



Large Language models a supporto  
della psicoterapia

Candidato: Luca Casillo  
Relatore: Rocco Zaccagnino



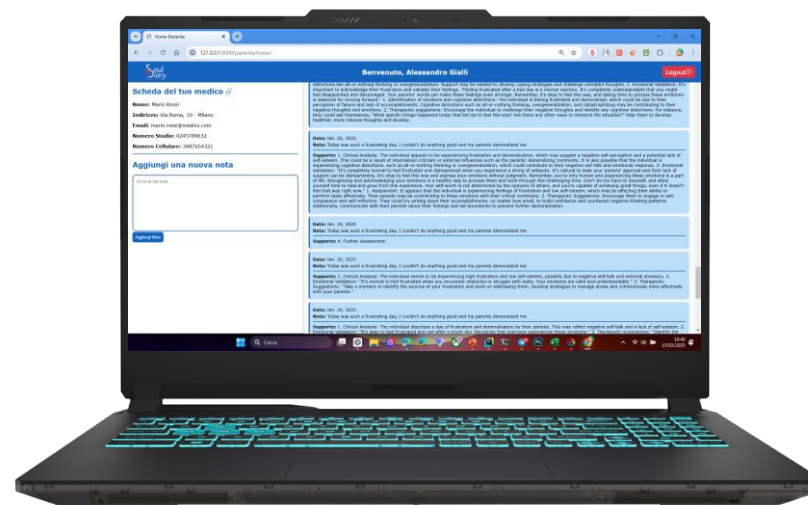
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO



Il journaling digitale rappresenta una delle nuove frontiere tra gli strumenti per il supporto terapeutico nel settore della salute mentale.

SoulDiaryConnect è un'applicazione web client che si propone di migliorare questa esperienza.

- ❖ Journaling AI-assisted
- ❖ Interazione medico-paziente
- ❖ Supporto personalizzabile all'analisi per il medico

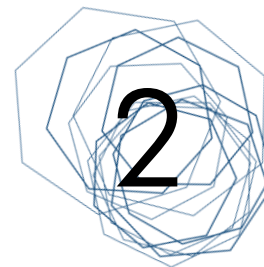




1

## Introduzione

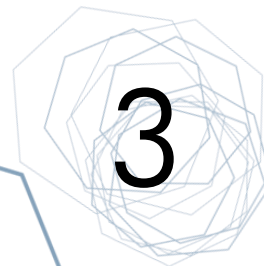
Cos'ha portato a  
SoulDiaryConnect



2

## Modello

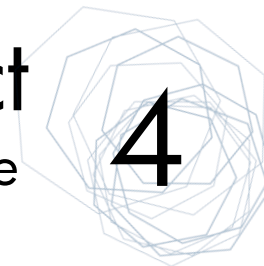
Illustrazione del modello e  
del suo funzionamento



