***RESEARCH TRACK II***

***Synthetic personalities for social robots***

* ***COSA SI INTENDE PER PERSONALITÀ SINTETICHE:***
* Le "personalità sintetiche dei robot" si riferiscono alla capacità di progettare e implementare tratti di personalità o caratteristiche comportamentali specifiche in un robot. Invece di concepire i robot come semplici macchine senza carattere, si cerca di conferire loro delle caratteristiche che possano influire sulla loro interazione con gli esseri umani.
* Le personalità sintetiche consentono ai robot di esprimere comportamenti coerenti e coerenti nel tempo, che possono variare da robot a robot. Questi comportamenti possono includere tratti come l'amichevolezza, la socievolezza, l'empatia, l'assertività o la timidezza. L'obiettivo è creare un'esperienza più coinvolgente e naturale nell'interazione tra umani e robot, in modo che gli esseri umani possano relazionarsi in modo più intuitivo e confortevole con i robot.
* La progettazione delle personalità sintetiche dei robot coinvolge solitamente l'utilizzo di modelli comportamentali e algoritmi che consentono al robot di manifestare determinati tratti o emozioni. Questi tratti possono essere basati su approcci psicologici o teorie della personalità umana, adattati per il contesto della robotica.
* L'obiettivo delle personalità sintetiche dei robot è migliorare l'interazione uomo-robot, rendendo i robot più accattivanti, socialmente accettabili e capaci di comprendere e rispondere alle emozioni umane. Questo può favorire l'accettazione e l'adozione dei robot nella società e consentire loro di svolgere ruoli più efficaci in vari contesti, come l'assistenza agli anziani, l'educazione o il supporto emotivo.

1. **Robot Agreeableness and User Engagement in Verbal Human-Robot Interaction:**

Riassunto - È un fatto ben consolidato nel campo dell'interazione umano-robot che la personalità con cui un robot sociale è dotato (cioè quella espressa attraverso i suoi gesti e le sue parole) svolge un ruolo chiave nell'interesse suscitato da qualsiasi persona che interagisce con esso. In questo articolo, affrontiamo il problema di progettare lo stile di conversazione di un robot sociale al fine di trasmettere diversi gradi di "agreeableness" (piacevolezza), che è uno dei cinque tratti di personalità principali, e indaghiamo la relazione tra l'interesse della persona e il grado di piacevolezza del robot. Proponiamo di utilizzare la percezione soggettiva del tempo trascorso come indicatore dell'interesse e progettiamo due comportamenti del robot: uno che concorda sempre con l'opinione della persona su argomenti di discussione (il comportamento accomodante) e uno che è sempre in disaccordo (il comportamento contrastante). In un esperimento con 14 partecipanti, valutiamo se il robot che adotta il comportamento contrastante viene percepito come più coinvolgente rispetto a quello che adotta il comportamento accomodante e utilizziamo le interazioni precedenti dei partecipanti con assistenti vocali come riferimento per stimare la naturalezza, il divertimento e la cortesia della conversazione con il robot. I risultati suggeriscono che progettare robot sociali in grado di dissentire dalla persona con cui interagiscono potrebbe essere fondamentale per renderli più coinvolgenti e divertenti.

***SEZIONE 1: INTRODUCTION***

Introduzione - L'articolo si concentra sull'importanza dell'engagement (coinvolgimento) nell'interazione uomo-robot, in particolare nell'interazione verbale. Vengono esplorati diversi indicatori di engagement comunemente adottati nei contesti di Human-Robot Interaction (HRI), come il contatto visivo, la comunicazione verbale e i gesti. Tuttavia, questi indicatori sono difficili da rilevare in modo affidabile tramite tecniche automatizzate. Per superare questa sfida, viene proposto l'utilizzo del tempo soggettivo come indicatore affidabile per l'engagement nelle sperimentazioni HRI. La percezione soggettiva del tempo è stata dimostrata essere un indicatore efficace del coinvolgimento cognitivo e dell'immersione. Questo lavoro rappresenta la prima volta in cui la percezione soggettiva del tempo viene considerata come indicatore di engagement nell'ambito dell'HRI.

Viene menzionato il campo della Socially Assistive Robotics (SAR), che si occupa della progettazione di robot assistenti che si basano principalmente sull'interazione sociale e non fisica per comunicare con le persone. Si sottolinea l'importanza dell'engagement nella qualità e nell'efficacia di tali robot assistenti. Viene fornito l'esempio del progetto CARESSES, che mira a sviluppare robot assistenti per gli anziani che si basano sul dialogo e sull'informazione culturalmente specifica per adattarsi alle abitudini e alle preferenze degli utenti.

Gli autori sottolineano l'importanza della personalità sia dell'utente che del robot nell'engagement e nell'apprezzamento dell'interazione. Si fa riferimento a studi precedenti che esplorano la relazione tra personalità dell'utente, personalità del robot e engagement risultante. In particolare, si indaga se personalità simili (cioè orientate verso gli stessi estremi dei cinque tratti di personalità principali) permettano un'interazione più efficace e piacevole rispetto a personalità complementari (cioè orientate verso estremi opposti dei cinque tratti di personalità). Inoltre, si fa riferimento a un ampio corpus di letteratura che si concentra sul tratto di personalità dell'Estroversione e su come progettare lo stile di comunicazione del robot per comunicare l'estroversione o l'introversione e l'impatto di questa scelta sulla qualità dell'interazione.

Nel presente articolo, viene proposto un framework sperimentale preliminare per valutare l'impatto del tratto di personalità dell'Accordabilità. Viene proposto un metodo di progettazione dello stile di comunicazione del robot per esprimere una disposizione amichevole o sfidante, e si indaga l'impatto di questa scelta sulla qualità dell'interazione in termini di percezione soggettiva del tempo, naturalezza, piacevolezza e cortesia. Vengono progettati due comportamenti verbali alternativi: un comportamento accomodante in cui il robot concorda con l'opinione dell'utente e un comportamento contrastante in cui il robot non è d'accordo con l'opinione dell'utente. Viene condotto uno studio sperimentale con 14 partecipanti per confrontare i due comportamenti e vengono riportati i risultati ottenuti.

L'articolo è strutturato come segue: nella sezione II viene spiegata la logica alla base dello studio, chiarendo le domande di ricerca che hanno guidato la formulazione delle ipotesi. Nella sezione III viene fornita una descrizione completa del metodo utilizzato, mentre nella sezione IV viene fornita una descrizione completa dell'allestimento sperimentale, inclusi i criteri di progettazione e le metriche di valutazione. Nelle sezioni V e VI vengono riportati e discussi i risultati ottenuti durante gli esperimenti e le intuizioni che hanno fornito per future direzioni di ricerca.

***SEZIONE 2: STUDY RATIONALE***

Sezione II. Motivazioni dello studio - La domanda di ricerca che ispira questo lavoro è la seguente: Qual è la relazione tra l'Accordabilità di un robot sociale e l'engagement dell'utente? Per affrontare questa domanda, è necessario: (i) identificare una metrica adatta per misurare l'engagement; (ii) definire, implementare e testare una logica per progettare lo stile di comunicazione del robot al fine di trasmettere diversi gradi di Accordabilità; (iii) progettare un esperimento che consenta di misurare l'influenza, o la mancanza di essa, dell'Accordabilità del robot sull'engagement percepito dalla persona che interagisce con esso.

Per quanto riguarda il primo problema, come discusso nell'Introduzione, proponiamo di fare affidamento sulla percezione soggettiva del tempo della persona. Per quanto riguarda il secondo problema, come dettagliato nella Sezione III, proponiamo di considerare il numero di volte in cui il robot concorda con l'opinione dell'utente su un argomento come la costrutto manipolabile associata all'Accordabilità e definire un comportamento accomodante (molto accordabile) come quello che concorda sempre con l'opinione dell'utente e un comportamento contrastante (molto non accordabile) come quello che non concorda mai con l'opinione dell'utente sull'argomento di discussione.

Come discusso nell'Introduzione, la letteratura riporta una correlazione tra sfide e engagement, il che suggerisce che il robot contrastante potrebbe essere percepito come più coinvolgente del robot accomodante. Tuttavia, considerando che l'engagement da solo non consente di distinguere tra un'esperienza piacevole e una non piacevole, integriamo l'analisi della percezione soggettiva del tempo con quella della naturalezza e della piacevolezza dell'interazione e introduciamo assistenti vocali (come Siri e Google Assistant) come riferimento per i partecipanti per valutare la qualità dell'interazione con il robot.

