie – il database aiuta SofIA a personalizzare ogni interazione, fornendo

risposte su misura e consigli che tengano conto della storia dell'utente. Ma andiamo ad analizzare il flusso di una conversazione:

- SofIA manda un messaggio iniziale e informa l'utente del funzionamento dei primi due pulsanti su tre:
 - se l'utente clicca sul tasto "Help", gli verranno mostrati i comandi disponibili e i loro funzionamenti;
 - se l'utente clicca sul pulsante "Let's Chat", il bot ricorderà all'utente che non avrà la stessa esperienza di rispetto a quella con la registrazione.
 - * Se l'utente clicca sul bottone "Si", il chatbot inizierà a fare domande sui temi citati prima.
 - * Se l'utente clicca sul bottone "No", l'utente ritornerà al menu iniziale.
 - se l'utente, invece, decide di cliccare sul bottone "Registrazione", SofIA avvierà una serie di domande quali il nome, l'anno di nascita, gli hobby, ecc.
- Una volta che l'utente ha effettuato la registrazione, SofIA informerà l'utente che potrà utilizzare gli altri comandi oppure avviare una conversazione scrivendo un semplice Ciao:
 - se l'utente clicca su "Profilo", gli verrà mostrato il profilo completo, mostrando sia le informazioni che ha fornito durante la fase di registrazione, sia altre informazioni che potrà fornire nell'attuale stato;
 - se l'utente clicca su "Altro su di Te", SofIA porrà altre domande di carattere generale all'utente oppure potrà cliccare sul tasto "Indietro" per tornare alla home, possibile solo alla prima domanda;
 - se l'utente clicca su "Terapie & Trattamenti", il bot inizierà a porre domande sullo stato psicologico dell'utente. Anche in questa sessione, vale lo stesso criterio per tornare alla home;
 - se l'utente clicca su "Salute", SofIA farà domande sullo stato di salute dell'utente. Anche in questo caso, vi è la stessa gestione del tasto "Indietro"; l'utente clicca sul bottone "Aggiorna", avrà la possibilità di modificare i campi

sulle informazioni generali che ha fornito durante la fase iniziale di conoscenza, cioè la registrazione, e le informazioni richieste col tasto "Informazioni"; l'utente scrive "Ciao", il bot inizierà a fare le domande giornaliere (mattina, pomeriggio e sera) e a monitorare l'utente, assegnando dei valori positivi o negativi. La positività o negatività dei punteggi dipende dalla rilevanza della risposta dell'utente rispetto alla depressione: maggiore è la distanza della risposta dai temi legati alla depressione, più negativo sarà il punteggio; viceversa, risposte che si avvicinano ai temi depressivi contribuiscono a un punteggio più positivo. In questa fase, l'utente può anche esprimere qualunque affermazione. Il bot analizzerà l'intento dell'utente:

- * se l'intento dell'utente è sapere qualcosa riguardo ad una sua curiosità, verrà restituito intento Generic e il bot risponderà alla curiosità dell'utente; l'intento dell'utente è quello di esprimere dei propri pensieri o sensazioni che prova, l'intento sarà Mental Health e, in questo caso, SofIA genererà una risposta adeguata al pensiero dell'utente.

Analogamente per le risposte fornite alle domande, anche le affermazioni aventi intento Mental Health verranno valutate da SofIA.

- A fine giornata, SofIA avviserà l'utente che entrerà in modalità notturna, durante la quale sommerà tutti i punteggi accumulati dall'utente. Il processo di analisi si ripeterà per i giorni successivi.

4.3 Progettazione

Il progetto sviluppato è stato reso possibile grazie a **BotFather**, uno strumento essenziale fornito da Telegram per la gestione e configurazione di bot. BotFather rappresenta il punto di partenza obbligatorio per la creazione di qualsiasi bot Telegram, offrendo un'interfaccia semplice e intuitiva per generare le credenziali necessarie al funzionamento del bot.

BotFather è essenzialmente un bot ufficiale di Telegram che consente agli sviluppatori di:

- **Creare un nuovo bot:** genera un token univoco necessario per interagire con le API di Telegram.

- **Personalizzare il bot:** configurare nome, descrizione, immagine del profilo e comandi di base.
- **Gestire funzionalità avanzate:** come l'aggiunta di menu inline, webhook e la definizione di permessi specifici.

Grazie a BotFather, è stato possibile configurare il bot di questo progetto e ottenere il token di accesso, utilizzato poi per autenticare le richieste all'API di Telegram. Questa integrazione iniziale ha permesso di impostare le basi per un'interazione sicura e scalabile tra gli utenti e il bot. Ora andiamo ad analizzare le componenti del chatbot.

4.3.1 main.py

Il file **main.py** rappresenta il cuore per il funzionamento del progetto, organizzando tutte le principali operazioni attraverso una struttura modulare e scalabile. Integra una gestione avanzata di comandi, flussi conversazionali e stati utente, oltre a garantire persistenza e personalizzazione dell'interazione grazie al collegamento con un database.

La configurazione iniziale prevede l'uso del modulo di logging per tracciare gli eventi e diagnosticare eventuali problematiche durante l'esecuzione del bot. Ogni evento significativo viene registrato con diversi livelli di dettaglio, offrendo un controllo completo sull'attività del sistema.

Tra le funzioni principali, il comando */start* ha il ruolo fondamentale di accogliere l'utente e presentare le funzionalità del bot. Attraverso una serie di messaggi sequenziali, fornisce informazioni sull'utilizzo e introduce due modalità di interazione: una conversazione generica senza personalizzazione e una registrazione più approfondita per esperienze su misura. Questo comando sfrutta tastiere dinamiche che guidano l'utente in modo intuitivo.

Il comando *info_command* consente di visualizzare le informazioni personali raccolte durante la registrazione, come nome, genere, stato di salute e altre informazioni utili. Questi dati vengono recuperati dal database e formattati in un messaggio dettagliato e leggibile. La funzione è particolarmente utile per verificare i dettagli forniti e per facilitare la gestione di risposte personalizzate.

Il comando */help* elenca i comandi disponibili e le loro funzionalità. Viene adattato al contesto, mostrando solo i comandi pertinenti in base allo stato corrente dell'utente. Questa logica garantisce un'interfaccia pulita e facilmente navigabile.

La gestione dei messaggi è altrettanto centrale nel file. Ogni messaggio inviato dall’utente viene processato per identificare l’intento e lo stato corrente. Se l’utente non è registrato, il sistema offre due opzioni: procedere con la registrazione o avviare una conversazione non personalizzata. La funzione utilizza modelli linguistici avanzati per comprendere il contesto e fornire risposte pertinenti.

Il file include anche un sistema di stati complesso che regola il flusso delle interazioni. Ogni stato rappresenta un punto specifico del percorso dell’utente, come la raccolta di risposte, la conferma delle informazioni o la navigazione tra diverse sezioni. Questo approccio garantisce che l’esperienza sia fluida e adattabile alle esigenze individuali.

Un’altra componente rilevante è l’integrazione del modello GPT-4, che consente al bot di generare risposte intelligenti basate su input non strutturati. Questo aumenta significativamente la qualità dell’interazione, rendendola più naturale e utile.

Sono presenti anche domande aggiuntive nella sezione "Informazioni", le quali approfondiscono dettagli generali, come contatti d’emergenza, curiosità personali, o informazioni su hobby e stile di vita. Queste risposte ampliano il profilo utente, rendendo il bot più informato e in grado di fornire interazioni pertinenti.