3

## SoulDiaryConnect

Esperienze di utilizzo dell'utente  
e risposte del sistema



4

## Conclusioni

Valutazione e  
Sviluppi futuri

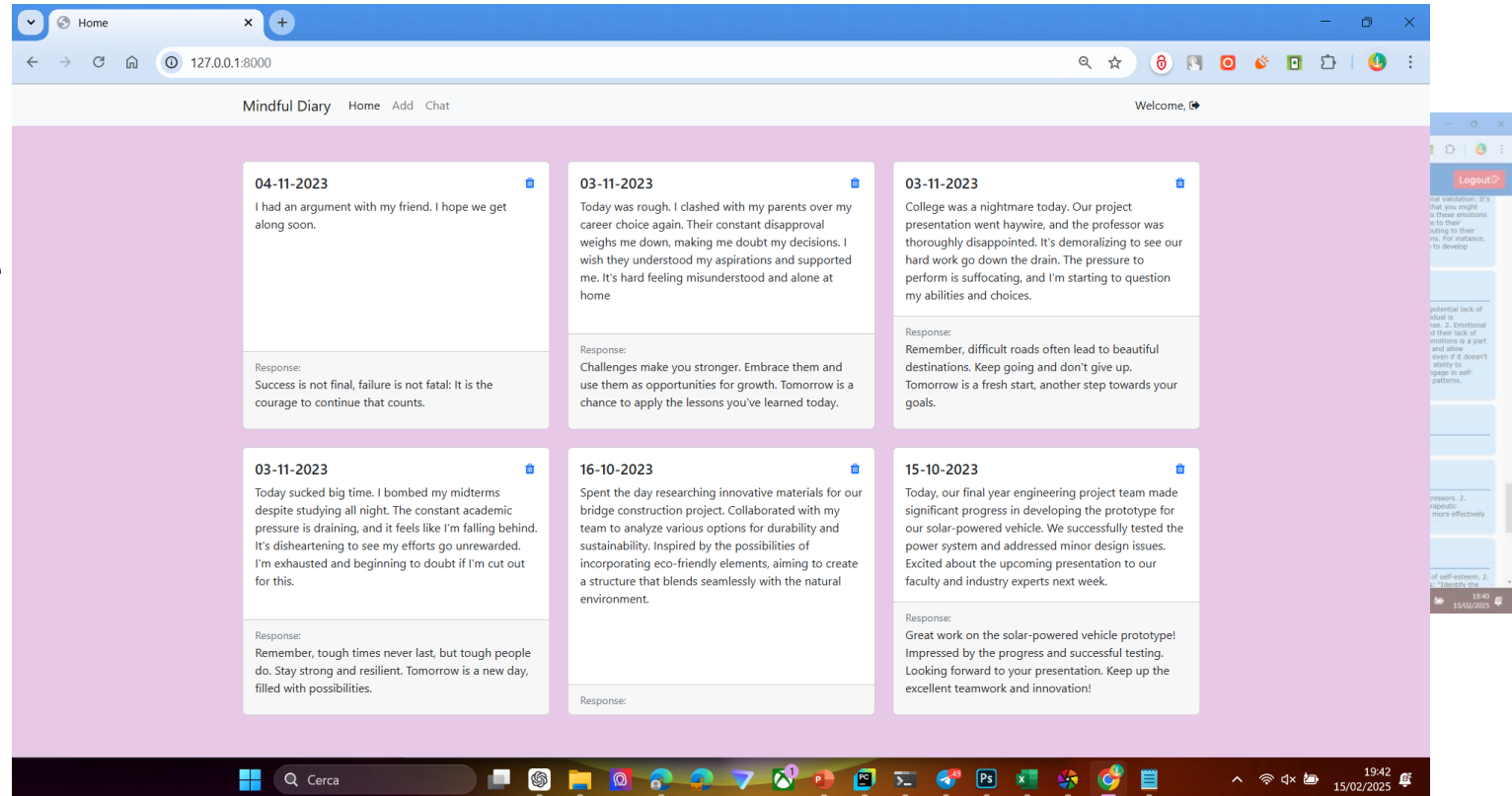


# Introduzione - Ispirazione MindfulDiary

MindfulDiary è un'applicazione web proposta nel Maggio 2024 per il journaling digitale AI-assisted.

## Limitazioni:

- ✗ Mancanza di interazione medico-paziente
- ✗ Mancanza di contestualizzazione del supporto al paziente
- ✗ Mancanza di supporto al medico
- ✗ AI non personalizzabile

