



Università degli studi di Torino

Venerdì, 13 settembre 2024

TESI DI LAUREA MAGISTRALE
in Comunicazione, ICT e Media

Come l'empatia trasforma l'interazione uomo-robot

Uno studio condotto con il robot Pepper per valutare le sue
capacità di interazione e persuasione

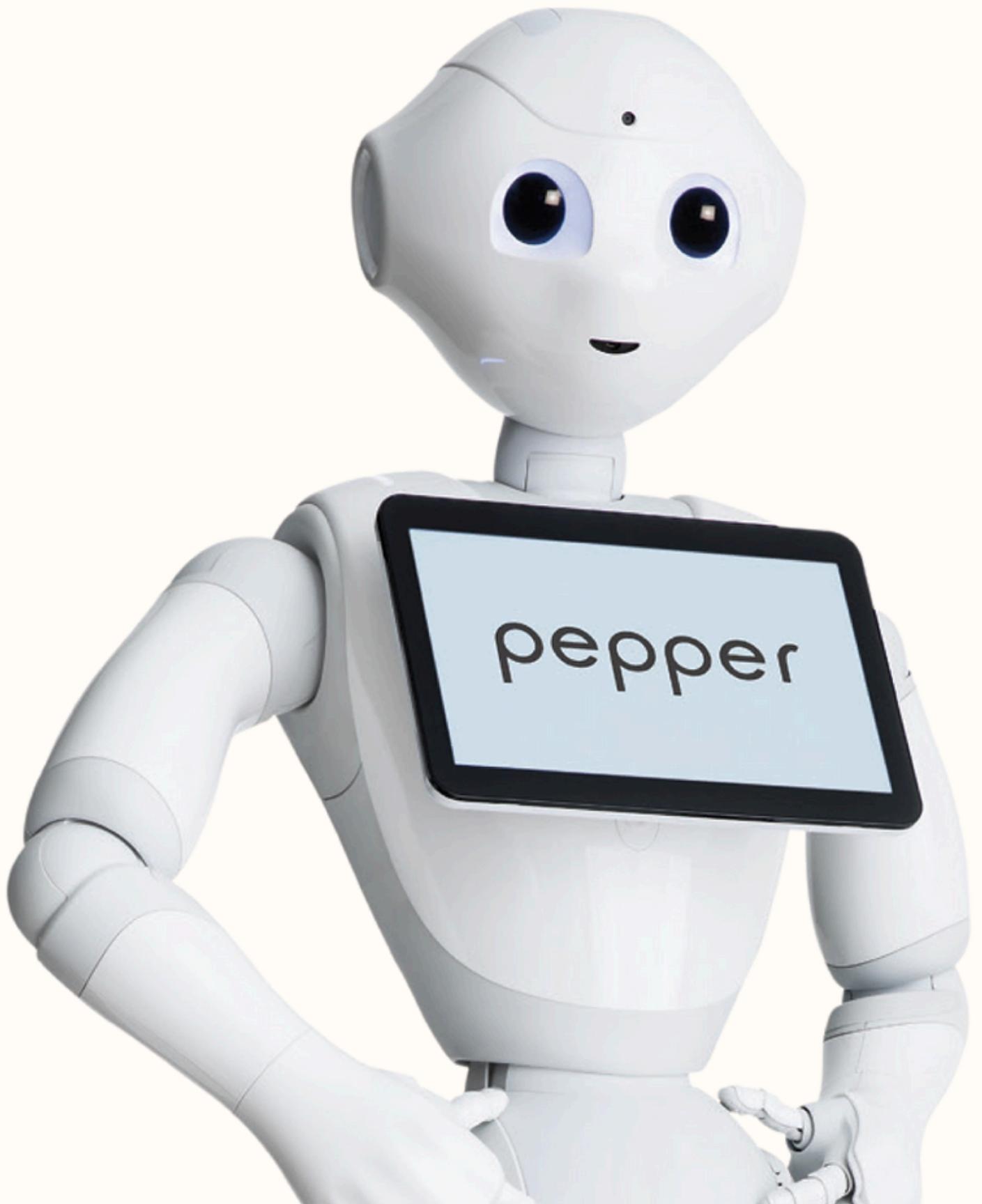
Relatrice
Cristina Gena

Correlatrice
Fabiana Vernerò

Candidata
Giorgia Buracchio

INDICE

- Obiettivo dell'esperimento
- Tema scelto
- Ipotesi sperimentali
- Progettazione e implementazione
- Procedura sperimentale
- Raccolta e analisi dati
- Conclusioni



OBIETTIVO DELL'ESPERIMENTO

Esplorare come l'empatia, integrata in un robot sociale come Pepper, possa **influenzare l'interazione uomo-robot**, in particolare nella capacità di **persuadere gli utenti**.