Le domande su terapie e salute raccolgono dati relativi allo stato di salute generale, all’uso di farmaci, alla partecipazione a psicoterapie o trattamenti integrativi, e al monitoraggio del benessere. Le risposte, salvate nel database, consentono di adattare le future conversazioni, garantendo non solo una migliore esperienza utente, ma anche un monitoraggio completo sullo stato generale dell’utente, in modo da semplificare la supervisione da parte di medici o psicoterapeuti.

4.3.2 **chat_gpt.py**

Il file **chat_gpt.py** contiene l’implementazione di una classe denominata MentalHealthChatbot, progettata per interagire con l’API di OpenAI (modello GPT-4) e fornire risposte mirate in contesti legati alla salute mentale e al benessere emotivo. Questa classe è il motore centrale per il dialogo personalizzato e contestualizzato, basandosi su input utente e profili definiti.

La classe è organizzata attorno a metodi che coprono diverse funzionalità, come la determinazione dell’intento dell’utente, la generazione di risposte contestuali, la categorizzazione delle emozioni, e la creazione di profili utente dettagliati. L’interfaccia con l’API di OpenAI è standardizzata attraverso chiamate al metodo `openai.ChatCompletion.create`,

configurato con un modello (gpt-4), un valore di temperatura per il controllo della creatività, e una struttura di messaggi per le interazioni, caratteristiche già trattate nel capitolo 4.

I metodi `get_intent` e `get_intent_without_info` analizzano i messaggi dell'utente per identificare la natura delle interazioni, classificandole in categorie come:

- **Generic:** domande o curiosità generali.
- **Mental Health:** informazioni personali legate alla salute fisica, mentale o emotiva.
- **Altro:** altri casi non categorizzati.

Questa categorizzazione consente al bot di rispondere in modo appropriato e mirato.

Il metodo `get_emotion` estrae il contenuto emotivo del messaggio dell'utente, fornendo una valutazione diretta. Questa funzionalità supporta la personalizzazione delle risposte in base allo stato emotivo rilevato. La classe include metodi per generare descrizioni dettagliate dei profili utente, che comprendono informazioni personali, stato di salute e terapie seguite. Questi profili offrono una visione olistica e approfondita, supportando la personalizzazione delle interazioni. Il sistema aggrega i dati in un profilo completo, fornendo una base strutturata per dialoghi mirati e contestualizzati. Metodi come `get_response` e `get_response_without_info` producono risposte personalizzate basate sui dati dell'utente e sul contesto delle domande. Le risposte utilizzano tecniche di psicoterapia cognitivo-comportamentale (CBT) e strategie di coping per migliorare il benessere emotivo. La classe supporta metodi come `daily_morning_chat`, `daily_afternoon_chat` e `daily_evening_chat` le quali generano domande amichevoli e mirate per stimolare la riflessione e il dialogo.

4.3.3 config.py

Il file fornisce una funzione per la gestione della configurazione del database utilizzando la libreria ConfigParser. La funzione principale, denominata `config`, legge un file di configurazione (di default `database.ini`) per recuperare i parametri di connessione a un database, specificatamente per una sezione denominata "postgresql".

4.3.4 DB.py e database.py

Il file *DB.py* implementa una classe per la gestione delle operazioni di database. Include funzionalità per verificare l'esistenza di un utente, aggiornare il suo stato, salvare risposte, gestire punteggi e recuperare informazioni aggregate. *database.py* definisce la logica per la connessione al database PostgreSQL e la creazione delle tabelle necessarie per il progetto.

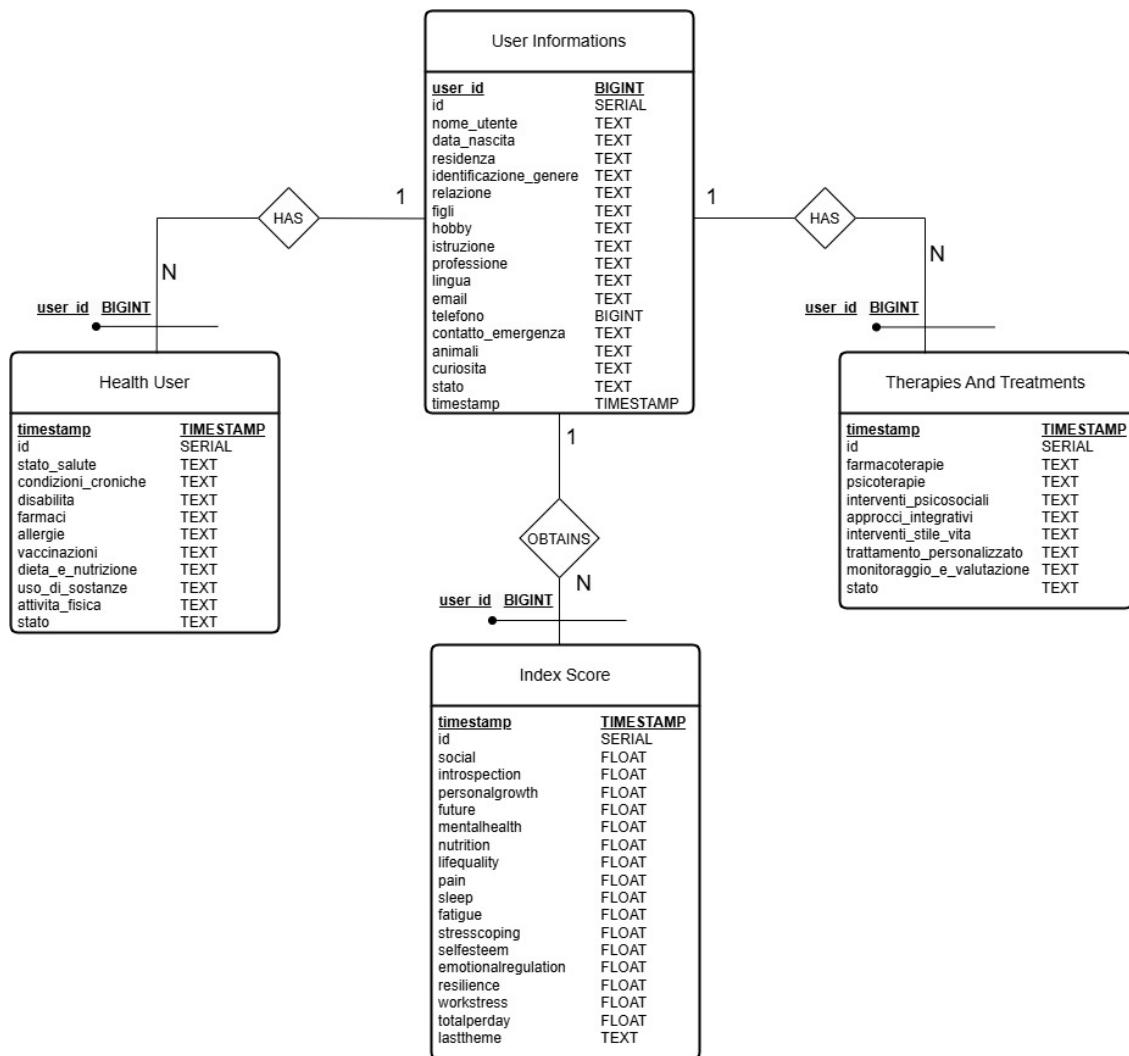


Figura 4.2: Rappresentazione del Database

Il database [Figura 5.2] contiene le seguenti tabelle:

Tabella `user_informations`

- `id`: valore seriale che incrementa all'aumentare del numero di utenti;

- **user_id**: stringa che identifica in modo univoco l’utente, chiave primaria della tabella;
- **nome_utente**: stringa che rappresenta il nome dell’utente;
- **data_nascita**: stringa che rappresenta la data di nascita dell’utente;
- **residenza**: stringa che rappresenta il luogo in cui vive l’utente;
- **identificazione_genere**: stringa che rappresenta il genere dell’utente;
- **relazione**: stringa che rappresenta lo stato sentimentale dell’utente;
- **figli**: stringa che indica se l’utente ha figli e, nel caso positivo, il numero e l’età dei suoi figli;
- **hobby**: stringa che rappresenta gli hobby dell’utente;
- **istruzione**: stringa che rappresenta il livello di istruzione dell’utente;
- **professione**: stringa che rappresenta la professione dell’utente;
- **lingua**: stringa che rappresenta la lingua parlata dall’utente;
- **email**: stringa che contiene l’email fornito dall’utente;
- **telefono**: intero che rappresenta il numero di telefono dell’utente;
- **contatto_emergenza**: stringa che contiene il contatto d’emergenza fornito dall’utente;
- **animali**: stringa che contiene gli eventuali animali domestici dell’utente;
- **curiosita**: stringa che contiene curiosità sull’utente;
- **stato**: variabile alfanumerica che identifica lo stato in cui si trova l’utente all’interno del flusso del bot;
- **timestamp**: stringa che identifica l’orario in cui è stato inserito il log dell’utente.

Tabella `health_user`

- **id**: valore seriale che incrementa all’aumentare del numero di utenti;

- `user_id`: stringa che, insieme al timestamp, identifica in modo univoco l’utente, parte della chiave primaria della tabella;
- `stato_salute`: stringa che rappresenta lo stato di salute fisica dell’utente;
- `condizioni_croniche`: stringa che contiene le eventuali condizioni croniche di cui l’utente soffre;
- `disabilita`: stringa che contiene le eventuali disabilità di cui l’utente soffre;
- `farmaci`: stringa che contiene gli eventuali farmaci che l’utente assume;
- `allergie`: stringa che contiene le eventuali allergie di cui l’utente soffre;
- `vaccinazioni`: stringa che contiene le eventuali vaccinazioni che l’utente ha effettuato;
- `dieta_e_nutrizione`: stringa che contiene l’eventuale dieta che l’utente segue;
- `uso_di_sostanze`: stringa che contiene le eventuali sostanze che l’utente assume;
- `attivita_fisica`: stringa che rappresenta l’attività fisica che effettua l’utente;
- `stato`: variabile alfanumerica che identifica lo stato in cui si trova l’utente all’interno del flusso del bot;
- `timestamp`: stringa che identifica l’orario in cui è stato inserito il log dell’utente, parte della chiave primaria della tabella.

Tabella `therapies_and_treatments`

- `id`: valore seriale che incrementa all’aumentare del numero di utenti;
- `user_id`: stringa che, insieme al timestamp, identifica in modo univoco l’utente, parte della chiave primaria della tabella;
- `farmacoterapie`: stringa che contiene gli eventuali psicofarmaci che l’utente assume;
- `psicoterapie`: stringa che contiene le eventuali psicoterapie seguite dall’utente;

- **interventi_psicosociali**: stringa che contiene gli eventuali interventi psicosociali seguite dall’utente;
- **approcci_integrativi**: stringa che contiene gli eventuali approcci integrativi applicati dall’utente;
- **interventi_stile_vita**: stringa che contiene gli interventi sullo stile di vita che sta applicando l’utente;
- **trattamento_personalizzato**: stringa che contiene gli eventuali trattamenti personalizzati che segue l’utente;
- **monitoraggio_e_valutazione**: stringa che rappresenta il monitoraggio sullo stato dell’utente;
- **stato**: variabile alfanumerica che identifica lo stato in cui si trova l’utente all’interno del flusso del bot;
- **timestamp**: stringa che identifica l’orario in cui è stato inserito il log dell’utente, parte della chiave primaria della tabella

Tabella **index_score**

- **id**: valore seriale che incrementa all’aumentare del numero di utenti;
- **user_id**: stringa che, insieme al timestamp, identifica in modo univoco l’utente, parte della chiave primaria della tabella;
- **social**: float che rappresenta la risposta dell’utente basata sui rapporti sociali, il punteggio varia da -1.0 a 1.0;
- **introspection**: float che rappresenta la risposta dell’utente basata sull’introspezione, il punteggio varia da -1.0 a 1.0;
- **personalgrowth**: float che rappresenta la risposta dell’utente basata sulla crescita personale, il punteggio varia da -1.0 a 1.0;
- **future**: float che rappresenta la risposta dell’utente basata sul futuro che si prospetta, il punteggio varia da -1.0 a 1.0;

- **mentalhealth**: float che rappresenta la risposta dell’utente basata sulla salute mentale, il punteggio varia da -1.0 a 1.0;
- **nutrition**: float che rappresenta la risposta dell’utente basata sulla nutrizione, il punteggio varia da -1.0 a 1.0;
- **lifequality**: float che rappresenta la risposta dell’utente basata sulla qualità della vita, il punteggio varia da -1.0 a 1.0;
- **pain**: float che rappresenta la risposta dell’utente basata sul dolore, il punteggio varia da -1.0 a 1.0;
- **sleep**: float che rappresenta la risposta dell’utente basata sulla qualità del sonno, il punteggio varia da -1.0 a 1.0;
- **fatigue**: float che rappresenta la risposta dell’utente basata sull’affaticamento, il punteggio varia da -1.0 a 1.0;
- **stresscoping**: float che rappresenta la risposta dell’utente basata sullo stress e coping, il punteggio varia da -1.0 a 1.0;
- **selfesteem**: float che rappresenta la risposta dell’utente basata sull’autostima, il punteggio varia da -1.0 a 1.0;
- **emotionalregulation**: float che rappresenta la risposta dell’utente basata sulla regolazione emotiva, il punteggio varia da -1.0 a 1.0;
- **resilience**: float che rappresenta la risposta dell’utente basata sulla resilienza, il punteggio varia da -1.0 a 1.0;
- **workstress**: float che rappresenta la risposta dell’utente basata sullo stress lavorativo, il punteggio varia da -1.0 a 1.0;
- **totalperday**: float che rappresenta la somma totale dei punti ottenuti nella giornata;
- **lasttheme**: stringa che rappresenta il tema su cui si basa l’ultima domanda posta;
- **timestamp**: stringa che identifica l’orario in cui è stato inserito il log dell’utente, parte della chiave primaria della tabella.

4.3.5 **dictionaries_and_lists.py, pulsantiere.py, scheduler.py e utilities.py**

Il file *dictionaries_and_lists.py* contiene le liste e dizionari usati per la corretta esecuzione del chatbot. Il file *pulsantiere.py* contiene le tastiere per rendere più agevole e scorrevole il flusso della conversazione. Il file *scheduler.py* si occupa di pianificare ed eseguire l’invio di promemoria mensili personalizzati agli utenti di un’applicazione basata su Telegram, utilizzando la libreria APScheduler e un database per gestire stati utente e timestamp delle risposte. Controlla le condizioni dell’utente, come l’ultimo messaggio inviato, e invia notifiche automatizzate in base a determinati intervalli di tempo o stati dell’utente, con attenzione a mantenere un tono empatico. Il file *utilities.py* contiene le funzioni di controllo per la corretta gestione della chat.