Eseguire un'azione o esprimere un'opinione che è in contrasto inaspettato con le convenzioni sociali e le aspettative degli altri è un meccanismo comico ben noto per creare personaggi e situazioni divertenti, che è stato recentemente applicato anche per creare robot immaginari divertenti. Marvin, l'androide paranoico del romanzo "Guida galattica per autostoppisti" è afflitto da una grave depressione (qualcosa che non ci aspetteremmo di vedere in un robot) e commenta cupamente ogni decisione presa dai suoi compagni più avventurosi con frasi come "Ho un milione di idee, ma tutte puntano alla morte certa". Allo stesso modo, Bender, il robot della sitcom animata Futurama di Matt Groening, è caratterizzato da un pregiudizio nei confronti dei non-robot, spesso sottolineato dal motto "uccidere tutti gli umani".

La domanda di ricerca sopra descritta è suddivisa nei seguenti ipotesi di ricerca nei nostri esperimenti: H1 I robot che mostrano un comportamento contrastante durante le interazioni verbali sono più coinvolgenti dei robot che mostrano un comportamento accomodante. H2 Le interazioni con i robot che mostrano un comportamento contrastante vengono percepite come più piacevoli rispetto a quelle con i robot che mostrano un comportamento accomodante. H3 Le interazioni verbali con i robot, indipendentemente dallo stile di comunicazione, vengono percepite come più naturali e più piacevoli rispetto a quelle con gli assistenti vocali.

Il framework sperimentale progettato per valutare le ipotesi sopra descritte è dettagliato nella Sezione IV.

***SEZIONE 3: METHOD***

III. METODO In questo lavoro, adottiamo il framework di dialogo sviluppato all'interno del progetto CARESSES per dotare un robot della capacità di discutere autonomamente una vasta varietà di argomenti di conversazione con una persona, adattandolo per adattarsi a stili di comunicazione con diversi gradi di Accordabilità. Il framework si basa su un'ontologia, che è una denominazione e definizione formale dei tipi, delle proprietà e delle interrelazioni delle entità rilevanti per un determinato dominio di discorso. La terminologia che definisce il dominio di discorso, contenente proprietà generali di concetti, è memorizzata nella scatola terminologica (TBox) dell'ontologia, mentre le conoscenze specifiche delle istanze appartenenti al dominio sono memorizzate nella scatola asserzionale (ABox).

Nel nostro caso, la TBox contiene concetti che descrivono possibili argomenti di conversazione (come quelli mostrati al centro della Figura 1) e una proprietà speciale (hasTopic) li collega tra loro in un albero gerarchico. Concretamente, lo scopo della proprietà hasTopic e della struttura ad albero è garantire che i concetti vengano sollevati dal robot in una conversazione in sequenze "plausibili" per l'interlocutore umano.

Nell'ABox, viene creata un'istanza per ogni concetto da discutere e vengono compilare diverse proprietà legate al dialogo. In particolare:

* hasQuestion contiene la o le domande che il robot può usare per chiedere all'utente informazioni sull'istanza. Le domande sono indicate con caselle grigie nella Figura 1. Ad esempio, una delle domande associate al concetto di calcio è "Ti piace il calcio?"
* hasPositiveSentence contiene la o le frasi che il robot può usare per esprimere un atteggiamento positivo nei confronti dell'istanza. Le affermazioni positive sono indicate con caselle verdi nella Figura 1. Ad esempio, una delle affermazioni positive associate al concetto di calcio è "Il calcio è fantastico!"
* hasNegativeSentence contiene la o le frasi che il robot può usare per esprimere un atteggiamento negativo nei confronti dell'istanza. Le affermazioni negative sono indicate con caselle rosse nella Figura 1. Ad esempio, una delle affermazioni negative associate al concetto di calcio è "Odio il calcio!"

I diagrammi ai lati della Figura 1 schematizzano i modelli di dialogo seguiti dal robot nel caso in cui adotti un comportamento accomodante (lato sinistro della Figura) o un comportamento contrastante (lato destro della Figura).

In entrambi i casi, una volta che il robot ha identificato l'argomento da discutere con l'utente, lo introduce ponendo una domanda scelta casualmente tra quelle codificate nella proprietà hasQuestion, quindi analizza la risposta della persona alla ricerca di parole chiave che denotano un atteggiamento positivo (frecce "SI" nella Figura) o negativo (frecce "NO" nella Figura) nei confronti dell'argomento. Successivamente, la risposta del robot varia a seconda del comportamento adottato:

* Il comportamento accomodante porta il robot ad essere sempre d'accordo con l'utente, rispondendo con una frase scelta casualmente che corrisponde all'atteggiamento dell'utente (ad esempio, una frase tra quelle codificate nella proprietà hasPositiveSentence se l'utente ha espresso un atteggiamento positivo verso l'argomento, o una tra quelle codificate nella proprietà hasNegativeSentence se l'utente ha espresso un atteggiamento negativo).
* Il comportamento contrastante porta il robot ad essere sempre in disaccordo con l'utente, rispondendo con una frase scelta casualmente che contrasta l'atteggiamento dell'utente (ad esempio, una frase tra quelle codificate nella proprietà hasNegativeSentence se l'utente ha espresso un atteggiamento positivo verso l'argomento, o una tra quelle codificate nella proprietà hasPositiveSentence se l'utente ha espresso un atteggiamento negativo).

In entrambi i casi, dopo aver emesso la sua risposta, il robot considera nuovamente l'opinione dell'utente per decidere se scegliere un concetto che segua quello precedente nell'albero gerarchico (come ad esempio la "Premier League" nell'esempio della Figura 1) o passare a un altro argomento non correlato (come ad esempio "Salto con gli sci" nell'esempio della Figura 1). Una volta scelto il concetto da discutere, il robot seleziona casualmente la domanda associata da porre e ripete la procedura descritta sopra.

La selezione delle frasi da codificare nelle proprietà hasPositiveSentence e hasNegativeSentence dei concetti richiede particolare attenzione. Per mitigare gli effetti del tratto di personalità Estroversione (sia sul lato del robot che sul lato dell'utente), che, come discusso nell'Introduzione, influenza la forza con cui vengono espressi i pareri, abbiamo identificato quattro possibili categorie di risposte del robot, che vanno da molto esplicite e personali a implicite e impersonali:

* Una frase forte esprime l'opinione personale del robot senza spiegarla.
* Una frase legata all'esperienza fornisce prove personali a sostegno dell'opinione del robot.
* Una battuta comunica l'opinione del robot, possibilmente implicitamente, con un commento umoristico.
* Un consiglio fornisce prove factuali e impersonali a sostegno dell'opinione del robot, che non viene esplicitamente dichiarata.

La Figura 2 fornisce alcuni esempi per ogni tipo di frase, ordinati da una che esprime un atteggiamento positivo molto esplicito (linea superiore nella Figura) a una che esprime un atteggiamento negativo molto esplicito (linea inferiore nella Figura).

Per tutti i concetti considerati nel nostro esperimento, le proprietà hasPositiveSentence e hasNegativeSentence sono riempite con più frasi, appartenenti a tipi diversi. Durante l'interazione, come descritto in precedenza, il comportamento determina il gruppo da cui selezionare una frase, mentre la frase specifica pronunciata dal robot viene scelta casualmente.

In particolare, il robot contrastante può selezionare frasi di tutti i tipi, mentre abbiamo limitato il robot accomodante a utilizzare solo affermazioni moderate. Di conseguenza, in entrambi i casi alcune risposte del robot sono più estroverse di altre e alcune si avvicinano al grado di estroversione della persona più di altre, attenuando così l'effetto dell'estroversione del robot e dell'utente sull'interazione.

L'elenco degli argomenti da discutere e il loro ordine sono fissi, per garantire che lo schema di dialogo del robot sia lo stesso tra le due varianti sperimentali. In particolare, gli argomenti di conversazione appartengono alle categorie di Animali domestici, Sport, Musica, Religione, Salute, Abbigliamento, Cura personale e vengono affrontati nella conversazione con una domanda generale e una domanda più specifica opzionale se la persona accetta di proseguire su quell'argomento. Ogni concetto è associato ad almeno 3 frasi per la proprietà hasPositiveSentence e 3 per la proprietà hasNegativeSentence, appartenenti a tipi diversi tra quelli discussi in precedenza. Tutte le frasi sono state scelte e codificate manualmente dai ricercatori, garantendo che abbiano tutte una lunghezza comparabile.

***SEZIONE 4:* EXPERIMENTAL SETUP**

IV. SETUP SPERIMENTALE A. Variabili di studio La variabile indipendente dello studio è il comportamento della conversazione del robot, che può essere accomodante o contrastante, e lo scopo dell'esperimento è valutare il suo impatto sulla percezione soggettiva del tempo, che rappresenta la principale variabile dipendente, insieme alla naturalezza e al piacere della conversazione. Identifichiamo l'estroversione del robot, gli argomenti scelti per la conversazione, la familiarità con i robot, la familiarità con gli assistenti vocali e l'età come possibili variabili di confondimento. Le prime due variabili riguardano il design dell'algoritmo di gestione del dialogo del robot e il metodo proposto per mitigarne l'impatto sull'interazione viene discusso nella Sezione III. Le ultime variabili riguardano il background dei partecipanti e il loro impatto è stato mitigato assegnandoli equamente ai due gruppi. I risultati del controllo di manipolazione di queste variabili sono riportati nella Sezione V-A.