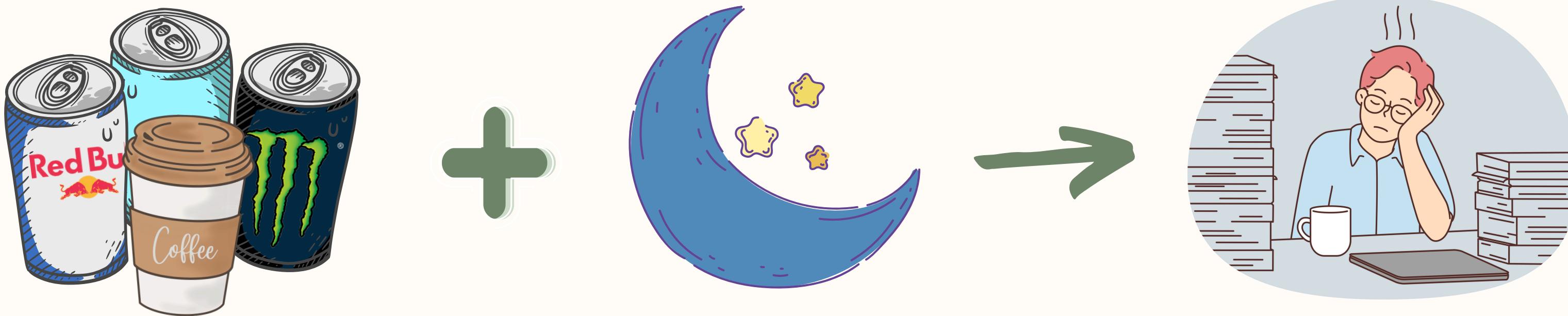
Il robot Pepper, ideato nel **2014** dalla SoftBank Robotics, rappresenta un avanzamento significativo nel campo della **robotica sociale**, concepito per facilitare un'interazione uomo-robot naturale e intuitiva.

The image shows a circular graphic containing a screenshot of a research paper. The paper's title is "Emotion Alignment in Human-Robot Interaction: Effects on Communication Styles and Persuasion". It is authored by Giorgia Buracchio¹, Ariele Callegari¹, Massimo Donini¹, Cristina Gena¹, Antonio Lieto², Alberto Lillo¹, Claudio Mattutino¹, Alessandro Mazzei¹, Linda Pigureddu¹, Manuel Striani³, and Fabiana Verner¹. The abstract states that the paper presents an experimental research on the effects played by emotional alignment, i.e., empathy, in Human-Robot Interaction. It describes a pipeline built around the Pepper robot with the idea of verifying the effect of empathetic communication toward a user. In particular, it investigates if and how empathy impacts on (i) the communication style of the user, and (ii) the persuasion power of the robot on the user. Both these aspects have been assessed in a controlled experiment involving 46 participants, comparing a condition where the robot addresses participants with emotionally neutral sentences with a condition where the robot applies an emotion alignment strategy, namely, where the robot provides answers tailored to the emotions expressed in participants' input utterances. The results show how emotion alignment acts as an effective trigger for a different speakers tend to align on several linguistic levels, that are lexicon, syntax and, crucially, emotions [4]. In other words, we can say that humans align their emotional communication style on the basis of the other speaker's emotion. Emotions significantly impact the notion of *empathetic* and *persuasive* communication too. Indeed, research in social cognition and human-to-human communication has shown how emotional arguments can play a crucial role in enhancing the persuasive effect of a message [5]–[8] and, in addition, that empathy-based persuasion is more effective when compared to other techniques [9], [10]. With respect to the latter point, more recently, other works in human-computer interaction and social recommendations have similarly shown how content-based interactions – i.e., those where the content was vehiculated and

IEEE computer science: submitted

TEMA SCELTO

L'esperimento mira a persuadere gli studenti a preferire una routine del sonno equilibrata, evitando stratagemmi come il "Caffè dello studente" e l'uso di bevande stimolanti, comunemente usati per sacrificare ore di sonno e aumentare il tempo di studio (Adam et al., 2019).