4.4 Librerie

- **python-telegram-bot**: Libreria per l’interazione con le API di Telegram, utilizzata per creare e gestire bot su questa piattaforma.
- **psycopg2**: Libreria per l’interfacciamento con database PostgreSQL, che permette esecuzioni efficienti di query e gestione delle connessioni.
- **postgres**: Modulo che supporta l’uso e la configurazione del database PostgreSQL.
- **openai**: SDK per accedere ai modelli di linguaggio OpenAI, come GPT-4, utile per generare risposte e analizzare input testuali.
- **langdetect**: Libreria per il rilevamento della lingua di un testo, utile per fornire un’interazione multilingua.
- **python-dateutil**: Modulo per la gestione avanzata delle date e orari, con supporto per calcoli relativi e fusi orari.
- **apscheduler**: Libreria per la pianificazione di attività e job asincroni, utilizzata per l’invio di promemoria programmati.

4.5 Test e Valutazione

Uno dei momenti cruciali per comprendere l'andamento di un progetto consiste nell'effettuare i test. È essenziale definire una strategia chiara per verificare se gli obiettivi progettuali sono stati raggiunti, includendo la creazione di casi di test che coprano ogni aspetto critico del software. Questo approccio considera sia scenari d'uso comuni sia situazioni limite che potrebbero influenzare il comportamento del sistema.

Nel contesto del nostro progetto, abbiamo introdotto le *personas*, rappresentazioni immaginarie ma dettagliate di utenti ideali appartenenti al target del chatbot. Le personas servono a comprendere meglio le esigenze, i comportamenti e le aspettative degli utenti reali, supportando così scelte consapevoli durante la progettazione e lo sviluppo.

Per testare il chatbot, sono state create tre personas che rappresentano diverse fasce di età, dai 16 ai 72 anni, e condizioni di salute variabili, sia lievi che gravi. Queste personas hanno permesso di simulare situazioni reali e di identificare possibili aree di miglioramento, garantendo un'esperienza utente ottimale e inclusiva. Dopo aver individuato le personas, sono stati individuati i seguenti scenari:

Persona 1: Luca (16 anni)

Descrizione: Luca è un ragazzo introverso che frequenta il liceo scientifico. È vittima di bullismo e si sente spesso solo.

Scenario: Supporto emotivo per un ragazzo in difficoltà

- **Luca:** "Ciao."
- **SofIA:** "Ciao, Luca! ☺ Oggi come ti senti? A volte basta una piccola cosa positiva per migliorare una giornata. ★"
- **Luca:** "Non lo so... come sempre, niente di che."
- **SofIA:** "Capisco Luca, non è facile quando tutto sembra sempre uguale. Sai, anche le giornate più noiose possono nascondere un momento speciale."
- **Luca:** "Non lo so...."
- **SofIA:** "C'è qualcosa che ti piace fare quando vuoi staccare un po'?"

- **Luca:** "Forse leggere, ma spesso non mi va di fare nulla."
- **SofIA:** "Leggere è un rifugio meraviglioso. ♦ Ti trasporta in mondi nuovi! ☺ Ti va di parlarmi del tuo libro preferito? Oppure, se vuoi, possiamo immaginare insieme una storia... magari di un eroe che affronta grandi sfide e scopre la sua forza, proprio come te. ☺"
- **Luca:** "Non lo so, non mi sento forte."
- **SofIA:** "Sai, Luca, ci vuole tantissimo coraggio per affrontare certe giornate. ☺ A volte, essere forte significa solo non arrendersi. E ricorda: se vuoi parlare, io ci sono. ★ Magari possiamo trovare insieme un modo per far brillare un po' di luce in questa giornata."

Persona 2: Alessandra (72 anni)

Descrizione: Alessandra è una signora anziana che vive da sola. I suoi figli, Marta e Paolo, lavorano all'estero e suo marito è morto.

Scenario: Combattere la solitudine

- **Alessandra:** "Buongiorno."
- **SofIA:** "Buongiorno, Alessandra! ☀ Come va oggi? Hai fatto qualcosa di bello stamattina? *
- **Alessandra:** "No, non molto. I miei figli sono lontani e tutto sembra vuoto."
- **SofIA:** "Capisco, Alessandra. Dev'essere difficile quando le persone che ami sono lontane. Sai, a volte ricordare i bei momenti può farci sentire più vicini. Ti va di raccontarmi un ricordo felice che hai con Marta e Paolo? ☺"
- **Alessandra:** "Mi ricordo quando andavamo al parco tutti insieme. Erano così piccoli... ora sembrano così lontani."
- **SofIA:** "Che ricordi meravigliosi, Alessandra. * Hai mai pensato di rispolverare vecchie foto di quei momenti? Potrebbe essere un bel modo per sentirti più connessa con loro. E magari, dopo, potresti concederti un momento tutto tuo, come un tè caldo e il tuo libro preferito. ♦◆"

- **Alessandra:** "Forse sì, ma non ho tanta voglia di fare nulla."
- **SofIA:** "Capisco, a volte la voglia manca. Ma anche un piccolo gesto, come aprire la finestra e respirare un po' d'aria fresca, può fare una differenza. ☺ Ricorda, Alessandra, io sono qui per te, ogni volta che vuoi fare due chiacchiere. ♡"

Persona 3: Marianna (29 anni)

Descrizione: Marianna è una giovane madre con un bambino di 8 mesi. Vive una situazione difficile con un marito violento.

Scenario: Supporto nella maternità

- **Marianna:** "Ciao."
- **SofIA:** "Ciao, Marianna! ☺ Come sta andando oggi? E il piccolo come sta? ★"
- **Marianna:** "Lui sta bene. Io sono stanca... mi sento sempre esausta."
- **SofIA:** "Essere mamma è un lavoro a tempo pieno, Marianna. * È normale sentirsi stanche. Ti sei presa un momento tutto per te oggi? Anche pochi minuti possono fare la differenza. ☺"
- **Marianna:** "No, non riesco mai. Non c'è mai tempo per me."
- **SofIA:** "Capisco. Ma sai, anche solo chiudere gli occhi per qualche istante e fare un respiro profondo può aiutare. ♡ Ti va di provare insieme? Inspirare lentamente contando fino a 3, e poi espirare fino a 5. Facciamolo insieme. ☺"
- **Marianna:** "Grazie. Proverò."
- **SofIA:** "Bravissima, Marianna. ★ Ogni piccolo passo verso il tuo benessere conta. E ricorda, sei una mamma incredibile. Io sono qui per aiutarti ogni volta che ne hai bisogno. ▲"

A partire da questa fase, è stata definita una strategia di test che ha coinvolto attivamente un gruppo selezionato di 16 partecipanti, rappresentativi di una fascia di età compresa tra i 21 e i 62 anni. Ai partecipanti è stato lasciato il libero arbitrio nell'utilizzo del chatbot, senza l'ausilio e suggerimenti da parte del sottoscritto, garantendo così un'esperienza spontanea e non condizionata.

L'unico intervento effettuato è stato quello di incoraggiare l'utilizzo del metodo del **Thinking Aloud**, che consente di raccogliere feedback in tempo reale sull'esperienza dell'utente. Questo approccio ha permesso di individuare con precisione i momenti in cui l'interazione risultava più complessa, capire quali elementi generavano confusione e osservare le reazioni emotive dell'utente durante l'utilizzo del bot, fornendo spunti preziosi per migliorare l'esperienza complessiva.