B. Design dello studio L'ipotesi di ricerca principale [H1], delineata nella Sezione II, viene valutata mediante uno studio tra gruppi con due bracci sperimentali, uno in cui i partecipanti interagiscono con un robot che adotta un comportamento accomodante e l'altro in cui i partecipanti interagiscono con lo stesso robot che adotta un comportamento contrastante.

La Figura 3 mostra l'area in cui si svolge l'esperimento. All'arrivo, il partecipante viene accolto da un ricercatore e istruito su cosa fare. In particolare, a tutti i partecipanti viene detto che l'esperimento consiste nel chattare con il robot (Pepper, prodotto da Softbank Robotics Europe) e che è dedicato alla valutazione delle capacità conversazionali del robot. In base al braccio a cui il partecipante è assegnato, il robot viene impostato per utilizzare il comportamento accomodante o contrastante durante l'interazione e ogni interazione dura 10 minuti. I ricercatori si tengono vicini per tutta la durata dell'interazione, intervenendo su richiesta.

In entrambi i bracci, alla fine dell'interazione, ai partecipanti viene chiesto di spostarsi a una scrivania con un computer e compilare un questionario4 appositamente progettato per questo studio, che include elementi legati alla percezione soggettiva del tempo trascorso [H1] e alla naturalezza e al piacere della conversazione [H2]. Gli elementi relativi a queste due categorie appaiono due volte nel questionario, una volta riferiti all'interazione con il robot e una volta riferiti a interazioni precedenti con assistenti vocali [H3].

C. Misure e metriche Il questionario4 è organizzato in tre sezioni. La prima sezione include elementi di background, la seconda si riferisce a interazioni precedenti con assistenti vocali e include gli 8 elementi elencati nella Tabella I, presentati come scale Likert a 10 punti, mentre la terza sezione si riferisce all'interazione con il robot e include gli stessi 8 elementi elencati nella Tabella I, nuovamente presentati come scale Likert a 10 punti. La terza sezione include un elemento aggiuntivo in cui viene chiesto al partecipante di stimare la durata dell'interazione con il robot. Gli elementi del questionario riguardano la naturalezza della conversazione (elementi 1,3,7), il piacere della conversazione (elementi 2,5,6) e la cortesia del comportamento del robot (elementi 4,8).

***SEZIONE 5: RESULT***

V. RISULTATI A. Popolazione Un totale di 14 persone (9 donne e 5 uomini), di età compresa tra i 20 e i 29 anni, ha partecipato all'esperimento, equamente divisi nei due gruppi. Fatta eccezione per un partecipante, tutti utilizzano assistenti vocali (ad esempio, Google Assistant, Alexa, Siri...) principalmente per ottenere informazioni. Tutti tranne uno sono studenti universitari. Nel gruppo che interagisce con il robot contrastante, ci sono 3 persone che hanno familiarità con i robot (e 4 che non hanno mai interagito con uno), mentre nel gruppo che interagisce con il robot accomodante ci sono 4 persone che hanno familiarità con i robot (e 3 che non hanno mai interagito con uno).

Per quanto riguarda le misure di mitigazione per possibili fattori di confondimento legati al background dei partecipanti, sebbene i due gruppi siano molto simili per età, genere e familiarità con i robot, c'è una leggera differenza in termini di familiarità con gli assistenti vocali. In particolare, mentre tutti i partecipanti assegnati al gruppo del robot contrastante hanno esperienze precedenti con gli assistenti vocali, un partecipante assegnato al gruppo del robot accomodante non aveva mai interagito con un assistente vocale. Le risposte di questo partecipante (S7) sono state escluse dall'analisi riportata nelle sezioni seguenti. Alcune considerazioni emerse da questo caso vengono discusse nella Sezione VI-C.

B. Coinvolgimento - Percezione soggettiva del tempo La percezione soggettiva media del tempo trascorso per i partecipanti che interagiscono con il robot accomodante è di 10,3 minuti (deviazione standard = 2,58 minuti), mentre la percezione soggettiva media del tempo trascorso per i partecipanti che interagiscono con il robot contrastante è di 9,0 minuti (deviazione standard = 3,27 minuti). Un test t a due code non ha indicato un effetto statisticamente significativo del comportamento del robot sulla percezione soggettiva del tempo trascorso [H1]. Si noti che la risposta data dal partecipante che non ha mai interagito con un assistente vocale (S-7) non è inclusa nella media del gruppo di controllo.

C. Naturalness, enjoyability e politeness Abbiamo effettuato un test di Kruskal-Wallis H, utile quando si trattano distribuzioni non gaussiane, per verificare eventuali differenze statisticamente significative nelle risposte degli elementi del questionario. I risultati sono riportati nelle Tabelle II e III.

La sezione più a sinistra della Tabella II (colonne "cp / cr") e la Figura 4 indagano se la naturalezza e il piacere delle conversazioni con i due robot siano simili o meno [H2], confrontando le risposte al questionario riguardanti l'interazione con il robot date dai partecipanti che interagiscono con il robot accomodante (colonne blu nella Figura) con quelle date dai partecipanti che interagiscono con il robot contrastante (colonne rosse nella Figura). Come mostrano i risultati, non ci sono differenze statisticamente significative tra i due robot e entrambi sono valutati molto positivamente.

La sezione più a destra della Tabella II (colonne "r / va") e la Figura 5 indagano se la naturalezza e il piacere delle conversazioni con i robot siano simili o meno rispetto alle conversazioni con gli assistenti vocali precedenti [H3], confrontando le risposte al questionario date da tutti i partecipanti riguardo all'interazione con il robot (colonne rosse nella Figura) con quelle date alle interazioni precedenti con gli assistenti vocali (colonne blu nella Figura). Come mostrano i risultati, ci sono differenze statisticamente significative nei punteggi degli elementi (3), (5), (6) e (7), con le interazioni precedenti con gli assistenti vocali valutate significativamente peggio rispetto all'interazione con il robot, soprattutto per quanto riguarda la naturalezza e il piacere. Le differenze nella cortesia non sembrano essere significative.

Come ulteriore analisi, la Tabella III e la Figura 6 indagano se ci sono differenze nel confronto tra l'interazione con il robot e le interazioni precedenti con gli assistenti vocali tra i partecipanti appartenenti al gruppo accomodante (colonne blu nella Figura) e quelli appartenenti al gruppo contrastante (colonne rosse nella Figura). Come mostrano la tabella e la figura, i partecipanti che hanno interagito con il robot accomodante riportano solo interazioni precedenti con gli assistenti vocali significativamente meno naturali della conversazione con il robot (elemento 7), mentre i partecipanti che hanno interagito con il robot contrastante riportano interazioni precedenti con gli assistenti vocali non solo meno naturali (elementi 3 e 7), ma anche significativamente meno piacevoli (elementi 2, 5 e 6) della conversazione con il robot.

***SEZIONE 6: DISCUSSION***

VI. DISCUSSIONE A. Coinvolgimento - Percezione soggettiva del tempo I risultati preliminari ottenuti nello studio non supportano conclusivamente l'ipotesi [H1] che i robot che mostrano un comportamento contrastante durante le interazioni verbali siano più coinvolgenti rispetto ai robot che mostrano un comportamento accomodante, anche se la differenza osservata di circa il 10% tra i due gruppi a favore del primo incoraggia ulteriori esperimenti con una popolazione più ampia. Identifichiamo la durata dell'interazione con ciascun partecipante, che è relativamente breve e un numero intero (10 minuti), come un fattore che potrebbe avere un effetto di livellamento e pianifichiamo, per futuri studi, di estenderlo a un numero superiore a 15 minuti che non sia un multiplo di 5.