IPOTESI SPERIMENTALI

H1

Maggiore accordo su igiene
del sonno e consumo di
caffeina

H2

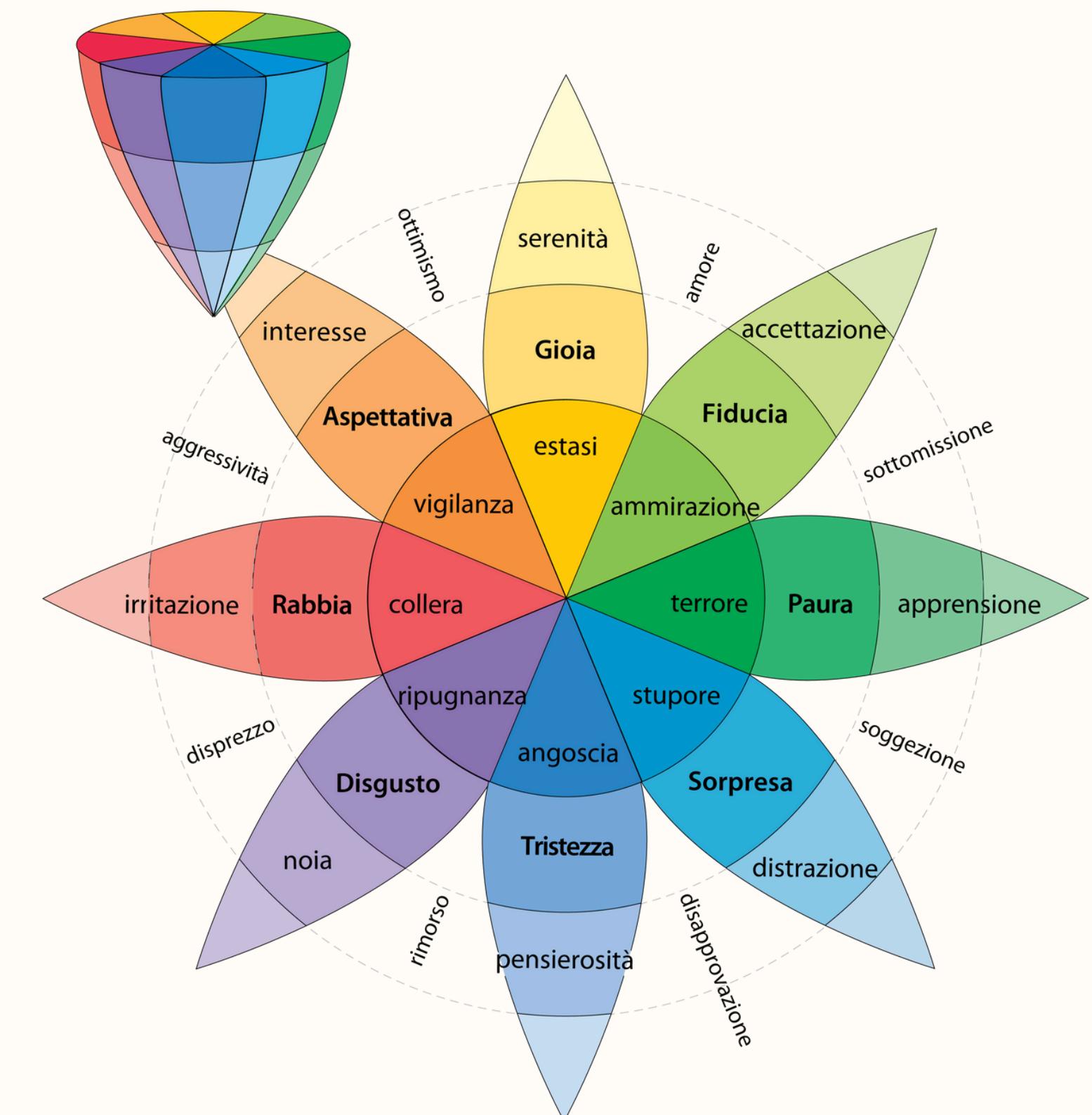
Maggior condivisione di
emozioni

H3

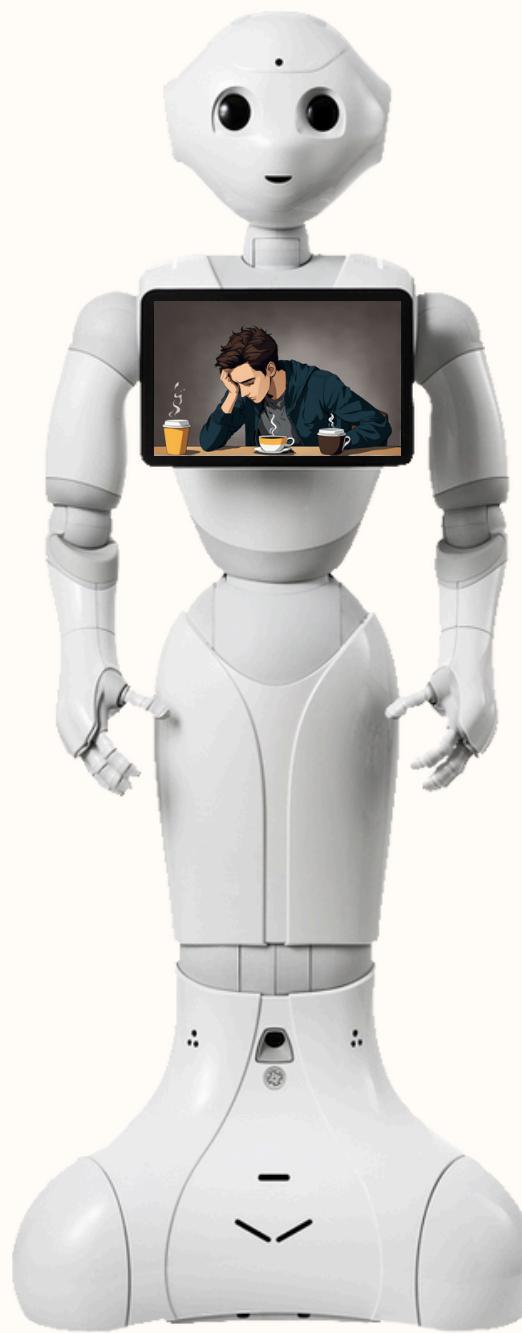
Più rivelazioni di dettagli
personalì

PROGETTAZIONE E IMPLIMENTAZIONE 1/3

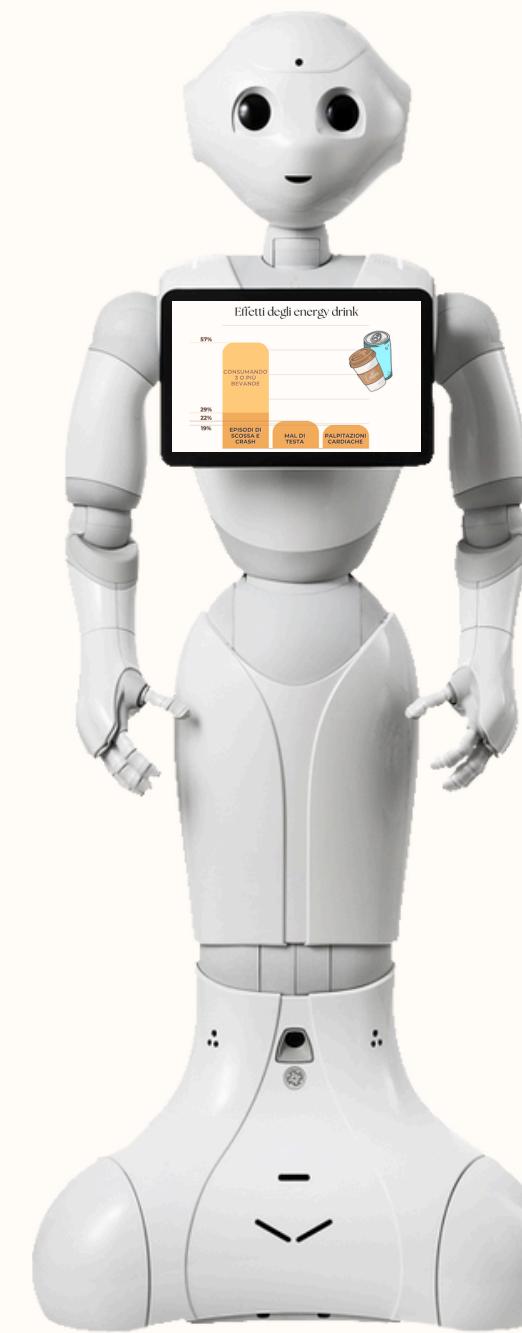
- Il prompt è stato progettato per garantire che Pepper rispondesse con emozioni appropriate secondo la "ruota delle emozioni" di Plutchik, come gioia o tristezza. È stato testato se Pepper poteva adattare le sue risposte per riflettere queste emozioni piuttosto che una forma di empatia generica.