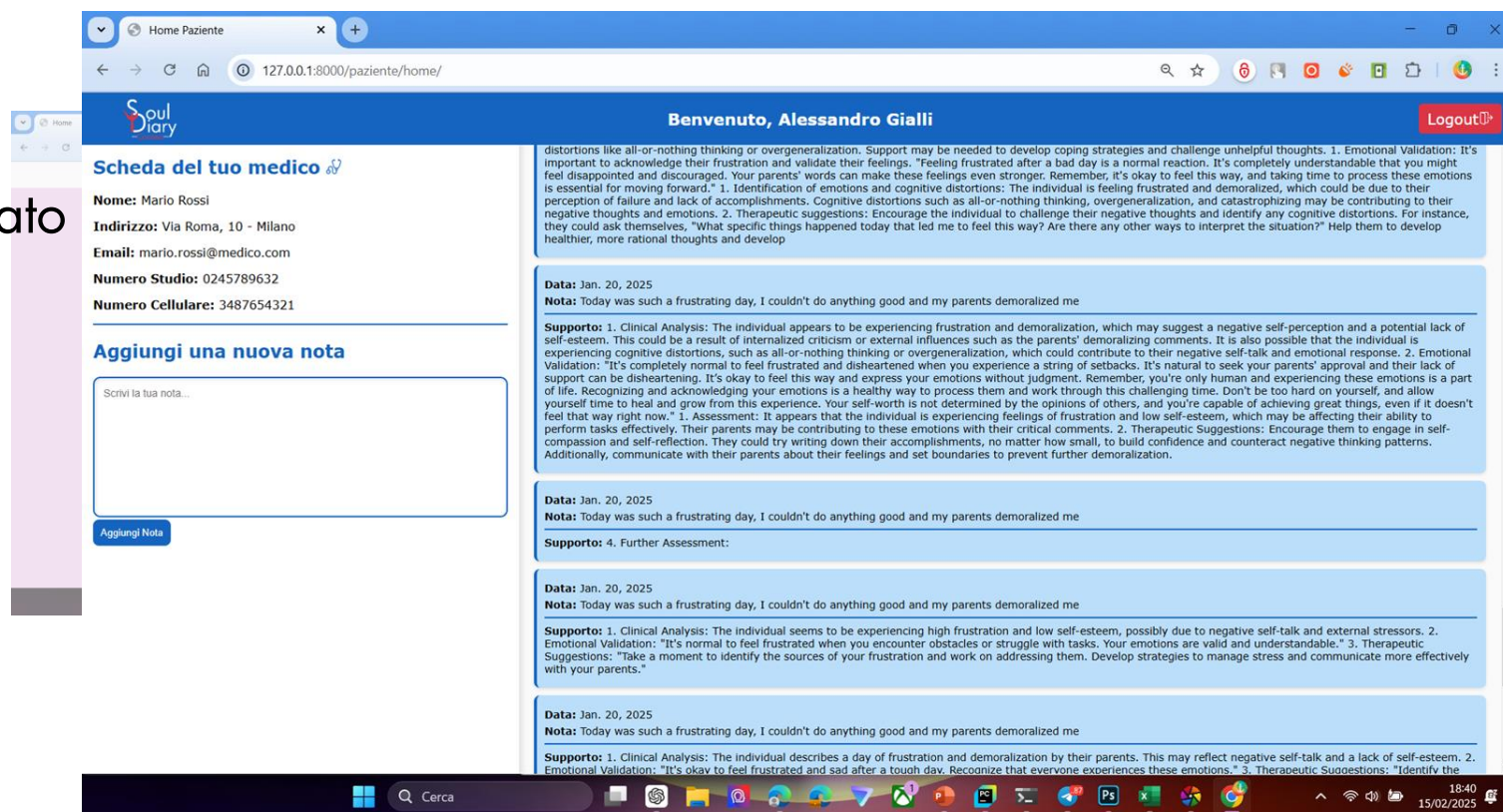




# Introduzione - Realizzazione

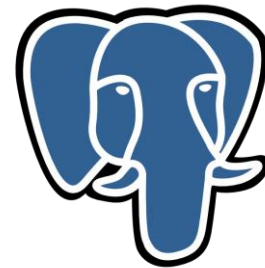
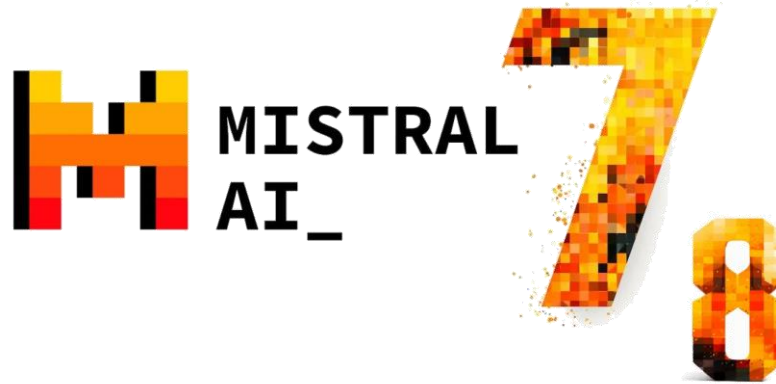
Per ovviare alle limitazioni riscontrate in MindfulDiary è stata sviluppata SoulDiaryConnect.

- ✓ Interazione medico-paziente
- ✓ Supporto al paziente contestualizzato
- ✓ Supporto al medico
- ✓ AI personalizzabile





# Introduzione - Tecnologie utilizzate



PostgreSQL



A geometric icon consisting of multiple overlapping, concentric, irregular polygons in a light blue color, creating a complex, crystalline shape.

1

## Introduzione

Cos'ha portato a  
SoulDiaryConnect

A geometric icon consisting of multiple overlapping, concentric, irregular polygons in a light blue color, creating a complex, crystalline shape.

2

## Modello

Illustrazione del modello e  
del suo funzionamento

A geometric icon consisting of multiple overlapping, concentric, irregular polygons in a light blue color, creating a complex, crystalline shape.

3

## SoulDiaryConnect

Esperienze di utilizzo dell'utente  
e risposte del sistema

A geometric icon consisting of multiple overlapping, concentric, irregular polygons in a light blue color, creating a complex, crystalline shape.