B. Naturalness, enjoyability e politeness I risultati ottenuti nello studio forniscono un supporto preliminare all'ipotesi [H3] che le interazioni verbali con i robot siano percepite come più naturali e piacevoli rispetto a quelle con gli assistenti vocali, come mostrato nella Tabella II e nella Figura 5. È molto interessante notare che non ci sia una differenza significativa nella valutazione dell'interazione con il robot tra i due gruppi (come appare dalle colonne "cp / cr" della Tabella II e dalla Figura 4), nonostante i due robot si comportino in modo molto diverso. I partecipanti sembrano non trovare incoerente o innaturale la conversazione con il robot contrastante (elementi 3 e 7), il che suggerisce che il suo modello di dialogo non sia percepito come strano. Inoltre, i risultati suggeriscono che il robot contrastante non sia percepito come meno educato rispetto a quello accomodante (vedi Figura 4) e entrambi sono valutati come educati quanto gli assistenti vocali (vedi Figura 5). Al contrario, c'è una differenza significativa tra i due gruppi nella valutazione delle interazioni precedenti con gli assistenti vocali, con i partecipanti che interagiscono con il robot contrastante che giudicano le conversazioni precedenti con gli assistenti vocali notevolmente meno piacevoli rispetto ai partecipanti che interagiscono con il robot accomodante. Nel nostro studio, i partecipanti hanno prima interagito con il robot, poi sono stati invitati a valutare le interazioni precedenti con gli assistenti vocali e infine a valutare l'interazione con il robot. Ipotizziamo che i partecipanti abbiano utilizzato la naturalezza e il piacere della conversazione con il robot come riferimento per valutare le interazioni con gli assistenti vocali, e questo fatto ha portato quelli assegnati al robot accomodante a valutare le interazioni precedenti con gli assistenti vocali come "meno piacevoli, anche se non molto" rispetto a quella appena sostenuta con il robot, e quelli assegnati al robot contrastante a valutare le interazioni precedenti con gli assistenti vocali come "notevolmente meno piacevoli" rispetto a quella appena sostenuta con il robot. Se confermato, questo risultato fornirebbe supporto alla nostra ipotesi [H2] e, più in generale, dimostrerebbe che il grado di piacevolezza di un robot, espresso attraverso il suo stile di comunicazione, ha un enorme impatto sulla qualità dell'interazione. Per proseguire lungo questa linea di ricerca, stiamo pianificando studi aggiuntivi, nello specifico: (i) con conversazioni più lunghe, per mitigare l'effetto della novità, e (ii) un miglior controllo sulla familiarità con la lingua parlata dal robot (inglese). Riguardo a quest'ultimo problema, sebbene nessuno dei partecipanti del nostro esperimento fosse un madrelingua inglese, possedevano tutti la stessa certificazione di conoscenza della lingua inglese. Tuttavia, abbiamo osservato che alcuni partecipanti hanno chiesto al robot di ripetere le sue affermazioni più di altri e che le frasi codificate nelle variabili "hasPositiveSentence" e "hasNegativeSentence" hanno complessità diverse (alcune includono parole più comuni di altre). Standardizzare il linguaggio e utilizzare parole semplici aiuterà con tutte le diverse demografie di madrelingua inglese per futuri studi.

C. Nessuna precedente interazione con gli assistenti vocali. Come anticipato nella Sezione V-A, il partecipante S-7, assegnato al gruppo del robot accomodante, ha dichiarato di non aver mai interagito con gli assistenti vocali e pertanto non ha completato la sezione del questionario corrispondente. Le sue risposte sono state analizzate separatamente dal resto del gruppo. Riguardo alla percezione soggettiva del tempo, l'indicazione di S-7 è di 3 minuti, che è significativamente inferiore alle stime degli altri partecipanti ed è un'indicazione interessante della rilevanza di questa metrica. La Figura 7 confronta la valutazione della naturalezza, del piacere e della cortesia del robot data da S-7 (colonne rosse nella Figura) con la valutazione data dagli altri partecipanti nel gruppo del robot accomodante (colonne blu nella Figura), mostrando che S-7 ha valutato l'interazione con il robot in modo notevolmente più positivo. Questo confronto può essere utile per stimare l'influenza dell'effetto della novità sui partecipanti e suggerisce che la familiarità con gli assistenti vocali potrebbe contribuire a mitigarlo.

***SEZIONE 7: CONCLUSIONS***

VII. CONCLUSIONI L'articolo indaga la relazione tra l'Agreeableness di un robot sociale e il coinvolgimento percepito da una persona che interagisce con esso. Ci concentriamo esclusivamente sull'interazione verbale e associamo l'Agreeableness al numero di volte in cui il robot concorda con l'opinione della persona nel contesto di una conversazione. Ci basiamo sul framework di dialogo sviluppato nel progetto CARESSES per progettare un comportamento che porti il robot a essere sempre d'accordo con l'utente (che chiamiamo accomodante) e un comportamento che porti il robot a essere sempre in disaccordo con l'utente (che chiamiamo contrastante). Abbiamo progettato uno studio per valutare se il robot che adotta il comportamento contrastante viene percepito come più coinvolgente rispetto a quello che adotta il comportamento accomodante, utilizzando la percezione soggettiva del tempo trascorso dai partecipanti come indicatore principale del coinvolgimento, e valutare preliminarmente la naturalezza, il piacere e la cortesia dei due robot utilizzando conversazioni con assistenti vocali come riferimento. Gli esperimenti condotti con 14 partecipanti suggeriscono che la direzione di ricerca vale sicuramente la pena di essere esplorata e che progettare robot sociali capaci di dissentire dalla persona con cui interagiscono potrebbe essere una caratteristica chiave per renderli più coinvolgenti e divertenti.

ANALISI CRITICA:

L'analisi critica delle personalità sintetiche dei robot è un argomento complesso e dibattuto che coinvolge molte questioni etiche, psicologiche e sociali. Le personalità sintetiche dei robot si riferiscono alla programmazione e al design dei comportamenti e delle caratteristiche che definiscono l'interazione tra i robot e gli esseri umani.

Una tesi potrebbe essere che le personalità sintetiche dei robot offrono vantaggi significativi nell'interazione con gli esseri umani. I robot con personalità sintetiche possono essere progettati per essere accomodanti, empatici e coinvolgenti, creando un'esperienza più piacevole e soddisfacente per gli esseri umani. Questo tipo di robot può essere in grado di riconoscere le emozioni umane, rispondere in modo appropriato e adattarsi alle preferenze individuali degli utenti. Ciò potrebbe portare a un aumento dell'interazione e dell'engagement con i robot, aprendo nuove opportunità per il loro utilizzo in vari contesti, come l'assistenza sanitaria, l'istruzione e l'intrattenimento.

D'altro canto, è importante considerare anche le possibili criticità delle personalità sintetiche dei robot. L'imitazione delle emozioni e delle interazioni umane potrebbe essere percepita come ingannevole o manipolatoria. Se i robot sembrano troppo umani, potrebbero creare aspettative irrealistiche o causare confusione nella distinzione tra macchine e esseri umani. Inoltre, la programmazione delle personalità dei robot solleva interrogativi riguardo alla responsabilità delle azioni dei robot e alle possibili conseguenze negative derivanti da errori o comportamenti impropri.

Un'altra questione critica riguarda la perdita di autenticità nelle interazioni umane. Mentre i robot possono simulare emozioni e risposte empatiche, manca loro la vera comprensione e l'esperienza soggettiva che gli esseri umani possono offrire. Ciò potrebbe influire negativamente sulla qualità delle relazioni umane e sulla capacità di sviluppare un senso di connessione genuina.

In conclusione, le personalità sintetiche dei robot possono offrire vantaggi in termini di coinvolgimento, assistenza e intrattenimento. Tuttavia, è fondamentale considerare attentamente le implicazioni etiche e sociali di tali personalità artificiali. È necessario trovare un equilibrio tra l'implementazione di comportamenti empatici e coinvolgenti dei robot e la salvaguardia dell'autenticità e della comprensione umana nelle interazioni.

**2 *Robotic Emotional Expression Generation Based on Mood Transition and Personality Model:***

L'articolo descrive il robot italiano chiamato 'Face' che sta acquisendo una personalità 'sintetica' per migliorare le sue interazioni con le persone. L'obiettivo è consentire al robot di esprimere una gamma di emozioni e comportamenti umani, inclusi tratti come timidezza, ansia, introverso e persino psicopatico.

Una prima riflessione critica riguarda l'aspetto dell'imitazione delle emozioni e dei comportamenti umani. Sebbene la capacità di un robot di replicare le espressioni facciali e le emozioni umane possa sembrare affascinante, è importante considerare il rischio di creare una percezione ingannevole. Gli esseri umani potrebbero essere portati a interpretare erroneamente i comportamenti del robot come autentici, quando in realtà sono solo simulazioni programmate. Ciò potrebbe portare a fraintendimenti o aspettative irrealistiche nelle interazioni con il robot.

Inoltre, l'idea di creare una "psicopatologia sintetica" nel robot solleva domande sulla responsabilità e sulla gestione dei comportamenti potenzialmente dannosi. Se il robot è programmato per mostrare comportamenti psicopatici o ansiosi, potrebbe sorgere la preoccupazione che tali comportamenti possano essere influenzanti o addirittura pericolosi per le persone che interagiscono con il robot. La sicurezza e la gestione dei rischi diventano quindi questioni cruciali quando si attribuiscono personalità sintetiche ai robot.

Un'altra preoccupazione riguarda l'etica dell'uso di personalità sintetiche che mirano a manipolare le emozioni e le reazioni delle persone. Se un robot è in grado di determinare il proprio umore e comportarsi in modo diverso ogni giorno, ciò potrebbe influenzare le interazioni delle persone con il robot in modo sproporzionato o manipolatorio. È fondamentale garantire che l'adozione di personalità sintetiche nei robot sia guidata da principi etici e che venga data priorità alla protezione del benessere e della libertà degli utenti umani.