PROGETTAZIONE E IMPLIMENTAZIONE 2/3



Conversazione empatica

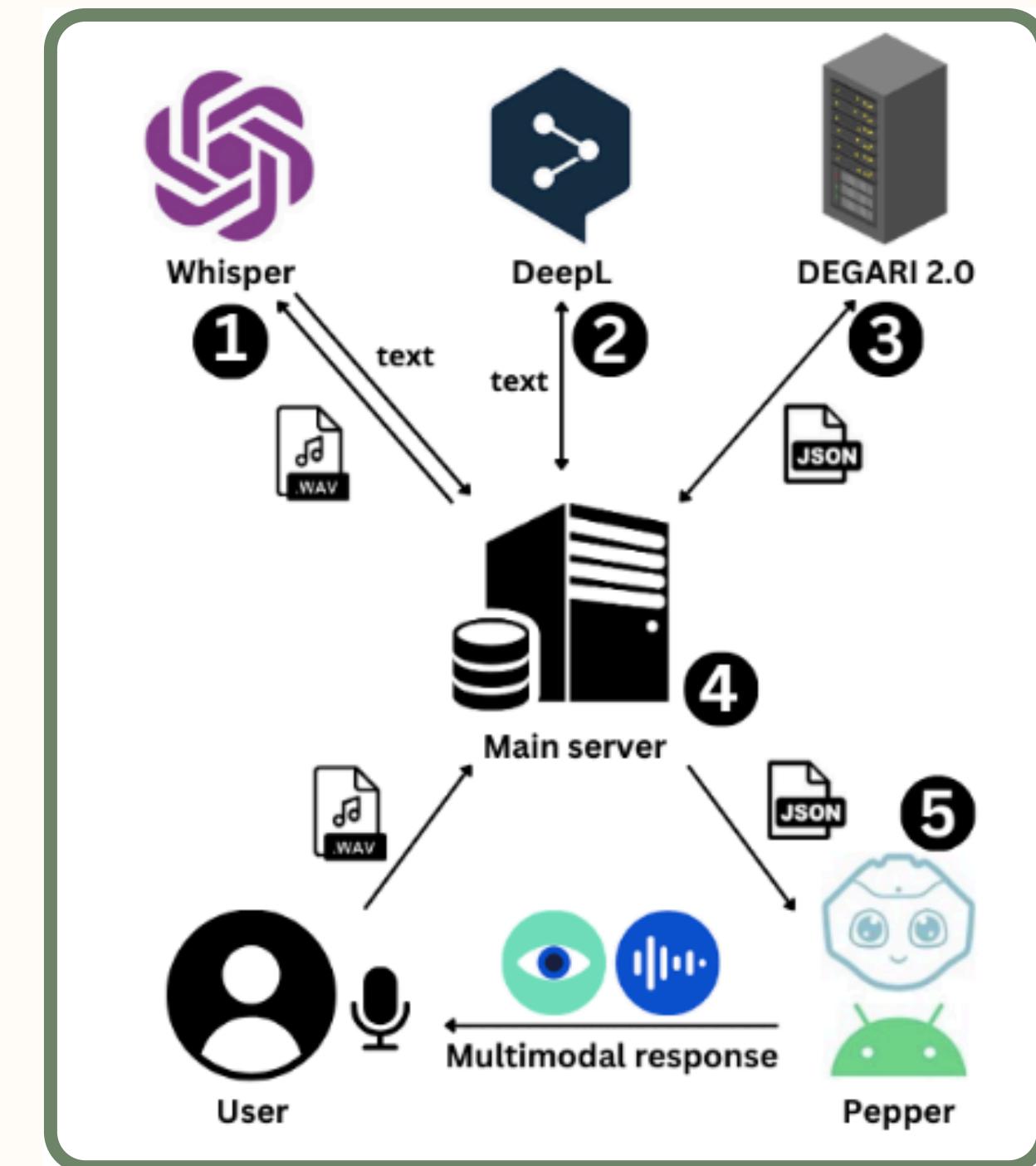


Conversazione neutra

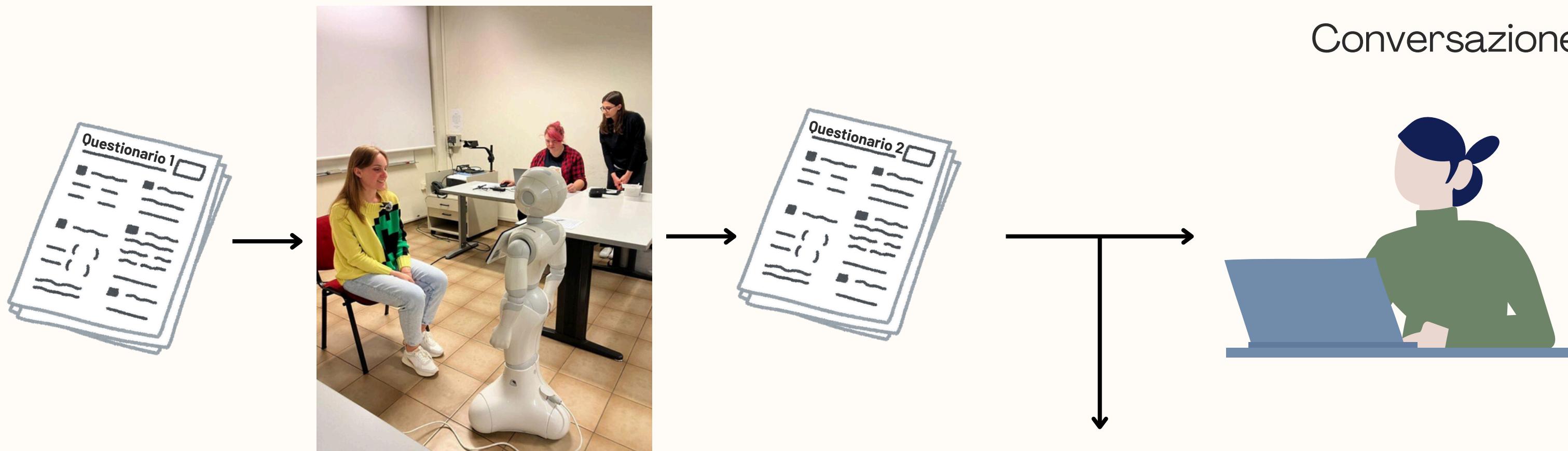
PROGETTAZIONE E IMPLIMENTAZIONE 3/3

Per creare risposte multimodali allineate emotivamente all'utente, il flusso di lavoro prevede:

- registrazione del discorso
- conversione audio-testo con Whisper di OpenAI,
- traduzione con DeepL
- analisi delle emozioni con DEGARI 2.0.

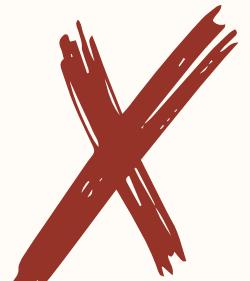


PROCEDURA SPERIMENTALE



Conversazione empatica

Conversazione neutra



RACCOLTA E ANALISI DEI DATI

Analisi dei dati sui sentimenti estratti											
Emozioni estratte											
Mood generale	Gioia										
ID Risposta	EmoBaseEng	EmoBaseITA	Corrispondenza	RISPOSTE	Annotazione A	Annotazione G	Annotazione L	Corrispondenza con Annotate	Punteggio corrispondenza con Annotate	dichiarate dall'utente	Punteggio corrispondenza user-Annotate
1 joy	Gioia		Componente	Divido lo studio in piccole parti e prendo delle pause ogni tot ore di studio.	Gioia	Fiducia	Aspettativa	Esatta	0,67	Ottimismo	0,33
2 trust	Fiducia		Esatta	Ero sicuro delle mie conoscenze, quindi ero molto tranquillo.	Fiducia	Ottimismo	Ottimismo	Esatta	0,33	Fiducia	0,33
3 sadness	Tristezza		Nessuna	Ero tranquillo e non ho adottato metodi particolari, ma ho studiato come ho fatto nelle settimane precedenti.	Fiducia	Fiducia	Aspettativa	Nessuna	0,00	Ottimismo	0,17
4 joy	Gioia		Adiacente	Ho un metodo di studio che non mi crea problemi, mi trovo bene e l'ho adottato da parecchi anni.	Gioia	Gioia	Fiducia	Esatta	0,83	Ottimismo	0,50
5 joy	Gioia		Nessuna	ne bevo, ma ha pochi effetti quindi non mi fanno tanta differenza.	Gioia	Neutro	Neutro	Esatta	0,33	Disapprovazione	0,00
6 joy	Gioia		Adiacente	Anche durante i periodi di studio non consumo troppa caffeina, quindi non mi fa troppa differenza.	Gioia	Neutro	Fiducia	Esatta	0,50	Fiducia	0,50
7 trust	Fiducia		Nessuna	In realtà non influenza il mio sonno, appunto perché non bevo tanta caffeina io.	Fiducia	Disapprovazione	Ottimismo	Esatta	0,33	Disapprovazione	0,33
8 fear	Paura		Nessuna	Sì, sono d'accordo, è soprattutto importante non consumare troppo caffè prima di andare a dormire, altrimenti si rischia di non dormire.	Paura	Fiducia	Aspettativa	Esatta	0,50	Aspettativa	0,50
9 joy	Gioia		Nessuna	No, fortunatamente il mio ciclo di sonno è sempre lo stesso.	Gioia	Fiducia	Gioia	Esatta	0,83	Disapprovazione	0,00
10 anger	Rabbia		Esatta	Mi sento più stanco e più irritabile.	Rabbia	Rabbia	Rabbia	Esatta	1,00	Rabbia	1,00
11 trust	Fiducia		Nessuna	Sì, infatti non studio praticamente mai la notte, ma solo durante il giorno.	Fiducia	Fiducia	Fiducia	Esatta	1,00	Disapprovazione	0,00
12 trust	Fiducia		Adiacente	Sì, sono d'accordo, è importante dormire un numero sufficiente di ore proprio per mantenere le proprie prestazioni.	Fiducia	Aspettativa	Fiducia	Esatta	0,83	Aspettativa	0,67
	accettabili:	50,00%						accettabili:	91,67%	attendibilità user	36,11%
	accettabil pesat:	33,33%						accettabil pesat	91,67%		

Ipotesi 1



Q2

Un consumo moderato di cafféina (da 2 a 4 tazze di caffè al giorno) può contribuire a migliorare il rendimento scolastico.