4

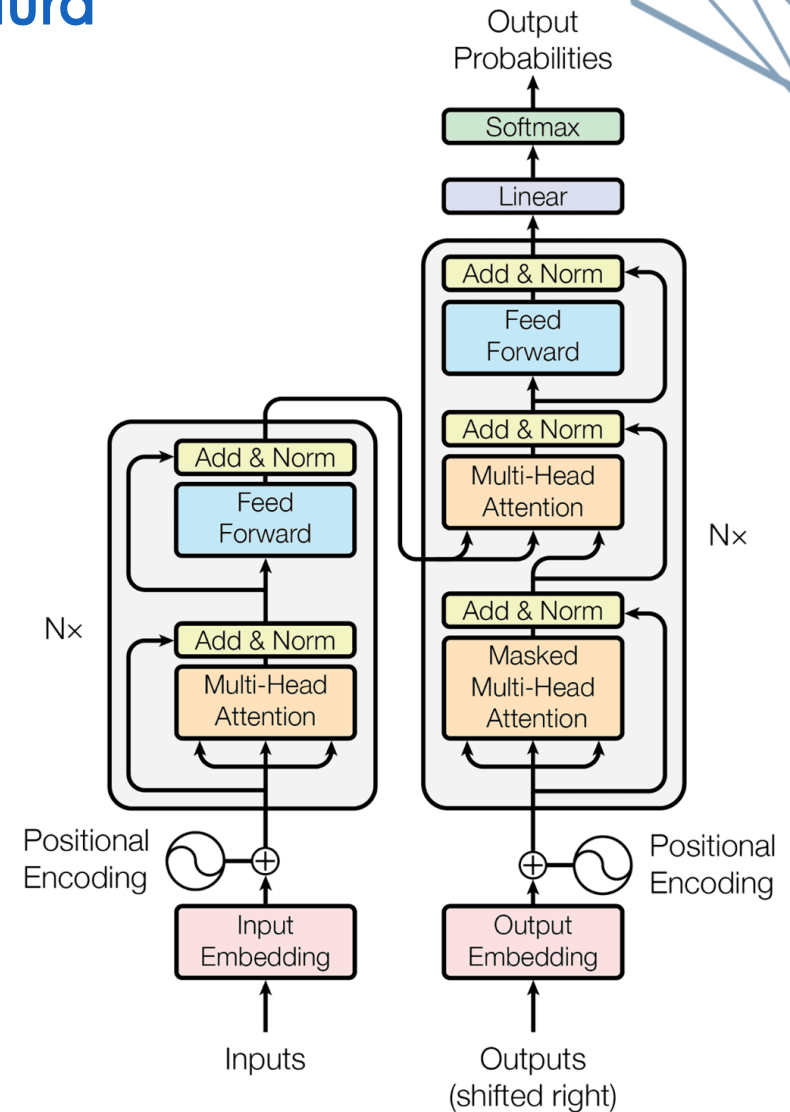
## Conclusioni

Valutazione e  
Sviluppi futuri

# Modello - Mistral 7B Struttura

L'AI usata in SoulDiaryConnect è Mistral 7B.

- **Modello Transformer Decoder-Only**  
Basato sull'architettura transformer, ma con ottimizzazioni per efficienza e velocità
- **7 miliardi di parametri**  
Bilanciamento tra prestazioni elevate e requisiti computazionali contenuti
- **Attenzione migliorata**  
Utilizza Grouped-Query Attention per migliorare l'efficienza e la scalabilità rispetto all'attenzione standard

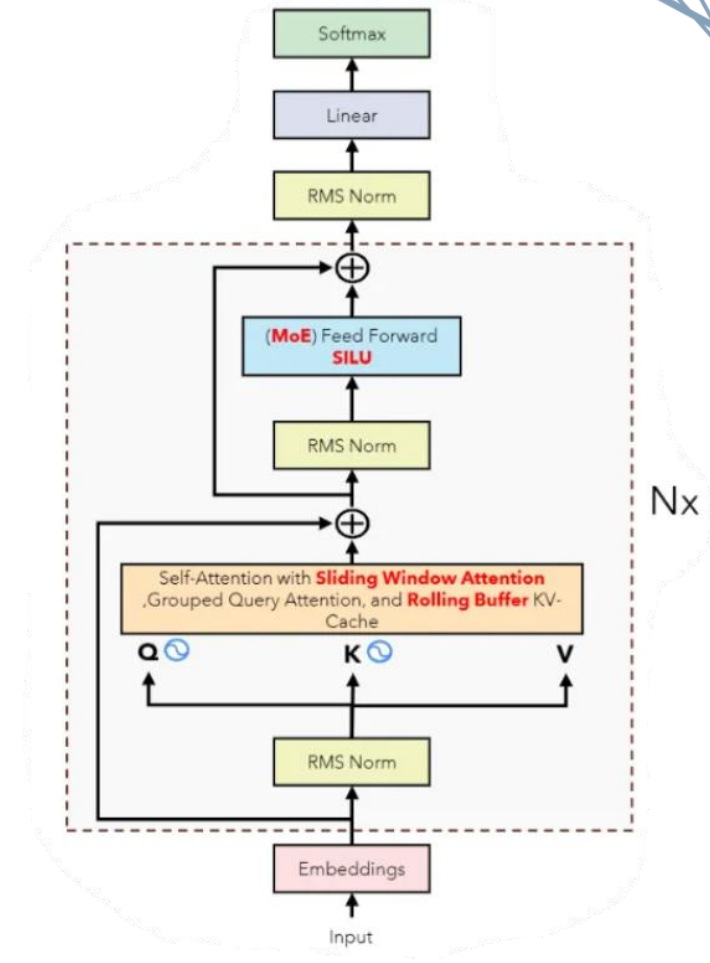




# Modello - Mistral 7B Struttura

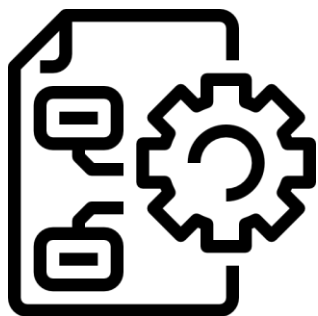
L'AI usata in SoulDiaryConnect è Mistral 7B.

