

Modulo 2 TRM CONSAPEVOLEZZA CULTURALE, Unità di Formazione (Learning Unit – LU) 2.2 Capacità e potenziale “ruolo” dei SAR

*Carmine Recchiuto, Antonio Sgorbissa,
Università degli studi di Genova*

ASPETTI TEORICI

Valori e principi

Questa Unità di Formazione (Learning Unit – LU) fornirà alcuni esempi pratici di ciò che i robot di assistenza sociale possono fare nell'assistenza socio-sanitaria, evidenziando le capacità dei SAR e l'innovazione che possono portare in tale ambito. Diversi SAR possono ovviamente fare cose diverse a seconda dello scopo per cui sono stati costruiti: alcuni sono umanoidi, altri assomigliano ad animali; alcuni possono parlare con le persone usando intonazioni differenti, altri possono esprimersi attraverso i gesti o le espressioni facciali; alcuni sono dotati di tablet per visualizzare video o pagine web, altri sono equipaggiati di telecamere e possono essere utilizzati per capire se si è verificata un'emergenza che richiede l'intervento del personale medico.

Indipendentemente dal tipo di robot utilizzato, è evidente che alcune cose possono essere semplici per l'uomo (ad esempio, raccogliere un oggetto dal pavimento) ma molto complesse per un robot: in poche parole, ci sono cose che non possiamo aspettarci che un robot sia in grado di fare data la tecnologia corrente. Tuttavia, queste limitazioni non sono sempre evidenti alle persone: le aspettative delle persone sono spesso influenzate dai robot che hanno visto nei media, si tratti di letteratura, film o fumetti. Pertanto, tra i doveri di un professionista che utilizzi i SAR per l'assistenza socio-sanitaria, è fondamentale aprire la mente per comprendere ciò che è veramente realizzabile dalla tecnologia allo stato attuale e comunicare nel modo giusto ai pazienti ciò che i robot possono e non possono fare. A tal fine, questa LU ti fornirà la capacità di distinguere tra le “capacità ideali” dei robot “immaginari” e quelle dei robot “veri” disponibili oggi o nel prossimo futuro, per renderti più consapevole di ciò che possiamo e non possiamo aspettarci dai robot assistivi nel settore socio-sanitario.

I principi e i valori che guidano questa LU includono:

- Comunicazione,
- Innovazione,
- Apertura mentale,
- Professionalità,
- Verità.

Obiettivi

Questo strumento ha l'obiettivo di rendere i partecipanti consapevoli delle capacità reali dei robot socialmente assistivi. A tale scopo, la LU chiarirà la differenza tra robot “immaginari” raffigurati in libri, film e fumetti (che possono creare false aspettative nelle persone) e robot “veri” che sono oggi disponibili sul mercato o saranno disponibili nel prossimo futuro.

Risultati dell'apprendimento

Al termine di questa LU, i partecipanti

- saranno in grado di distinguere tra ciò che i SAR possono fare oggi e ciò che non possono fare, data la tecnologia attuale

- saranno a conoscenza delle funzionalità dei SAR che possono svolgere un ruolo cruciale nell'assistenza socio-sanitaria
- verranno a conoscenza dei problemi principali che devono ancora essere risolti per rendere i SAR capaci di un comportamento completamente autonomo
- saranno in grado di riconoscere le soluzioni pratiche che gli scienziati robotici mettono in opera per semplificare tali problemi.

Definizioni e terminologia

Percezione. La percezione, in Intelligenza Artificiale e Robotica, è un processo che fornisce ai robot la capacità di percepire l'ambiente, interpretare e comprendere ciò che i robot hanno percepito e ragionarci su. Gli elementi essenziali di un sistema di percezione robotica sono: sensori (es. telecamere per video o microfoni per audio); algoritmi per l'acquisizione e l'elaborazione dei dati dei sensori (ad es. per aumentare la luminosità in un'immagine scura o per rimuovere il rumore ambientale dall'audio registrato); algoritmi per la fusione e l'interpretazione dei dati (ad es. per rilevare oggetti in un'immagine o per comprendere il significato di una frase a partire dall'audio registrato). L'ultima fase è spesso eseguita attraverso algoritmi di apprendimento automatico in grado di fondere dati diversi per produrre conoscenza sull'ambiente.