Infine, è importante considerare il contesto in cui i robot con personalità sintetiche vengono utilizzati. Sebbene possano esserci applicazioni benefiche come la riabilitazione o l'assistenza nell'apprendimento, è necessario prestare attenzione agli effetti a lungo termine sull'interazione umana. L'uso di robot con personalità sintetiche potrebbe influenzare la qualità delle relazioni umane e la capacità di sviluppare empatia e connessione autentiche tra le persone.

In conclusione, l'idea di attribuire personalità sintetiche ai robot solleva diverse questioni etiche, sociali e psicologiche. È importante valutare attentamente le implicazioni di tali personalità artificiali e garantire che siano implementate in modo responsabile, etico e sicuro. L'obiettivo dovrebbe essere quello di migliorare l'interazione tra robot e umani senza compromettere la genuinità e l'autenticità delle relazioni umane.

***ABSTRACT:***

Il paragrafo descrive un metodo per la generazione di espressioni emotive da parte di un robot basato sulla transizione dell'umore e su un modello di personalità. Viene proposto un modello emotivo bidimensionale che combina l'emozione, l'umore e la personalità del robot al fine di generare espressioni emotive. La personalità del robot è programmata regolando i fattori proposti dai psicologi nel modello dei cinque fattori. Vengono determinati i fattori di influenza della transizione dell'umore del robot basandosi sui cinque tratti della personalità. Inoltre, viene proposto un metodo per combinare i comportamenti emotivi di base del robot al fine di manifestare stati emotivi mediante espressioni facciali continue. Un volto artificiale su uno schermo viene utilizzato per conferire al robot un aspetto simile a quello umano, che potrebbe essere utile per l'interazione tra umani e robot. È stato implementato un simulatore di volto artificiale per dimostrare l'efficacia dei metodi proposti. Sono stati condotti sondaggi con questionari per valutare l'efficacia del metodo proposto osservando le risposte del robot alle espressioni emotive di un utente. I risultati sperimentali preliminari su una testa robotica mostrano che lo schema di transizione dello stato d'animo proposto risponde in modo appropriato ai cambiamenti emotivi di un utente in modo continuo.

In breve, il paragrafo riguarda lo sviluppo di un metodo per consentire a un robot di interagire emotivamente con gli esseri umani attraverso espressioni facciali generate in base a un modello di personalità e transizione dell'umore. Vengono utilizzati un volto artificiale e un simulatore per dimostrare l'efficacia del metodo proposto. Sono stati condotti sondaggi per valutare la risposta del robot alle espressioni emotive degli utenti, con risultati preliminari positivi.

***SECTION I: INTRODUCTION***

Il paragrafo introduttivo discute lo sviluppo di robot domestici e di servizio con funzioni incentrate sull'interazione umana. L'interazione intelligente con l'utente è una caratteristica chiave per i robot di servizio nelle applicazioni sanitarie, di compagnia e di intrattenimento. Le espressioni emotive svolgono un ruolo importante in molti scenari di applicazione reale, ma rappresentano ancora una sfida nel design dei robot per rendere il loro comportamento simile a quello umano.

Vengono presentati diversi metodi e approcci sviluppati dalla comunità di ricerca nel campo della robotica emotiva. Vengono citati esempi di robot capaci di esprimere una vasta gamma di espressioni facciali per comunicare con le persone, nonché di robot in grado di apprendere autonomamente espressioni facciali realistiche. Viene menzionato un robot umanoide in grado di acquisire informazioni visive e vocali mentre esprime emozioni facciali durante l'esecuzione di un canto robotico. Vengono presentati anche modelli e framework di generazione emotiva robotica basati su risultati provenienti dalla psicologia, al fine di creare comportamenti robotici più simili a quelli umani.

Viene evidenziata l'importanza di un adeguato modello di transizione degli stati d'animo per la generazione di comportamenti emotivi robotici. Si afferma che la transizione fluida tra gli stati d'animo potrebbe consentire al robot di rispondere con espressioni emotive più naturali. Inoltre, viene sottolineato che le relazioni tra gli stati d'animo e i comportamenti di risposta del robot non dovrebbero essere fisse e univoche, ma piuttosto basate su analisi psicologiche per creare pattern di interazione nel design dei comportamenti espressivi.

Infine, per dimostrare l'efficacia del metodo proposto, viene utilizzata una testa robotica con 16 gradi di libertà e un simulatore di faccia simile a un fumetto per mostrare le espressioni facciali generate mediante il metodo di transizione degli stati d'animo proposto. Sono stati condotti sondaggi con questionari per valutare l'efficacia del design proposto.

***SECTION 2: AUTONOMOUS EMOTIONAL INTERACTION SYSTEM***

Il paragrafo descrive il sistema proposto di interazione emotiva autonoma (AEIS). Il sistema è composto da tre moduli principali: il riconoscimento dello stato emotivo dell'utente, il generatore dello stato emotivo del robot e il selettore del comportamento emotivo. Viene utilizzata un'immagine di un volto artificiale per dimostrare l'efficacia del design. Una telecamera è utilizzata per catturare il volto dell'utente di fronte al robot, e le immagini acquisite vengono elaborate per il riconoscimento dello stato emotivo dell'utente.

Lo stato emotivo dell'utente viene riconosciuto e rappresentato come un vettore di quattro intensità emotive: neutro, felice, arrabbiato e triste. Viene menzionato che esistono diversi metodi per l'estimazione dell'intensità emotiva di una persona, e in questo caso viene utilizzato un modulo di riconoscimento dell'intensità emotiva basato sull'immagine.

Le intensità emotive riconosciute vengono poi trasformate in variabili di stato emotivo del robot mediante un generatore di stato emotivo robotico. Queste variabili rappresentano il modo in cui lo stato emotivo dell'utente influenza la transizione dello stato emotivo del robot. Inoltre, il comportamento emotivo del robot dipende non solo dallo stato emotivo dell'utente, ma anche dalla personalità del robot e dallo stato emotivo precedente. Il metodo proposto tiene conto delle variabili di stato emotivo robotico interattive, dello stato emotivo precedente e dei parametri di personalità del robot per calcolare lo stato emotivo corrente del robot.

Per la generazione del comportamento emotivo del robot, in risposta alle intensità emotive riconosciute dell'utente, viene generato un insieme di pesi di fusione corrispondenti a ciascun comportamento emotivo di base. Questo viene fatto utilizzando una rete fuzzy di clustering di Kohonen (FKCN). FKCN genera un numero illimitato di espressioni emotive fondendo sette espressioni facciali di base. Gli output di FKCN vengono inviati a un simulatore di faccia artificiale per generare i comportamenti interattivi (espressioni facciali).

Nel complesso, il paragrafo descrive il sistema AEIS e i moduli che lo compongono per riconoscere lo stato emotivo dell'utente, generare lo stato emotivo del robot e prendere decisioni sul comportamento emotivo appropriato del robot in risposta allo stato emotivo dell'utente. Vengono inoltre menzionati l'utilizzo di un volto artificiale e un simulatore di espressioni facciali per dimostrare le espressioni facciali generate durante l'interazione tra umano e robot.

***SECTION 3: ROBOTIC MOOD TRANSITION MODEL***

Il paragrafo descrive il "Modello di transizione dello stato d'animo robotico". Viene introdotto il concetto di emozione come un'esperienza psicologica complessa che coinvolge lo stato mentale di un individuo durante l'interazione con le persone o le influenze ambientali. Nel contesto dei comportamenti emotivi dei robot, l'emozione viene semplificata associandola allo stato d'animo e alla personalità del robot. Viene proposto un metodo di transizione dello stato d'animo per un robot con una personalità simile a quella umana, in modo che il comportamento interattivo corrispondente possa essere generato autonomamente.

Il paragrafo spiega come il robot risponde allo stato emotivo dell'utente. Le espressioni emotive dell'utente vengono considerate come input di trigger per guidare la transizione dello stato d'animo del robot. La transizione dello stato d'animo del robot dipende non solo dagli stati emotivi dell'utente, ma anche dallo stato d'animo e dalla personalità del robot stesso. Viene introdotto un metodo semplice per rappresentare le variabili interattive dello stato d'animo del robot, che mostrano come lo stato emotivo dell'utente influisce sulla transizione dello stato d'animo del robot.

Viene anche menzionato il "Modello dei Cinque Grandi" proposto da McCrae et al. per descrivere i tratti della personalità umana. Questo modello viene adottato per rappresentare la personalità del robot e determinare la transizione dello stato d'animo su un piano del piacere e dell'eccitazione. Viene introdotta una relazione tra lo stato dell'umore del robot e i comportamenti emotivi corrispondenti. Infine, viene descritto come viene generato lo stato dell'umore del robot in base agli input emotivi dell'utente, alla personalità del robot e allo stato dell'umore precedente del robot. Viene mostrato come lo stato dell'umore del robot viene rappresentato su un piano del piacere e dell'eccitazione e viene associato a espressioni facciali adeguate.