- **Modello Transformer Decoder-Only**  
Basato sull'architettura transformer, ma con ottimizzazioni per efficienza e velocità
- **7 miliardi di parametri**  
Bilanciamento tra prestazioni elevate e requisiti computazionali contenuti
- **Attenzione migliorata**  
Utilizza Grouped-Query Attention per migliorare l'efficienza e la scalabilità rispetto all'attenzione standard

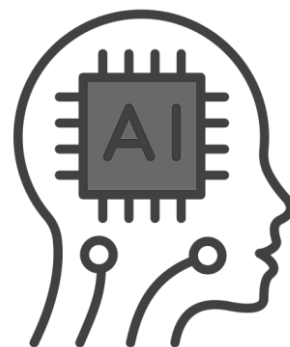


# Modello - Mistral 7B Applicazioni

Generazione di testo



Analisi semantica



Assistenti AI

Perché quantizzare?

Mistral 7B è quantizzato a 8-bit per ottimizzare l'uso della memoria e migliorare le prestazioni senza perdite significative sulla precisione del testo generato.

**FP32 → INT8**

## LLaMA C++:

- Utilizzo in locale del modello
- Nessuna dipendenza da API esterne
- Inferenza più rapida per risposte immediate
- Possibilità di impostare la grandezza del contesto

```
from llama_cpp import Llama
```

```
#...
```

```
model_path = "./models/mistral/mistral-7b-openorca.Q8_0.gguf"
```

```
llama_model = Llama(model_path=model_path, n_ctx=2048)
```

- **Descrizione del contesto**  
Permette al modello di "capire" meglio cosa generare e "come" farlo
- **Few-shot**  
Rispetto alla tecnica one-shot permette di fornire uno o più esempio, così da dare "linee guida" al modello per la generazione

```
def genera_frase_cliniche(testo, medico):  
    #...  
    if tipo_nota:  
        #...  
        prompt = f"""  
        You are a psychotherapist specializing in CBT.  
        Analyze the following text and provide a clinical assessment.  
  
        Example:  
        Text: "Today I failed my exam and feel like giving up."  
        Response:  
        {parametri_strutturati}  
  
        Parameters:  
        {tipo_parametri}  
  
        Now analyze this text:  
        {testo}  
  
        Respond in the format of the example response:  
        """"  
    else:  
        prompt = f"""  
        You are a psychotherapist specializing in CBT.  
        Provide a clinical opinion on this text:  
        {testo}  
        """"  
  
    result = llama_model(prompt, max_tokens=max_tokens)  
    return result['choices'][0]['text'].strip()
```



A geometric icon consisting of multiple overlapping, concentric, irregular polygons in a light blue color, creating a complex, crystalline shape.

1

## Introduzione

Cos'ha portato a  
SoulDiaryConnect

A geometric icon consisting of multiple overlapping, concentric, irregular polygons in a light blue color, creating a complex, crystalline shape.

2

## Modello

Illustrazione del modello e  
del suo funzionamento

A geometric icon consisting of multiple overlapping, concentric, irregular polygons in a light blue color, creating a complex, crystalline shape.

3

## SoulDiaryConnect

Esperienze di utilizzo dell'utente  
e risposte del sistema

A geometric icon consisting of multiple overlapping, concentric, irregular polygons in a light blue color, creating a complex, crystalline shape.