Sensori. I sensori sono dispositivi fisici in grado di misurare e registrare una quantità fisica mentre si evolve nel tempo. Alcuni esempi di sensori comunemente usati in robotica sono: fotocamere (per acquisire immagini o video); telecamere RGB-D o stereo (per acquisire informazioni 3D sull'ambiente circostante); microfoni (per catturare l'audio); sensori ad ultrasuoni (per misurare la distanza dagli ostacoli più vicini); telemetri laser (per misurare la distanza dagli ostacoli con una risoluzione maggiore, solitamente per costruire una mappa dell'ambiente); sensori tattili (per rilevare collisioni o consentire alle persone di interagire fisicamente con i robot); encoder (per misurare i movimenti di parti robotiche).

Comportamento autonomo. I robot sono considerati autonomi se sono in grado di percepire l'ambiente, ragionarci su, prendere decisioni e quindi muoversi in completa autonomia senza seguire un copione o essere teleoperati da qualcuno. I ricercatori nell'ambito dell'intelligenza artificiale e della robotica di solito mirano a costruire robot completamente autonomi che possano interagire con le persone senza la necessità di un operatore: solo i SAR completamente autonome possono assistere le persone come compagni durante la loro vita quotidiana. Tuttavia, la costruzione di robot completamente autonomi è molto complessa poiché la percezione, il ragionamento e l'esecuzione delle azioni in autonomia sono estremamente difficili. Al giorno d'oggi, nessun robot è in grado di "capire" l'ambiente circostante allo stesso modo di come farebbe un essere umano, e pochissimi robot hanno l'abilità e la forza necessarie per interagire con un tale ambiente. Per questo motivo, la maggior parte dei robot che puoi vedere sui media non sono autonomi ma teleoperati.

Attuatore. Un attuatore è un componente del robot responsabile del controllo di una parte del robot e del suo movimento, tipicamente attraverso la conversione di un segnale elettrico in una forza che permette al robot di realizzare movimenti meccanici. Un motore elettrico è un tipo molto comune di attuatore utilizzato in robotica, che può essere la base per controllare bracci robotici, mani o ruote, se il robot è dotato di ruote. Gli attuatori richiedono solitamente una notevole quantità di energia per spostare le parti meccaniche, per questo motivo tutti i robot hanno un'autonomia energetica limitata e necessitano di essere periodicamente ricaricati. Per lo stesso motivo, molti SAR hanno le ruote, anche se la parte superiore del corpo può avere una forma umanoide per poter comunicare meglio con le persone usando i gesti: le ruote sono energeticamente più efficienti delle gambe (e, ovviamente, la locomozione bipede può comportare un rischio maggiore di cadute).

Cosa dice la ricerca

La ricerca corrente sulle funzionalità dei robot è fortemente condizionata dalla tecnologia corrente. Pertanto, alcune parti dei seguenti lavori scientifici potrebbero essere difficili da leggere per uno studente senza un background in robotica o informatica. Tuttavia, tutti questi articoli contengono alcuni elementi che il lettore può apprezzare, e quindi ti invitiamo a esaminarli.