In sintesi, il paragrafo discute dell'implementazione di un sistema di interazione emotiva autonoma per i robot, che tiene conto dello stato emotivo dell'utente, dello stato dell'umore del robot e della personalità del robot per generare comportamenti emotivi appropriati.

***SECTION 4: INTERACTIVE EMOTIONAL BEHAVIOR GENERATION***

Il paragrafo tratta dell'IV. GENERAZIONE INTERATTIVA DI COMPORTAMENTI EMOTIVI. Si propone un design basato su FKCN per generare una variazione fluida dei comportamenti di interazione (espressioni facciali) man mano che lo stato emotivo transita gradualmente. Vengono adottate tecniche di riconoscimento dei modelli per generare i comportamenti interattivi del robot. FKCN viene utilizzato per determinare il peso di fusione di ciascun comportamento emotivo di base in base allo stato emotivo del robot. Viene mostrata la struttura della rete fuzzy-neuro per la generazione dei pesi di fusione.

Viene anche introdotta una tabella di regole che associa gli stati emotivi del robot ai pesi di fusione dei sette comportamenti emotivi di base (neutro, felicità, sorpresa, paura, tristezza, disgusto e rabbia). Viene spiegato come vengono calcolati i pesi di fusione in base alla distanza tra lo stato emotivo corrente e i pattern di prototipo.

Successivamente, viene presentato un metodo per generare espressioni facciali artificiali combinando e pesando le sette espressioni di base. Viene mostrato un esempio di distribuzione dei pesi di fusione per l'espressione neutra in base alla variazione dello stato emotivo del robot sul piano del piacere e dell'eccitazione. Viene sottolineato come i pesi di fusione cambiano al variare dello stato emotivo del robot.

Infine, viene descritto un simulatore di espressioni facciali artificiali che utilizza il metodo proposto per generare espressioni emotive realistiche. Vengono mostrati alcuni esempi di espressioni facciali generate combinando le sette espressioni di base.

In generale, il paragrafo discute la generazione di comportamenti emotivi interattivi per i robot utilizzando un approccio basato su FKCN e il peso di fusione dei comportamenti emotivi di base. Vengono presentati esempi di come lo stato emotivo del robot influenzi le espressioni facciali generate.

***SECTION 5: USER EMOTIONAL STATE RECOGNITION***

Il paragrafo in questione sta discutendo del riconoscimento dello stato emotivo dell'utente. Viene descritto un modulo di riconoscimento delle espressioni facciali basato su immagini, che consiste in tre fasi: rilevamento del volto, estrazione delle caratteristiche e analisi dell'intensità emotiva. Nella fase di rilevamento del volto, si utilizza il colore della pelle per individuare possibili aree del volto umano nell'immagine acquisita. Successivamente, vengono individuati i candidati volti umani utilizzando tecniche di mappatura delle regioni di colore. Infine, viene utilizzato il metodo a cascata attenzionale per determinare quale candidato rappresenta effettivamente un volto umano. Nella fase di estrazione delle caratteristiche, vengono individuati gli occhi, le sopracciglia e la regione delle labbra nel volto umano. Vengono estratti punti caratteristici dall'immagine del volto frontale rilevato. Vengono calcolati valori delle caratteristiche significative basati sulla distanza tra due punti selezionati. Successivamente, viene descritto il metodo per calcolare l'intensità emotiva dell'utente confrontando il set di caratteristiche corrente dell'utente con le espressioni facciali standard. Vengono calcolate le dissimilarità tra il set di caratteristiche corrente e le espressioni facciali standard, e quindi l'intensità emotiva dell'utente viene calcolata in base a queste dissimilarità. Infine, viene presentato un esperimento di riconoscimento dello stato emotivo utilizzando un database di immagini facciali. I risultati sperimentali mostrano un tasso medio di riconoscimento del 90%.

***SECTION 6: EXPERIMENTAL RESULTS***

Il paragrafo discute dei risultati sperimentali di un sistema completo testato ed valutato per l'interazione emotiva autonoma. Sono stati condotti diversi esperimenti utilizzando un sistema di interazione uomo-robot su un robot antropomorfo. Inizialmente, il sistema è stato implementato su una testa robotica antropomorfa con limitazioni hardware che hanno impedito di completare gli esperimenti di valutazione del sistema di transizione emotiva. Successivamente, è stato utilizzato un simulatore facciale per testare l'efficacia del design proposto per l'interazione uomo-robot. I risultati di entrambi gli esperimenti vengono presentati successivamente.

Nel primo esperimento, per verificare gli algoritmi sviluppati per l'interazione emotiva uomo-robot, è stata utilizzata una testa robotica antropomorfa con 16 gradi di libertà. È stato integrato un sistema di visione robotica basato su DSP nella testa robotica, che ha acquisito le immagini del volto tramite un sensore CMOS posizionato sul bulbo oculare destro. Il sistema è controllato da una piattaforma Qwerk e riceve segnali di modulazione della larghezza di impulso per generare le espressioni facciali corrispondenti.

Nel secondo esperimento è stato creato uno scenario di conversazione virtuale per testare l'efficacia del design di interazione uomo-robot proposto. In questo caso, un soggetto ha parlato con un volto artificiale visualizzato su uno schermo, mentre l'espressione facciale del soggetto veniva rilevata da una telecamera. Durante la conversazione, sono state rilevate le intensità emotive del soggetto ogni 0,5 secondi e sono state regolate manualmente per evitare errori nella riconoscimento dello stato emotivo del soggetto. Queste intensità emotive sono state utilizzate come input per testare la risposta del volto artificiale con diverse personalità e umori del robot.

Successivamente, è stata valutata la transizione emotiva del robot a causa della personalità individuale. Sono state progettate due personalità opposte per il robot: RobotA con un tratto più attivo e RobotB con un tratto più passivo. Sono state utilizzate le cinque dimensioni di personalità del modello Big Five per modellare le personalità dei robot. I risultati hanno mostrato che il robot con un tratto più attivo ha avuto una transizione emotiva che si è estesa in tutto lo spazio emotivo, mentre il robot con un tratto più passivo ha avuto una transizione emotiva principalmente nelle regioni di noia, tristezza e neutralità emotiva.

Infine, è stata condotta un'analisi della valutazione del sistema di interazione emotiva del robot mediante questionari. I risultati hanno mostrato che i robot con il sistema di transizione emotiva proposto (RobotA e RobotB) hanno ricevuto valutazioni più alte per l'interazione naturale rispetto al robot senza il sistema di transizione emotiva (RobotC). Inoltre, i punteggi dei questionari hanno confermato che i robot con diverse personalità hanno comportamenti interattivi distinti.

***SECTION 7: CONCLUSION***

Il paragrafo discute di una metodologia di transizione emotiva per l'interazione emotiva autonoma con un robot. Viene proposto un modello emotivo che sfrutta un approccio basato sulla personalità del robot. Il metodo proposto utilizza i fattori psicologici dei Big Five nel modello emotivo bidimensionale per generare espressioni facciali in modo più naturale. L'architettura FKCN, insieme alle regole tratte dalle scoperte psicologiche, fornisce al robot la capacità di combinare comportamenti per generare interazioni emotive. I risultati sperimentali mostrano che il volto artificiale simulato interagisce con le persone in modo transizionale rispecchiando una personalità robotica. L'indagine tramite questionario conferma i risultati positivi nella valutazione delle espressioni facciali reattive generate dal design proposto. In futuro, verranno condotti ulteriori confronti con altri modelli emotivi. Saranno anche esaminati modelli diversi per la generazione di emozioni da parte del robot e valutata la loro intelligenza emotiva mediante esperimenti pratici.

**3 *Personality in the Human Robot Interaction Literature: A Review and Brief Critique:***

Il paragrafo discute dell'importanza della personalità nell'interazione tra esseri umani e robot. Nonostante ciò, la ricerca sulla personalità nell'ambito dell'interazione tra esseri umani e robot risulta frammentata e manca di un quadro coerente. Ciò rende difficile per gli studiosi comprendere ciò che è noto e ciò che non lo è. Il paragrafo presenta una revisione della letteratura sulla personalità e i robot. In particolare, la revisione evidenzia tre principali aree di ricerca, individua le lacune da affrontare e presenta le principali conclusioni tratte dalla letteratura.

***INTRODUCTION:***

Il paragrafo introduce il tema dell'utilizzo dei robot, sia fisici che virtuali, nelle organizzazioni per sostituire o integrare gli esseri umani. Ciò richiede ai robot di interagire con dipendenti e clienti dell'organizzazione. Per facilitare tali interazioni, molti ricercatori hanno cercato di identificare i fattori che favoriscono le interazioni tra esseri umani e robot. Queste interazioni possono essere definite in base agli esiti associati ad esse, come accettazione, fiducia o attaccamento emotivo al robot. La personalità è un fattore cruciale per comprendere queste interazioni, che comprendono comportamenti, cognizioni ed emozioni derivati sia da fattori biologici che sociali.