		Q1	Q2	Q5	Q8	Q10	Q12
ExG	Av. pre-test	6.00	<u>3.31</u>	4.73	6.33	6.47	5.93
	Av. post-test	6.40	<u>4.67</u>	5.73	6.20	6.33	5.40
	Av. increase	0.40	<u>1.33</u>	1.00	-0.13	-0.13	-0.53
	SD pre-test	0.85	1.50	1.71	0.82	0.83	1.16
	SD post-test	0.74	1.40	1.53	0.77	0.62	1.24
	t-test (28) post vs pre	<i>t=-1.38, p=.018</i>	<i>t=2.52, p=.002</i>	<i>t=-1.68, p=.10</i>	<i>t=0.45, p=.65</i>	<i>t=0.49, p=.62</i>	<i>t=1.21, p=.23</i>
CtrlG	Av. pre-test	6.00	3.60	4.80	6.33	6.53	5.00
	Av. post-test	6.27	4.07	5.40	6.07	6.53	5.20
	Av. increase	0.27	0.47	0.60	-0.27	0.00	0.20
	SD pre-test	1.30	1.34	1.82	0.84	0.76	1.49
	SD post-test	1.25	1.75	1.38	1.00	0.76	1.31
	t-test (28) post vs pre	<i>t=0.59, p=.56</i>	<i>t=0.84, p=.41</i>	<i>t=1.01, p=.31</i>	<i>t=-0.81, p=.42</i>	<i>t=0.0, p=.1</i>	<i>t=0.40, p=.59</i>
ExG vs CtrlG	t-test (28), pre vs pre	<i>t= 0.0, p=1.0</i>	<i>t= -0.52, p=.61</i>	<i>t= -0.10, p=.92</i>	<i>t=0.0, p=1.0</i>	<i>t= -0.22, p=.82</i>	<i>t=1.90, p=.06</i>
	t-test (28), post vs post	<i>t= 0.36, p=.72</i>	<i>t=1.05, p=.45</i>	<i>t=0.62, p=.74</i>	<i>t=0.41, p=.42</i>	<i>t= -0.80, p=.49</i>	<i>t=0.43, p=.94</i>
	t-test (28) deviation	<i>t=0.54, p=.59</i>	<i>t=1.53, p=.14</i>	<i>t=0.65, p=.52</i>	<i>t=0.44, p=.66</i>	<i>t= -0.52, p=.61</i>	<i>t=1.44, p=.16</i>

Tabella 6: confronta i risultati pre e post-test di due gruppi, sperimentale (ExG) e di controllo (CtrlG), su sei domande (Q1, Q2, Q5, Q8, Q10, Q12). Viene mostrata la media (Av.), la deviazione standard (SD) e l'incremento medio (Av. increase) per ogni gruppo e per ogni domanda. Viene anche riportato il t-test per confrontare i punteggi pre e post all'interno di ciascun gruppo, nonché il confronto tra i due gruppi (ExG vs CtrlG) in termini di differenze pre e post, e nella deviazione standard. I risultati significativi ($p < .05$) vengono evidenziati, come l'aumento significativo in Q2 per il gruppo sperimentale (ExG), indicando un cambiamento rilevante in quella domanda specifica.

**Maggiore accordo su igiene
del sonno e consumo di
cafféina**

Ipotesi 2



Ipotesi 3



Linea 3:

Hai utilizzato particolari strategie nei giorni che hanno preceduto il tuo ultimo esame? Come ti sentivi durante quel periodo?

La mia unica strategia è stata ripetere all'infinito gli argomenti alcune volte pensavo di non sapere nulla quindi ero presa dall'ansia e altre volte ..

Linea 11:

Cosa ne pensi dello studio notturno? Credi che serva a sentirsi più sicuri e preparati o solo più stanchi?