Al termine dell'esperimento è stato chiesto a ciascun partecipante di rispondere ad un questionario di valutazione preciso, ovvero il **CUQ (Chatbot Usability Questionnaire)**, con l'aggiunta di altre domande specifiche per il caso di tesi presente. Tale questionario è fondamentale per valutare l'efficacia, l'efficienza e la soddisfazione nell'interazione con un chatbot. Questo strumento permette di ottenere dati strutturati sull'esperienza dell'utente, identificando punti di forza e di debolezza del sistema, fornendo indicazioni chiare per migliorare l'usabilità e la qualità complessiva del chatbot. Il CUQ prevede un insieme di 16 affermazioni chiare e precise relative ad aspetti tecnici, come la chiarezza delle risposte o l'accuratezza delle informazioni, ed aspetti esperienziali del chatbot, come la comprensibilità del linguaggio, l'empatia percepita, la facilità d'uso, il senso di coinvolgimento o la soddisfazione dell'utente. Insieme alle 16 affermazioni, sono state inserite altre asserzioni e domande aperte relative all'obiettivo del progetto.

Di seguito l'elenco completo:

Numero dell'affermazione	Affermazione
1	La personalità del chatbot era realistica e coinvolgente.
2	Il chatbot sembrava troppo robotico.
3	Il chatbot era accogliente durante la configurazione iniziale.
4	Il chatbot è sembrato molto poco amichevole.
5	Il chatbot ha spiegato chiaramente il proprio ambito e scopo.
6	Il chatbot non ha fornito indicazioni chiare sul proprio scopo.
7	È stato facile navigare all'interno del chatbot.
8	L'utilizzo del chatbot potrebbe risultare facilmente confusionario.
9	Il chatbot ha compreso bene le mie richieste.
10	Il chatbot non è riuscito a riconoscere molte delle mie richieste.
11	Le risposte del chatbot erano utili, appropriate e informative.
12	Le risposte del chatbot erano irrilevanti.
13	Il chatbot ha gestito bene eventuali errori o imprecisioni.
14	Il chatbot sembrava incapace di gestire eventuali errori.
15	L'utilizzo del chatbot è risultato molto semplice.
16	Il chatbot è risultato eccessivamente complesso.

Figura 4.3: CUQ

Numero dell'affermazione	Affermazione
17	Il chatbot ti ha fatto sentire a tuo agio.
18	Il chatbot ti è sembrato poco accogliente.
19	Il chatbot è stato efficace nel fornire sostegno.
20	Il chatbot è stato inefficace nel fornire sostegno.
21	Le risposte del chatbot ti hanno fatto sentire bene e compreso.
22	Le risposte del chatbot ti hanno fatto sentire scoraggiato e incompreso.
23	Gli strumenti offerti dal chatbot erano utili per monitorare il tuo stato d'animo.
24	Gli strumenti offerti dal chatbot erano inutili per monitorare il tuo stato d'animo.
25	L'esperienza offerta dal chatbot è stata positiva.
26	L'esperienza offerta dal chatbot è stata negativa.
27	Quali sono i lati positivi del chatbot?
28	Quali sono i lati negativi del chatbot?
29	Se potessi scegliere, cosa modificheresti?

Figura 4.4: Domande di valutazione

Il questionario è stato fornito ai tester tramite Modulo di Google, in cui le uniche informazioni personali richieste sono state l'età e il proprio genere. Il punteggio del CUQ è calcolato utilizzando una scala Likert che va da 1 ("Totalmente in disaccordo") a 5 ("Totalmente d'accordo"). Come si calcolano i punteggi?

Le risposte alle domande positive (numeri dispari) vengono sommate e si sottrae 8, mentre quelle alle domande negative (numeri pari) vengono sommate e sottratte da 40. I due risultati vengono poi sommati tra loro, e il totale viene normalizzato dividendo per 64, il punteggio massimo possibile. Infine, il risultato è moltiplicato per 100 per ottenere un valore percentuale che varia da 0 a 100, dove un punteggio più alto indica una migliore usabilità percepita del chatbot [50].

4.6 Opinioni degli Utenti

Quali sono i lati positivi del chatbot?	Quali sono i lati negativi del chatbot?	Se potessi scegliere, cosa modificheresti?
Il bot si presenta con un'interfaccia amichevole e accogliente.	il bot è lento nel fornire informazioni. Deve avere una conversazione costante con l'user	Migliorare la spaziatura del testo, in quanto le risposte appaiono appiccicate l'uno all'altro. Togliere il controllo costante di ogni singola risposta che l'utente fornisce. E' consigliabile applicare il concetto di "conferma", solo dopo che le domande siano completate. Dunque, creare un riepilogo di tutte le informazioni ricevute per poi modificare in caso di errore o confermare.
Il chatbot è in grado di sostenere conversazioni anche complesse, conservando memoria dei dettagli forniti gli anche in periodi temporali lontani.	La conferma ad ogni inserimento di dati è leggermente tediosa, e poi la domanda "Se un trattamento potesse adattarsi al tuo stile di vita e alle tue preferenze, cosa sarebbe importante per te?" risulta ambigua sul tipo di trattamento.	Inserirei la possibilità di modificare i singoli campi alla fine dell'inserimento totale, senza chiedere conferma ad ogni singolo campo.
Il chatbot parla sempre in maniera molto rispettosa e cerca sempre di fare affermazioni positive o affermazioni che spingono l'utente a prendersi cura di se stesso.	In certe situazioni sembra un po' troppo "robotico", come per esempio nella configurazione iniziale dove l'utente è invitato a confermare ogni cosa che scrive ed invia al chatbot	Magari cercherei di renderlo meno "robotico" trovando un modo diverso per confermare tutte le "impostazioni" scelte dall'utente
accogliente	macchinoso, abbastanza lento	domande querizzabili per esami statistici, niente 5000 conferme
Approccio accogliente e possibilità di discussione su argomenti vari e diversificati	Dover richiedere la conferma della risposta ripetutamente	Renderei un po' più chiaro il suo scopo nella parte iniziale
La possibilità di poter memorizzare le informazioni dell'utente facendo parlare il bot in base ai propri hobby	Si può migliorare ma non ho riscontrato lati propriamente negativi	Niente
È una buona base per avere un primo sostegno/confronto e ha notevole potenzialità per diventare uno strumento molto utile anche in forma di applicazione o di sito web. A volte alcune persone avrebbero bisogno di sentirsi dire anche poche parole dette nel modo giusto e questo chatbot può aiutare in questo grazie alla buona base della funzione di registrazione.	Risulta un po' troppo meccanico e "robotico" in alcune cose, come la costante richiesta di conferma ad alcune domande d'inquadramento.	Meno richieste di conferme alle domande d'inquadramento e ampliamento delle domande stesse per permettere al bot di avere più strumenti a disposizione per interfacciarsi con l'utente
Molto facile da usare, molto espandibile aggiungendo ulteriori domande, gentile	Focalizzato forse troppo sugli hobby	Se possibile cambierei il modo di rispondere facendolo diventare meno dipendente dagli hobby e interessi dell'utente, dandogli un po' di "inventiva" del tipo suggerire qualche metodo alternativo per rilassarsi o gestire lo stress che non dipenda dagli hobby dell'utente. Quando l'utente gli fa capire che la sua risposta non è stata molto utile dovrebbe cambiare modo di rispondere (esempio ti dice come rilassarti facendo uno dei tuoi hobby, tu dici che non sei riuscito a rilassarti, lui ti dice di nuovo di fare i tuoi hobby ma potrebbe proporvi soluzioni alternative)