La ricerca sulla personalità e sull'interazione tra esseri umani e robot rimane frammentata e manca di un quadro coerente. Ciò rende difficile comprendere ciò che sappiamo e identificare ciò che non sappiamo. Per affrontare questa lacuna, il paragrafo presenta una revisione della letteratura sulla personalità e sui robot con azioni fisiche incorporate. Questa revisione si concentra in particolare sui robot con azioni fisiche incorporate perché la loro incarnazione fisica suscita forti reazioni emotive che portano le persone a attribuire loro personalità e a trattarli come esseri umani. Pertanto, la personalità è probabilmente un elemento centrale nelle interazioni con questi robot.

Nel paragrafo si propone di investigare lo stato attuale delle ricerche empiriche sulla personalità nelle interazioni tra esseri umani e robot, di discutere il ruolo unico della personalità in queste interazioni e di offrire indicazioni per future ricerche. La revisione della letteratura presenta diversi contributi: in primo luogo, evidenzia tre aree di ricerca principali; in secondo luogo, riporta e presenta importanti intuizioni tratte dalla letteratura; infine, identifica le lacune che devono essere affrontate.

***RELATED WORKS:***

Il paragrafo tratta dei concetti di personalità e dei cinque grandi tratti di personalità (OCEAN) che vengono comunemente utilizzati per descrivere le caratteristiche personali. Secondo le teorie della personalità, i tratti possono predire le emozioni e i comportamenti umani.

I tratti di personalità vengono utilizzati per descrivere un insieme specifico di caratteristiche ritenute i migliori indicatori del comportamento di un individuo. La personalità è considerata un costrutto fondamentale per comprendere il comportamento umano.

I cinque grandi tratti di personalità (Openness, Conscientiousness, Extraversion, Agreeableness, Neuroticism) sono i più ampiamente utilizzati. Questi tratti rappresentano l'apertura all'esperienza, la coscienziosità, l'estroversione/introversione, l'affabilità e la nevroticismo. Ad esempio, l'apertura all'esperienza descrive il grado di immaginazione, curiosità e apertura mentale di una persona, mentre la coscienziosità riflette il livello di attenzione, prudenza e consapevolezza delle proprie azioni.

L'estroversione si riferisce all'assertività, all'estroversione, alla loquacità e alla socievolezza di un individuo, mentre l'introversione è il grado in cui una persona preferisce stare da sola ed è l'opposto dell'estroversione. L'affabilità riflette il grado di cooperazione e amichevolezza di una persona, mentre il nevroticismo può essere visto come il grado in cui una persona è facilmente irritabile, non ben adattata, insicura e carente di fiducia in se stessa. Il nevroticismo è l'opposto della stabilità emotiva, che descrive una persona calma e ben adattata.

In sintesi, il paragrafo fornisce una panoramica sui tratti di personalità e sui cinque grandi tratti utilizzati per descriverli, offrendo definizioni e caratteristiche di ciascun tratto.

***ALTRI PARAGRAFI:***

Il paragrafo descrive una revisione della letteratura sul tema dell'interazione tra umani e robot in relazione alla personalità. Viene descritto come è stata condotta la ricerca, i criteri di inclusione ed esclusione degli articoli, le pubblicazioni selezionate e le misure di personalità utilizzate.

La revisione della letteratura è stata condotta utilizzando diversi motori di ricerca accademici e database, come Google Scholar, ACM Digital Library, IEEE Xplore, EBSCO Business e Psyc Database. Le parole chiave utilizzate sono state "human robot interaction" e "robot" in relazione alla personalità. La ricerca è stata effettuata nel dicembre 2017 e gli articoli inclusi coprono il periodo fino al 2016. Sono stati identificati 129 articoli, ma solo 53 di essi soddisfacevano tutti i criteri di inclusione.

Gli articoli inclusi sono stati pubblicati principalmente in conferenze (64,1%), seguiti da riviste (35,8%) e un capitolo di libro (1,8%). Le conferenze più rappresentate sono state il IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (ROMAN) e la HRI conference. La maggior parte degli articoli ha utilizzato misure dei cinque grandi tratti di personalità, in particolare il tratto dell'estroversione/introversione è stato il più popolare.

Le misure dei risultati delle interazioni tra umani e robot sono state varie, ma quelle legate all'accettazione sono state le più comuni (39,5%), seguite dalla fiducia e dalle emozioni verso il robot. Altre misure includono la distanza a cui le persone sono disposte ad interagire con i robot e le percezioni della personalità del robot.

Infine, la revisione identifica quattro aree principali di ricerca: l'influenza della personalità umana nelle interazioni umano-robot, la personalità del robot nelle interazioni umano-robot, la similarità e/o complementarietà tra personalità umana e robot, e i modi per facilitare la personalità dei robot. Il paragrafo si concentra sulle prime tre aree di ricerca e presenta un modello integrativo chiamato Human-Robot Integrative Personality (H-RIP) Model.

***THRUST AREA 1: Human Personality and Human Robot Interactions***

Il paragrafo tratta dell'area di ricerca denominata "Thrust Area 1: Personalità umana e interazioni tra umani e robot". Questa area rappresenta il 41,5% di tutti gli articoli inclusi nella revisione. Nel contesto delle interazioni tra umani e robot, l'estroversione e l'introversione sono stati i tratti di personalità più comunemente utilizzati. Gli estroversi si sono dimostrati più a loro agio con i robot che si avvicinavano (Gockley e Matarić 2006; Syrdal et al. 2007) e si sono sentiti psicologicamente più vicini ai robot (Salem et al. 2015). Gli estroversi erano anche più propensi ad attribuire umanità ai robot. L'umanizzazione dei robot può essere definita come "la rappresentazione dei robot come esseri umani e/o l'attribuzione di qualità umane ai robot" (Robert 2017 p. 1). In particolare, Salem et al. (2015) hanno scoperto che gli estroversi erano più inclini ad antropomorfizzare i robot e a credere che i robot avessero qualità unicamente umane. Gli estroversi si sono dimostrati più a loro agio con i robot autonomi, mentre gli introverti preferivano avere il controllo sul robot (Syrdal et al. 2006). Gli introverti hanno anche mostrato una preferenza per i robot dal design più meccanico rispetto a quelli dal design più umanoide (Walters et al. 2008). Tuttavia, sono stati riscontrati risultati contrastanti riguardo al fatto che gli estroversi si fidino più dei robot rispetto agli introverti. Uno studio ha evidenziato una forte relazione positiva tra estroversione e fiducia nei robot (Haring et al. 2013), mentre almeno uno studio non ha rilevato questa correlazione (Salem et al. 2015). Diversi studi hanno esaminato gli altri tratti di personalità dei "Big Five". Un basso livello di nevroticismo/alta stabilità emotiva è stato correlato positivamente all'umanizzazione dei robot e ai sentimenti di vicinanza psicologica e simpatia verso i robot (Salem et al. 2015). Le persone con tendenze nevrotiche (cioè con una stabilità emotiva più bassa) tendevano a preferire robot dal design più meccanico rispetto a quelli dal design più umanoide (Walters et al. 2008). Inoltre, almeno uno studio non ha rilevato effetti significativi associati ai tratti di personalità dei "Big Five". Gockley e Matarić (2006) hanno studiato come la personalità umana influisca sulla capacità dei robot di motivare gli esseri umani a fare esercizio. Hanno scoperto che nessuno dei tratti di personalità dei "Big Five" aveva relazioni con la capacità dei robot di motivare gli esseri umani ad esercitarsi. Uno studio che non ha utilizzato i "Big Five" ha esplorato il ruolo dell'assertività nel determinare se gli esseri umani seguissero i consigli dei robot. Chidambaram et al. (2012) hanno esaminato l'influenza dell'assertività umana sulla percezione di quanto gli esseri umani aderissero alle suggerimenti dei robot. Non è stata trovata alcuna relazione tra l'assertività umana e l'adesione ai consigli dei robot, ma si è riscontrata una correlazione negativa tra l'assertività umana e la persuasività percepita dei robot.

***THRUST AREA 2: Robot Personality and Human‒Robot Interactions***

Il paragrafo discute dell'area di ricerca denominata "Thrust Area 2: Personalità del robot e interazioni tra umani e robot". Questa area rappresenta il 30,5% di tutti gli articoli inclusi nella revisione. Similmente all'area di ricerca precedente, l'estroversione e l'introversione sono i predittori significativi più comuni. I robot estroversi hanno suscitato un'impressione più positiva sugli esseri umani, sono stati considerati più giocosi e hanno fatto ridere e sorridere di più rispetto ai robot introvertiti (Goetz e Kiesler 2002; Kim et al. 2008). Allo stesso modo, i robot introvertiti hanno suscitato un'impressione meno positiva, sono stati considerati più seri, meno giocosi e meno piacevoli.