No, quando posso studio principalmente di notte

Mi rende più sicuro e preparato

Gruppo di controllo



LIMITI E VIZI Sperimentali

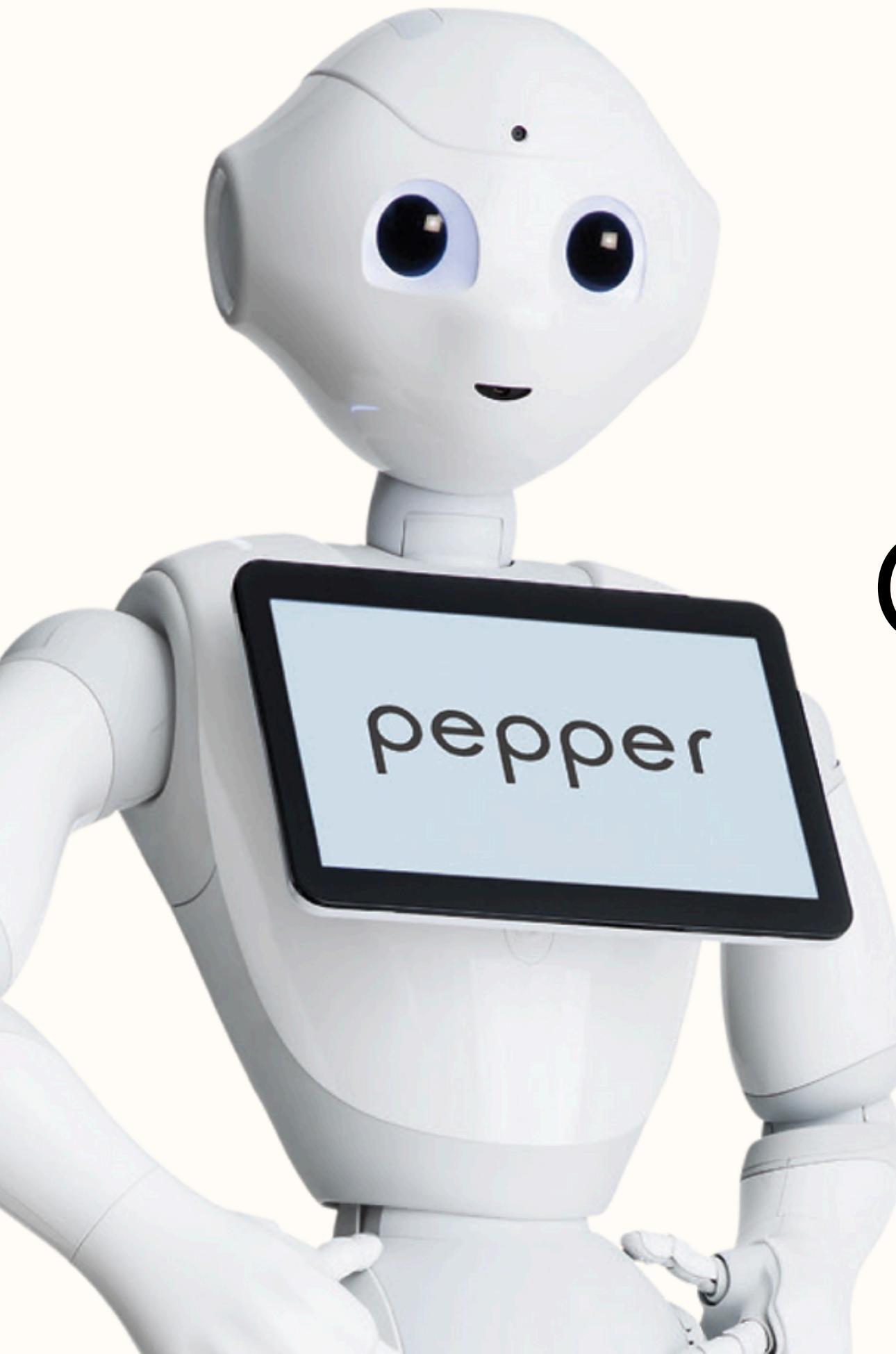
- Struttura Temporale **Pre e Post-Test**
- Comportamento Statico di **Pepper**
- Conoscenza Limitata di **Caffeina** e **Teina**

SCENARI FUTURI CON NAO

- Caratteristiche di **NAO**
- Feedback Visivo Attraverso i **LED**
- Migliorare **l'interazione** con gli utenti



VIDEO



Grazie per l'attenzione !

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Adam, M., Jibrin, A. G., & Ibrahim, D. (2019). Caffeine and Sleep Quality as Covariant of Academic Performance among Undergraduate Biology Education Students: Counselling Intervention. International Journal of Scientific and Research Publications, 9(3), 490-495. 10.29322/IJSRP.9.03.2019.p8780

Pepper SDK for Android – QiSDK. Retrieved July 31, 2024, from <https://qisdk.softbankrobotics.com/sdk/doc/pepper-sdk/index.html>

Plutchik, R. (1980). A general psychoevolutionary theory of emotion. *Theories of emotion*, Elsevier, 3-33.

<https://openai.com/index/whisper/>

Il miglior traduttore al mondo. (n.d.). DeepL Translate. Retrieved July 31, 2024, from <https://www.deepl.com/it/translator>

Lieto, A., Pozzato, G. L., Striani, M., Zoia, S., & Damiano, R. (2023). DEGARI 2.0: A diversity-seeking, explainable, and affective art recommender for social inclusion. *Cognitive Systems Research*, 77(C), 1-17. 10.1016/j.cogsys.2022.10.001

SoftBank Robotics. (n.d.). Group Corp. Retrieved July 26, 2024, from <https://www.softbankrobotics.com/>

NAO le robot humanoïde et programmable. (n.d.). Aldebaran. Retrieved July 25, 2024, from <https://www.aldebaran.com/it/nao>