4

## Conclusioni

Valutazione e  
Sviluppi futuri



# Esperienza utente - Lato paziente



Si collega all'applicativo  
tramite browser



Mostra ciò che il  
paziente ha caricato in  
precedenza

Inserisce una nota  
autobiografica



Genera delle frasi di  
supporto contestualizzate  
e l'analisi per il medico



**Benvenuto, Antonio Manghi**

Logout

**Scheda del tuo medico**

**Nome:** Mario Rossi

**Indirizzo:** Via Roma, 10 - Milano

**Email:** mario.rossi@medico.com

**Numero Studio:** 0245789632

**Numero Cellulare:** 3487654321

**Aggiungi una nuova nota**

Scrivi la tua nota...

Aggiungi Nota

I'm in Lecce. In a hypothetical present, we could have been together.

**Supporto:** Response: "It sounds like you're going through a difficult time, trying to process your feelings and emotions. It's natural to have these thoughts and questions, especially when you're away from the person you care about. Remember that you deserve to enjoy your vacation and take care of yourself during this period. It's important to give yourself the space and time to heal and grow, even if it might feel challenging at times. Trust that you can find a way to move forward and create a positive future for yourself. Take things one day at a time and be gentle with yourself in the process."

**Data:** Feb. 4, 2025

**Nota:** While looking at different gym courses, I had a brief thought: I'll never meet anyone. And whenever I have these kinds of thoughts, I latch onto the idea of Elena. It seems like I'm repeating the same pattern—difficulty → comfort zone—just like I did a few months ago when things were going badly with Elena, and I would go back to the idea of Eleonora. Which, of course, leads to the question: Do I even like Elena?

**Supporto:** Response: It's normal to have these thoughts and feelings when facing new situations. Everyone has their unique journey and experiences. It's important to reflect on your feelings towards Elena. If you find yourself questioning your feelings and repeatedly returning to thoughts of Eleonora, it could be a sign that there may be some unresolved feelings or emotions. You could try to explore these feelings by talking to a friend, writing in a journal, or seeking professional help if needed. Remember, it's okay to feel uncertain, but take the time to understand yourself better.

**Data:** Feb. 4, 2025

**Nota:** I've been thinking about how my relationship with Elena is similar to a drug addiction, and honestly, it seems pretty accurate—the dynamic is the same. So many times, I've reached out to her even though I rationally knew it would hurt me. So many other times, I managed to resist the temptation to seek her out, but I wasn't strong enough when she was the one reaching out. Now, I have two problems: This is a drug that's constantly within reach—I can run into her even when I don't want to. There's a very real chance I'll go through withdrawal. I'm scared.

**Supporto:** Response: I understand how challenging it can be to navigate through a difficult relationship. It's essential to prioritize your well-being and establish healthy boundaries with Elena. Reach out to a trusted friend, family member, or professional to discuss your feelings and help you find ways to manage the situation. Remember, you're stronger than you think and deserve to be in a healthy relationship. Take it one day at a time and continue working on your self-care.

**Cosa ne pensa il medico:** Don't give up. Think about your relationship with Elena



# Esperienza utente - Lato medico



medico



Si collega all'applicativo  
tramite browser



Mostra una lista dei suoi  
pazienti, con le note da  
analizzare

Aggiunge/modifica un  
suo commento relativo ad  
una nota di un paziente



Il commento viene  
caricato e il paziente può  
vederlo in real time

**Benvenuto, Dr. Mario Rossi**

Personalizza Generazione

Logout

**Lista dei Pazienti**

Anna Bianchi

Carlo Verdi

Alessandro Gialli

Antonio Manghi

**Dati del Paziente**

**Nome Cognome:** Antonio Manghi

**Codice Fiscale:** MNGNTN01L03H432B | **Data di Nascita:** July 3, 2001

wonder if you like someone. These feelings show that you are reflecting on your relationships. 3. Therapeutic suggestions: Try to identify your emotions and thoughts around Elena and explore them through journaling or conversation with a trusted friend.