Figura 4.5: Opinioni degli utenti - Lati positivi, negativi ed eventuali moifiche

SofIA: un assistente personale per il monitoraggio della depressione

Quali sono i lati positivi del chatbot?	Quali sono i lati negativi del chatbot?	Se potessi scegliere, cosa modificheresti?
Chiede conferma per ogni informazione inserita che, anche se risulta scomoda, aiuta molto nei casi in cui si sbaglia a scrivere un messaggio. La "personalità" del bot fa sentire l'utente a proprio agio.	La chat libera segue un pattern un po' scomodo di domanda del bot -> risposta dell'utente -> commento del bot -> risposta/commento dell'utente, per poi ripartire dalla domanda del bot lasciando senza un commento o una risposta il secondo messaggio dell'utente.	Il pulsante "informazioni": non fa capire bene il suo intento di ricavare dall'utente informazioni aggiuntive.
Non fa mai sentire a disagio	Richiede un eccessivo numero di conferme	
Veloce, chiaro	Quando si utilizza il tasto modifica è lento	Troppe emoticon, troppe conferme, aggiustare la sezione profilo
Risposte precise e sintetiche, stimolanti e rassicuranti	Risposte non corrispondenti alle domande effettuate se esposte in maniera non molto specifica	Inserirrei suggerimenti di esercizi da far effettuare alla persona per familiarizzare con chat robot e per aiutarlo nel raggiungimento del benessere fisico e mentale. La persona vedrà ogni esercizio come un obiettivo raggiunto e verrà così stimolata anche la sua curiosità.
accogliente, ed è stato propositivo in merito a una mia problematica di salute. Comprendeva bene anche se non usavo gli accenti o mi mangiavo alcune lettere delle parole.	All'inizio non avevo capito a cosa servisse il chatbot. Tuttavia ho avuto una idea leggendo il disclaimer Attenzione: Questo chatbot non è un medico. Le informazioni fornite sono solo a scopo informativo e non sostituiscono il parere di un professionista sanitario. Per decisioni mediche, consulta sempre un medico qualificato. Una volta non è stato in grado di rispondermi ed ha cambiato tema della conversazione.	Modificherei la possibilità di rispondere ai prompt di conferma tramite sì o no, senza usare la tabellina ma direttamente scrivendo con tastiera
Che ti senti coinvolto	Che non è completamente profondo nell'interazione	Maggior interazione a seguito delle mie risposte
Percezione di essere "ascoltato"	Rischio di omologazione delle risposte dopo un certo periodo di utilizzo	Maggiore variabilità delle risposte e rimozione delle conferme. Magari inserire un correttore delle parole inserite

Figura 4.6: Opinioni degli utenti - Lati positivi, negativi ed eventuali moifiche

Vorrei dare particolare attenzione sia alle risposte positive che, soprattutto, a quelle negative e agli interventi migliorativi proposti dagli utenti [Figure 4.5][Figura 4.6]. I loro riscontri non rappresentano soltanto giudizi su un prototipo testato, ma costituiscono una guida preziosa per individuare aree di miglioramento e nuove direzioni di sviluppo. Queste opinioni hanno permesso di cogliere non solo il valore attuale di SofIA, ma anche il suo potenziale come strumento innovativo, capace di rispondere a esigenze reali degli utenti. L'aspetto più significativo, tuttavia, è stata la percezione di un rapporto di fiducia tra gli utenti e il progetto stesso, come dimostrato dai suggerimenti dettagliati e dal coinvolgimento mostrato. Questa fiducia rappresenta per me una forte motivazione a portare avanti SofIA con impegno e dedizione.

Capitolo 5

Conclusioni

Giunti a questo punto, analizziamo i risultati ottenuti:

Participant	SofIA															CUQ Score	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	4	2	56,3	
2	5	1	4	1	5	1	4	1	5	1	5	1	4	1	4	2	92,2
3	4	3	5	1	5	1	5	1	5	1	4	1	3	1	5	1	90,6
4	3	5	4	1	4	2	2	3	2	4	3	2	2	4	2	4	45,3
5	4	3	5	1	2	4	5	1	4	1	4	1	5	1	5	1	82,8
6	5	2	5	1	5	1	5	2	5	2	5	1	4	3	5	1	90,6
7	4	2	3	1	4	2	3	3	4	2	3	1	2	3	3	2	65,6
8	3	4	5	1	5	1	5	2	3	2	4	1	5	1	5	1	84,4
9	4	1	5	1	5	2	3	2	4	1	4	2	3	1	4	1	82,8
10	3	3	4	2	4	2	5	3	4	2	3	2	4	2	4	2	70,3
11	4	3	4	2	4	1	4	3	4	2	3	2	4	2	4	2	71,9
12	5	1	5	1	5	3	5	1	5	1	5	2	4	1	5	1	93,8
13	3	3	4	2	2	4	4	3	3	2	3	2	5	2	4	2	62,5
14	4	2	3	5	5	1	5	2	4	1	5	2	5	1	3	2	78,1
15	4	1	5	1	5	1	5	1	3	3	3	1	4	3	5	1	84,4
16	5	1	4	2	4	2	4	1	4	1	4	1	5	2	5	1	87,5

Figura 5.1: Punteggi delle affermazioni del CUQ

La tabella mostra i punteggi che ciascun utente ha fornito alle affermazioni del questionario CUQ, mostrando un grado di soddisfacimento abbastanza alto.

I risultati mostrano una buona percezione generale dell'usabilità. Su un totale di 16 partecipanti, il punteggio medio è stato di 77,4 su 100, con una variabilità di $\pm 14,2$. Questo indica che, sebbene la maggior parte degli utenti abbia valutato positivamente l'esperienza, ci sono state alcune differenze nelle percezioni individuali.

Il punteggio più basso registrato è stato 45,3, ottenuto dal partecipante 4, evidenziando possibili difficoltà o insoddisfazioni da parte di alcuni utenti. Al contrario, il

Conclusioni

Results	
Chatbot	SofIA
Participants	16
CUQ Score	77,4±14,2
Lowest Score	45,3
	Participant 4
Highest Score	93,8
	Participant 12
Median Score	82,8
	Participant 5

Figura 5.2: Ricapitolazione dei punteggi del CUQ

punteggio più alto è stato 93,8, registrato dal dodicesimo partecipante, dimostrando che alcuni hanno trovato l'esperienza estremamente positiva. La mediana di 82,8, ottenuta dal partecipante 5, indica che oltre la metà dei partecipanti ha attribuito un punteggio superiore a questo valore, suggerendo una percezione generalmente alta dell'usabilità.