In due studi, i ricercatori hanno esaminato possibili moderatori tra l'impatto dell'estroversione e le interazioni tra umani e robot. Leuwerink (2012) ha esaminato se il tipo di interazione (gruppo vs. diadica) influenzasse l'impatto della personalità estroversa e introvertita del robot. Il robot introvertito è stato percepito come più intelligente in un'interazione di gruppo, mentre il robot estroverso è stato percepito come più intelligente in un'interazione diadica. Tay, Jung e Park (2014) hanno indagato se il ruolo occupazionale (sicurezza vs. assistenza sanitaria) e il genere (maschile vs. femminile) influenzassero l'impatto delle personalità estroverse e introverse del robot. I partecipanti hanno avuto una risposta più positiva al robot di assistenza sanitaria estroverso rispetto al robot di assistenza sanitaria introvertito. Tuttavia, i partecipanti hanno avuto una risposta più positiva al robot di sicurezza introvertito rispetto al robot di sicurezza estroverso.

Altri studi hanno esaminato l'impatto di tratti di personalità non inclusi nei "Big Five" dei robot. Moshkina e Arkin (2005) hanno esaminato se l'espressione della personalità del robot aumentasse la facilità d'uso, la piacevolezza dell'interazione, l'attaccamento e gli stati d'animo associati al robot. I risultati hanno mostrato che l'espressione della personalità del robot ha aumentato la facilità d'uso e ha ridotto gli stati d'animo negativi. Non è stata riscontrata alcuna differenza significativa per quanto riguarda la piacevolezza dell'interazione, l'attaccamento o l'aumento dello stato d'animo positivo. Powers e Kiesler (2006) hanno indagato l'impatto di tratti di personalità del robot al di fuori dei "Big Five", come socievolezza, conoscenza e dominanza. Hanno scoperto che due tratti di personalità, ovvero l'essere informato e l'essere socievole, hanno mediato l'impatto dell'aspetto fisico del robot e se le persone hanno seguito i consigli del robot.

***THRUST AREA 3: Human‒Robot Personality Similarity/Differences***

Il paragrafo discute dell'area di ricerca denominata "Thrust Area 3: Similarità/Differenze di personalità tra umani e robot". Questa area rappresenta circa il 28% di tutti gli articoli inclusi nella revisione. Ancora una volta, l'estroversione e l'introversione sono i predittori significativi più comuni. Aly e Tapus (2016) hanno scoperto che gli esseri umani preferiscono i robot che hanno una personalità simile alla loro; gli estroversi preferiscono i robot estroversi e gli introverti preferiscono i robot introvertiti. Tapus, Tapus e Matarić (2008) hanno esaminato anche la similarità tra gli esseri umani e i robot per quanto riguarda l'estroversione e l'introversione. Gli estroversi preferivano interagire di più con i robot che mostravano comportamenti coerenti con quelli di un estroverso, mentre gli introverti preferivano interagire di più con i robot che mostravano comportamenti coerenti con quelli di un introvertito; allo stesso tempo, gli esseri umani tendevano a credere che la loro personalità fosse diversa da quella del robot (Woods et al., 2005; 2007).

Tuttavia, Lee et al. (2006) hanno esaminato se gli esseri umani preferiscono robot simili o diversi da loro (ovvero complementari) nella personalità. Hanno scoperto che le persone preferiscono i robot che hanno personalità diverse dalla propria. Nel complesso, ci sono risultati che supportano i benefici sia delle similarità che delle differenze.

In uno studio, i ricercatori hanno cercato di spiegare quando gli esseri umani potrebbero preferire robot con personalità simili o diverse. Joosse et al. (2013) hanno esaminato se il compito del robot e il tipo di personalità umana moderano la preferenza degli esseri umani per robot che hanno una personalità simile o diversa dalla propria. Gli autori hanno esaminato la preferenza degli estroversi e degli introverti per i robot che svolgevano due compiti: un compito di pulizia e un compito di guida turistica. In generale, gli estroversi avevano maggiore fiducia nel robot estroverso rispetto al robot introvertito, mentre gli introverti avevano la stessa fiducia sia nel robot introvertito che in quello estroverso. Tuttavia, per il compito di pulizia, gli introverti avevano maggiore fiducia nel robot estroverso, mentre gli estroversi avevano la stessa fiducia sia nel robot introvertito che in quello estroverso. Ma per il compito di guida turistica, entrambi preferivano i robot estroversi.

***RESULT of the Literature Review & CONCLUSION:***

Il paragrafo discute dei risultati ottenuti dalla revisione della letteratura sulle interazioni tra persone e robot in relazione alla personalità. Vengono presentate tre scoperte principali che emergono dalla revisione, seguite da una critica su tali scoperte. Inoltre, vengono evidenziate alcune lacune nella ricerca che riguardano il contesto, gli approcci di ricerca e i tratti di personalità esaminati.

Le tre scoperte principali sono le seguenti:

1. Gli estroversi sembrano rispondere in modo più favorevole quando interagiscono con i robot.
2. Gli esseri umani rispondono in modo più favorevole ai robot estroversi, ma questa relazione è moderata.
3. Gli esseri umani rispondono positivamente sia ai robot con personalità simili che a quelli con personalità diverse dalla propria.

La critica alle scoperte principali riguarda il fatto che, sebbene siano stati rilevati vari tratti di personalità importanti, il livello di supporto empirico per ciascun tratto può variare notevolmente. Tuttavia, sembra che l'estroversione giochi un ruolo chiave nelle interazioni tra umani e robot. Gli estroversi sono più receptivi ai robot e gli umani sono più aperti ai robot estroversi. Le possibili spiegazioni di questi risultati potrebbero includere il fatto che l'estroversione come tratto umano è un forte predittore dell'interazione con gli altri e che questo effetto sembra estendersi alle interazioni tra umani e robot.

Un'altra spiegazione potrebbe essere che l'estroversione come tratto del robot sia più facile da mostrare e più evidente in tempi di interazione più brevi. I ricercatori hanno esaminato comportamenti come rendere il robot più rumoroso, esagerare i movimenti del corpo o farlo sorridere per mostrare una personalità estroversa. Tuttavia, è meno chiaro come far sì che il robot mostri comportamenti che indichino apertura alle esperienze o molti altri tratti. Ciò potrebbe richiedere approcci tecnologici avanzati che molti ricercatori delle scienze sociali di solito non impiegano. Inoltre, la letteratura attuale si basa principalmente su studi sperimentali condotti per un breve periodo di tempo, quindi gli impatti di altri tratti più sottili potrebbero non essere evidenti in un così breve periodo.

Viene sottolineata l'importanza dell'estroversione del robot in molti studi, ma questo potrebbe essere il risultato della natura sociale delle interazioni coinvolte nello studio. Ad esempio, alcuni studi hanno evidenziato che l'estroversione era meno importante quando il robot era utilizzato come robot di sicurezza anziché come robot per la cura della salute. Secondo gli autori, gli esseri umani si aspettano che i fornitori di cure sanitarie siano più sociali o estroversi, il che non è vero per i fornitori di sicurezza. Se più studi avessero esaminato interazioni meno orientate alla sfera sociale tra umani e robot, l'estroversione potrebbe non essere stata così importante.

Una piccola ma crescente quantità di studi si sta concentrando sull'impatto delle personalità umane e robot simili o diverse. Questa letteratura ha il potenziale per riformulare la discussione sull'importanza delle personalità umane e robot. Tuttavia, è ancora necessario esplorare gli impatti delle personalità umane e robot separatamente da personalità simili o diverse. I robot non sanno sempre quale personalità particolare possa avere un umano, quindi è ancora importante esplorare l'impatto delle personalità umane e robot separatamente da questa area di ricerca.

Infine, vengono evidenziate alcune lacune nella ricerca, tra cui lacune nel contesto, negli approcci di ricerca e nei tratti di personalità esaminati. Non è stato esaminato l'effetto del contesto sugli impatti della personalità umana e robot. I contesti domestici e lavorativi rappresentano due tipi di contesto nelle interazioni umano-robot, e potrebbe essere più o meno importante la personalità del robot a seconda del contesto. Inoltre, ci sono lacune negli approcci di ricerca, con la mancanza di studi nel settore dell'assistenza sanitaria, la mancanza di studi a lungo termine e la mancanza di approcci qualitativi come metodo o analisi primaria. Infine, viene sottolineato che la maggior parte degli studi ha esaminato i tratti delle Cinque Grandi (Big Five) della personalità, in particolare l'estroversione/introversione, mentre ci sono molti altri tipi di misurazione della personalità che potrebbero essere esaminati.

In conclusione, la revisione della letteratura sottolinea l'importanza della personalità umana e robot per comprendere le efficaci interazioni umano-robot. Tuttavia, ci sono ancora lacune significative nella ricerca che richiedono ulteriori studi per approfondire tali argomenti.