**Cosa ne pensa il medico:**

Salva

**Data:** Feb. 4, 2025

**Nota:** 've been thinking about how my relationship with Elena is similar to a drug addiction, and honestly, it seems pretty accurate—the dynamic is the same. So many times, I've reached out to her even though I rationally knew it would hurt me. So many other times, I managed to resist the temptation to seek her out, but I wasn't strong enough when she was the one reaching out. Now, I have two problems: This is a drug that's constantly within reach—I can run into her even when I don't want to. There's a very real chance I'll go through withdrawal. I'm scared.

**Supporto:** Response: I understand how challenging it can be to navigate through a difficult relationship. It's essential to prioritize your well-being and establish healthy boundaries with Elena. Reach out to a trusted friend, family member, or professional to discuss your feelings and help you find ways to manage the situation. Remember, you're stronger than you think and deserve to be in a healthy relationship. Take it one day at a time and continue working on your self-care.

**Testo per il medico:** 1. Clinical Analysis: The individual seems to be struggling with an unhealthy relationship and experiences feelings of fear and vulnerability. 2. Emotional Validation: "It's normal to feel scared and overwhelmed when facing emotional challenges." 3. Therapeutic Suggestions: "Consider seeking support from a therapist or a trusted friend to help process your emotions and develop healthier coping strategies."

**Cosa ne pensa il medico:**

Don't give up. Think about your relationship with Elena



# Esperienza utente - Lato medico



Si collega all'applicativo tramite browser



Mostra una lista dei suoi pazienti, con le note da analizzare

Aggiunge/modifica un suo commento relativo ad una nota di un paziente



Il commento viene caricato e il paziente può vederlo in real time

Clicca il pulsante per personalizzare la generazione testuale



Mostra una pagina con i campi da selezionare e riempire per permettere al modello di rispettare le aspettative del medico



Personalizza Generazione

Torna Indietro

Logout

**Tipo di Nota**  
☒ Commento Strutturato  
☐ Commento Non Strutturato

**Lunghezza della Nota**  
☒ Commento Lungo  
☐ Commento Breve

**Parametri Personalizzati**  
Rispondi in modo parametrizzato al seguente testo:  
*Today I failed my exam and feel like giving up.*

Tipo Parametro	Testo Parametro	
Clinical Analysis	The individual expresses hopelessness and failure, likely reflecting cognitive distortions like catastrophizing.	Rimuovi
Emotional Validation	"It's natural to feel upset after a setback. These feelings are valid and show your care for your goals."	Rimuovi
Therapeutic Suggestions	"Reframe this as an opportunity to improve. Focus on actionable steps like revising your study plan."	Rimuovi

Aggiungi Parametro

Conferma



1

## Introduzione

Cos'ha portato a  
SoulDiaryConnect



2

## Modello

Illustrazione del modello e  
del suo funzionamento



3

## SoulDiaryConnect

Esperienze di utilizzo dell'utente  
e risposte del sistema



4

## Conclusioni

Valutazione e  
Sviluppi futuri





## Conclusioni



- Superamento delle limitazioni riscontrate in MindfulDiary
- Valutazione da un esperto del dominio



- Valutazione da un esperto del dominio
- L'identificazione di parole chiave e temi ricorrenti può agevolare la comprensione dello stato emotivo del paziente
- Frasi di supporto poco generiche potrebbero risultare critiche con alcuni tipi di pazienti
  - Pazienti come quelli affetti da disturbi ossessivo-compulsivi non saprebbero come gestire l'informazione senza un tempestivo supporto del medico
  - Altri invece potrebbero focalizzarsi sull'aspetto puramente logico delle proprie emozioni, trascurando l'aspetto affettivo

## Conclusioni - Sviluppi futuri

- Valutazione clinica a larga scala
  - Maggior controllo sulla generazione del testo
  - Sviluppo di una chat con il medico
  - Integrazioni multimodali



Grazie per l'attenzione!



<https://github.com/FLaTNNBio/SoulDiaryConnect>