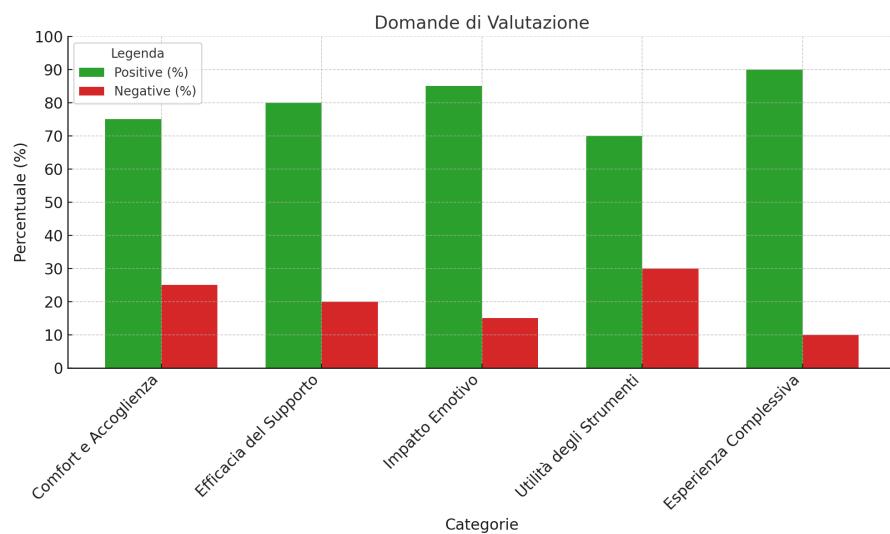


Figura 5.3: Punteggi delle domande di valutazione

Per quanto riguarda le domande di valutazione, il grafico mostra le risposte in cinque categorie principali:

- **Comfort e Accoglienza:** si può notare che la maggior parte degli utenti ha percepito il chatbot come accogliente e confortevole. Tuttavia, una piccola percentuale ha riscontrato alcune difficoltà nel sentirsi completamente a proprio agio.
- **Efficacia del Supporto:** Il chatbot è stato generalmente considerato efficace nel fornire supporto, con un buon numero di utenti che ha dato valutazioni alte. Nonostante ciò, alcuni partecipanti hanno espresso pareri neutri o lievemente negativi sull'efficacia.
- **Impatto Emotivo:** Le risposte fornite da SofIA hanno in gran parte contribuito a far sentire gli utenti compresi, generando emozioni positive. Ci sono state, però, alcune risposte che hanno lasciato gli utenti meno soddisfatti, evidenziando margini di miglioramento per evitare sentimenti di scoraggiamento.
- **Utilità degli Strumenti:** Gli strumenti offerti per monitorare lo stato d'animo sono stati giudicati utili da una buona parte degli utenti. Ciononostante, una piccola parte ha indicato che gli strumenti potrebbero risultare meno rilevanti o poco funzionali in determinati contesti.
- **Esperienza Complessiva:** L'esperienza globale con il chatbot è stata valutata positivamente dalla maggior parte degli utenti. Tuttavia, non sono mancate alcune valutazioni più critiche, segno che l'esperienza potrebbe essere ulteriormente affinata.

Tuttavia, è fondamentale riconoscere che queste tecnologie, per quanto avanzate, non possono sostituire completamente l'impronta umana. L'intervento umano rimane essenziale per garantire una reale comprensione emotiva e per affrontare situazioni complesse che richiedono empatia e competenze professionali specifiche. SofIA può rappresentare un valido supporto, ma il suo ruolo deve essere integrativo rispetto a quello degli esperti, fornendo uno strumento complementare che agevoli il monitoraggio e il sostegno degli utenti, senza mai perdere di vista l'importanza del rapporto diretto con psicologi, psicoterapeuti e altri professionisti della salute mentale.

5.1 Sviluppi Futuri

Tra gli sviluppi futuri, un primo obiettivo potrebbe essere il miglioramento delle capacità di monitoraggio nell'ambito della salute fisica e mentale. Questo consentirebbe a SofIA di riconoscere con maggiore precisione i sintomi degli utenti, fornendo risposte più mirate e suggerendo interventi o trattamenti più adeguati. Un secondo possibile sviluppo potrebbe riguardare la creazione di un'interfaccia web dedicata ai professionisti della salute mentale, come psicologi e psicoterapeuti, che faciliti il controllo e il monitoraggio dei pazienti.

Inoltre, SofIA potrebbe evolversi come applicazione per smartphone, migliorando l'accessibilità e l'usabilità per gli utenti. Potrebbero essere implementate nuove funzionalità, tra cui il monitoraggio personalizzato dei sintomi attraverso sensori indossabili, l'integrazione con strumenti di telemedicina per il collegamento diretto con professionisti, e la connessione con piattaforme social o di supporto comunitario. Quest'ultima funzionalità favorirebbe l'interazione tra utenti e professionisti, creando un senso di comunità e ampliando le opportunità di sostegno e aiuto.

Infine, il feedback ricevuto evidenzia quanto sia importante per gli utenti sentirsi ascoltati e compresi. SofIA non è solo uno strumento tecnologico, ma può diventare un ponte tra persone, capace di trasmettere empatia e fornire un supporto che, pur virtuale, si riveli umano nella sua essenza.



Figura 5.4: SofIA - AI generativa di OpenAI

Bibliografia

- [1] Melanconia. <https://www.treccani.it/enciclopedia/melanconia/>.
- [2] AIRC. Lo sai che esiste la “medicina narrativa”? <https://www.airc.it/cancro/informazioni-tumori/lo-sai-che-lo-sai-che-esiste-la-medicina-narrativa>.
- [3] Redazione ANSA. Psichiatri, in italia depressione e disagi per 700mila giovani. ANSA, 2024. https://www.ansa.it/canale_saluteebenessere/notizie/sanita/2024/05/13/psichiatri-in-italia-depressione-e-disagi-per-700mila-giovani_6348506b-8d11-4ab1-afe1-e6bd31d68cf.html.
- [4] APC. La terapia cognitivo comportamentale (cbt). <https://apc.it/chi-siamo/la-psicoterapia-cognitiva/terapia-cognitivo-comportamentale/>.
- [5] Alessio; Motta Enrico Bardaro, Gianluca; Antonini. Robots for elderly care in the home: A landscape analysis and co-design toolkit. *International Journal of Social Robotics*, 2022.
- [6] Chloe Berger. Olimpiadi, il trionfo di simone biles dopo la depressione: “sono qui grazie alla terapia”. *Fortune*, 2024. <https://fortune.com/well/2024/07/30/simone-biles-triumphant-olympics-comeback-is-a-testament-to-something-quite-on>
- [7] Riccardo Borgacci. Rimedi per la depressione. <https://www.my-personaltrainer.it/rimedi/depressione.html>.
- [8] Allistair Clark Jamil S. Samaan Carine Khalil1 Robert Chernoff Kavya Reddy Brennan M. R. Spiegel, Omer Liran and Muskaan Mehra. Feasibility of combining spatial computing and ai for mental health support in anxiety and depression. *npj Digital Medicine*, 2024. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85183329594&origin=resultslist&sort=>

Bibliografia

Bibliografia

- INSTANCE_U200cK2cWrd9_delta%3D20.
- [15] Giuseppe Ducci. Depressione, dizionario di medicina, 2010. [https://www.treccani.it/enciclopedia/depressione_res-a78dd2ec-98f3-11e1-9b2f-d5ce3506d72e_\(Dizionario-di-Medicina\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/depressione_res-a78dd2ec-98f3-11e1-9b2f-d5ce3506d72e_(Dizionario-di-Medicina)/).
 - [16] Dario Falcini. Salmo dei miracoli. *Rolling Stone Italia*, 2018. <https://www.rollingstone.it/musica/interviste-musica/salmo-dei-miracoli/438832/>.
 - [17] Roberta Famulari. La terapia cognitivo comportamentale nel paziente depresso. <https://www.guidapsicologi.it/articoli/la-terapia-cognitivo-comportamentale-nel-paziente-depresso>.
 - [18] Sigmund Freud. *Modern Classics On Murder Mourning and Melancholia*. Penguin Modern Classics, 2005.
 - [19] Lorena Vara González. Psicoterapia interpersonale della depressione. <https://lamenteemeravigliosa.it/psicoterapia-interpersonale-della-depressione/>.
 - [20] LICSW Gretchen Grappone. Overcoming stigma. *NAMI*, 2018. <https://www.nami.org/depression-disorders/overcoming-stigma/>.
 - [21] Woebot Health. Mental health needs have multiplied. support hasn't. until now. <https://woebothealth.com/>.
 - [22] Efficace inTherapy, Psicoterapia. Depressione. <https://www.intherapy.it/disturbo/depressione>.
 - [23] Molly Vierhile Kathleen Kara Fitzpatrick, Alison Darcy. Delivering cognitive behavior therapy to young adults with symptoms of depression and anxiety using a fully automated conversational agent (woebot): A randomized controlled trial. *JMIR Mental Health*, 2017 Jun 6. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28588005/>.
 - [24] Premier League. Heads up. <https://www.premierleague.com/news/1601344>.
 - [25] Angie Martoccio. La vera billie eilish. *Rolling Stone Italia*, 2024. <https://www.rollingstone.it/musica/interviste-musica/la-vera-billie-eilish/899462/>.
 - [26] Alex Mazursky, Madeleine DeVoe, and Sarah Sebo. Physical touch from a robot

- caregiver: Examining factors that shape patient experience. In *2022 31st IEEE International conference on robot and human interactive communication (RO-MAN)*, pages 1578–1585. IEEE, 2022.
- [27] Monica Monnis. Grazie michael phelps che torni a parlare della tua depressione e dell'importanza della salute mentale nello sport. *Cosmopolitan*, 2021. <https://www.cosmopolitan.com/it/star/a37129774/michael-phelps-depressione/>.
- [28] Cogan N.A. Morgan, P. Using artificial intelligence to address mental health inequalities: co-creating machine learning algorithms with key stakeholders and citizen engagement. *Journal of Public Mental Health*, 2024.
- [29] Team Mypersonaltrainer. Tipi di depressione: quali sono i disturbi depressivi più noti?, 2024. <https://www.my-personaltrainer.it/salute/tipi-di-depressione.html>.
- [30] Olympics. Simone biles. <https://olympics.com/it/atleti/simone-biles>.
- [31] OpenAI. Introducing chatgpt. <https://openai.com/index/chatgpt/>.
- [32] World Health Organization. Depressive disorder (depression). <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression>.
- [33] World Health Organization. Mental disorders. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-disorders>.
- [34] Divisione per l'attività per calciatori e calciatrici con disabilità cognitivo relazionale. reachout: Fifa lancia la campagna di sensibilizzazione per una migliore salute mentale. <https://figc.it/it/paralimpico-e-sperimentale/news/reachout-fifa-lancia-la-campagna-di-sensibilizzazione-per-una-migliore-salute->
- [35] OpenAI Platform. Completions api. <https://platform.openai.com/docs/guides/completions/best-practices>.
- [36] OpenAI Platform. Introduction. <https://platform.openai.com/docs/api-reference/introduction>.
- [37] OpenAI Platform. Prompt engineering. <https://platform.openai.com/docs/guides/prompt-engineering>.
- [38] Asmita Noor Abir Alam Srabon Mashruk Mohammed Wasik Sumaiya Mim Shadman Bin Sharife Fariha Rahman Syeda Rifa Syara Shadab Iqbal Md Humaion Kabir Mehedi Pranto Dev, Sameeha Haque and Annajiat Alim Rasel. A comparative

- study of chatbot catered toward mental health. *4th IEEE International Conference on Artificial Intelligence in Engineering and Technology, IICAIET 2022*, 2022.
- [39] Ilaria Randi. Come curare la depressione? <https://www.my-personaltrainer.it/salute/come-curare-la-depressione.html#254311>.
- [40] Ilaria Randi. Coping: cos'è e a cosa serve? quali sono le strategie di coping? <https://www.my-personaltrainer.it/benessere/coping.html#519130>.
- [41] MIT Technology Review. Inside japan's long experiment in automating elder care. <https://www.technologyreview.com/2023/01/09/1065135/japan-automating-eldercare-robots/>.
- [42] RIPRODUZIONE RISERVATA. Depressione: aumentano i casi ma 3 italiani su 4 la considerano ancora una fase passeggera. *Il Sole 24 ORE*, 2024. <https://www.sanita24.ilsole24ore.com/art/medicina-e-ricerca/2024-10-09/depressione-aumentano-casi-ma-3-italiani-4-considerano-ancora-fase-passeggera.php?uuid=AG3MRyS>.
- [43] Arcangelo Rociola. Storia di openai, la società fondata da musk e altman dietro il fenomeno chatgpt. *La Repubblica*, 15 Gennaio 2023.
- [44] MS; Breanna Gentile MS MA; Lysanne Lakerink; Michiel Rauws MBA Russell Fulmer, PhD; Angela Joerin. Using psychological artificial intelligence (tess) to relieve symptoms of depression and anxiety: Randomized controlled trial. *JMIR Mental Health*, 2018.
- [45] MSc; Hansjörg Künzli LicPhil; Tobias Kowatsch PhD Sandra Ulrich, MSc; Natascha Lienhard. A chatbot-delivered stress management coaching for students (misha app): Pilot randomized controlled trial. *JMIR Mental Health*, 2024.
- [46] Bartosz Sawik, Sławomir Tobis, Ewa Baum, Aleksandra Suwalska, Sylwia Kropińska, Katarzyna Stachnik, Elena Pérez-Bernabeu, Marta Cildoz, Alba Agustin, and Katarzyna Wieczorowska-Tobis. Robots for elderly care: Review, multi-criteria optimization model and qualitative case study. In *Healthcare*, volume 11, page 1286. MDPI, 2023.
- [47] Niloofar Seighali, Abolfazl Abdollahi, Arman Shafiee, Mohammad Javad Amini, Mohammad Mobin Teymourí Athar, Omid Safari, Parsa Faghfouri, Alireza Eskandari, Omid Rostaii, Amir Hossein Salehi, et al. The global prevalence of depression, anxiety, and sleep disorder among patients coping with post covid-19

- syndrome (long covid): a systematic review and meta-analysis. *BMC psychiatry*, 24(1):105, 2024.
- [48] ELISA DE GRANDI FILIPPO BOGETTO SILVIO BELLINO, PAOLA BOZZATELLO. La psicoterapia interpersonale: un modello di intervento per il disturbo borderline di personalità. <https://www.rivistadipsichiatria.it/archivio/1600/articoli/17450/>.
- [49] Antonio Tundo. Breve storia della depressione, 2014. <https://www.istitutodipsicopatologia.it/storia-della-depressione/>.
- [50] Ulster University. Chatbot usability questionnaire usage guide. https://www.ulster.ac.uk/__data/assets/pdf_file/0009/478809/Chatbot-Usability-Questionnaire.pdf.
- [51] Wikipedia. Amy winehouse. https://it.wikipedia.org/wiki/Amy_Winehouse#Dipendenze_e_problemi_psicologici.
- [52] Wikipedia. Generative pre-trained transformer. https://en.wikipedia.org/wiki/Generative_pre-trained_transformer.
- [53] Wikipedia. Gpt-1. <https://en.wikipedia.org/wiki/GPT-1>.
- [54] Wikipedia. Gpt-3. <https://en.wikipedia.org/wiki/GPT-3>.
- [55] Wikipedia. Gpt-4. <https://en.wikipedia.org/wiki/GPT-4>.