- **Zachiotis G.A., Andrikopoulos G., Gornes R., Nakamura K., Nikolakopoulos G. (2018).** “A Survey on the Application Trends of Home Service Robotics” *2018 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics, ROBIO 2018*. L'articolo presenta un'indagine sulle possibili applicazioni dei robot sociali e di servizio in diversi scenari, tra cui istruzione, intrattenimento, riabilitazione, interazione sociale, pulizie domestiche, intrattenimento e sicurezza. L'articolo fornisce un elenco esauriente dei robot più popolari, del loro aspetto fisico e delle loro capacità, evidenziando le loro caratteristiche chiave che ne motivano il successo nella relativa area di applicazione. L'articolo fornisce un buon punto di partenza per capire che aspetto hanno i robot "reali" e cosa possono fare. Disponibile [qui](#).
- **Leite I., Martinho C., Paiva A. (2013).** “Social Robots for Long-Term Interaction: A Survey”, *International Journal of Social Robotics*, 5 (2), pp. 291-308. L'articolo affronta il problema dell'interazione uomo-robot prolungata, analizzando la ricerca attuale sull'interazione a lungo termine tra utenti e robot sociali. A tal fine, l'articolo prende in considerazione i robot più diffusi, disponibili in commercio o utilizzati come piattaforme di ricerca, ed evidenzia come le loro principali caratteristiche possano influire a mantenere alto l'interesse dell'utente per un lungo periodo. I robot per l'assistenza sanitaria, l'istruzione, l'interazione con le persone negli spazi pubblici e l'assistenza a casa vengono discussi concentrandosi sulle loro capacità di interazione, aspetto e possibilità di adattamento. Disponibile [qui](#).
- **Kruse T., Pandey A.K., Alami R., Kirsch A. (2013).** “Human-aware robot navigation: A survey.” *Robotics and Autonomous Systems*, 61 (12), pp. 1726-1743. L'articolo affronta il problema della navigazione robotica negli spazi popolati dall'uomo, dove la “navigazione” è definita come la capacità di spostarsi tra luoghi diversi in sicurezza evitando tutti i possibili ostacoli sul percorso del robot. L'articolo osserva che, negli ultimi anni, l'interazione uomo-robot ha affrontato molte delle capacità chiave dei robot sociali in termini di percezione, ragionamento e apprendimento. Tuttavia, per quanto riguarda la navigazione, la presenza dell'uomo richiede nuovi approcci che tengano conto dei vincoli esistenti in termini di comfort per le persone e rispetto delle regole sociali. Quindi l'articolo fornisce un'indagine sugli approcci esistenti alla navigazione “consapevole della presenza umana”. L'articolo è di natura tecnica, ma una parte significativa può essere apprezzata anche da un lettore senza un background tecnico. Disponibile [qui](#).
- **Yan H., Ang Jr. M.H., Poo A.N. (2014).** “A Survey on Perception Methods for Human-Robot Interaction in Social Robots”. *International Journal of Social Robotics*, 6 (1), pp. 85-119. L'articolo parte dalla considerazione che la percezione autonoma è una delle capacità più importanti nell'interazione uomo-robot (HRI). Quindi esamina diversi metodi di percezione ampiamente utilizzati che possono svolgere un ruolo chiave nello sviluppo dei robot sociali. A tal fine, l'articolo cita diversi robot disponibili in commercio o utilizzati come piattaforme di ricerca, insieme alle loro principali caratteristiche in termini di sensori utilizzati, metodi di percezione, capacità e scenari principali in cui sono stati adottati. L'articolo è di natura molto tecnica: suggeriamo tuttavia di esplorare almeno la prima parte dell'articolo, dove viene proposta una rassegna molto interessante dei sensori e delle tecniche di rilevamento più utilizzati. Disponibile [qui](#).

Cosa dicono le legislazioni nazionali, i trattati e le convenzioni internazionali/europei?

- **ISO 13482:2014, Robot e dispositivi robotici — Requisiti di sicurezza per i robot per la cura della persona.** Esistono standard internazionali per garantire la conformità dei robot ai requisiti di sicurezza, che sono coperti dallo standard “ISO13482:2014 su Robot e dispositivi robotici - Requisiti di sicurezza per i robot per la cura personale”. Lo standard specifica i requisiti e le linee guida per una progettazione intrinsecamente sicura, le misure di protezione e le informazioni che devono essere fornite per l'uso dei robot per la cura personale. In senso generale, lo standard enfatizza i requisiti e le linee guida per quanto riguarda i robot di servizio, i robot per l'assistenza fisica e i robot per il trasporto di persone; i requisiti di sicurezza specifici per i robot sociali coprono i rischi relativi alla ricarica delle batterie, al movimento del robot, al contatto con i componenti in movimento e alle funzioni per l'arresto del robot. Disponibile [qui](#).

- **Gruppo di esperti sulla responsabilità e le nuove tecnologie, “Responsabilità per l'intelligenza artificiale e le altre tecnologie emergenti”, 2019.** Nel novembre 2019 la Commissione europea ha pubblicato un documento molto importante, "Responsabilità per l'intelligenza artificiale e le altre tecnologie emergenti". Il rapporto affronta i problemi che emergono da sistemi capaci di comportamento autonomo e intelligente quando si verifica un danno e le vittime chiedono un risarcimento. Nello specifico, il rapporto discute come la capacità dei robot di percepire autonomamente l'ambiente e di prendere decisioni, di conseguenza, possa rendere le normative esistenti inadeguate o obsolete. Infatti, solo la normativa per determinare la cosiddetta “responsabilità oggettiva” è armonizzata a livello UE: la responsabilità oggettiva copre tutti i casi in cui i danni sono causati da un prodotto difettoso, ma questo tipo di responsabilità si rivela inappropriata nel caso di sistemi intelligenti in generale e robot in particolare. Ad esempio, un SAR potrebbe non essere difettoso quando esce dalla fabbrica, ma apprendere e adattare il suo comportamento man mano che acquisisce nuove informazioni durante il suo utilizzo. In che misura sarà responsabile il produttore (o un operatore terzo che utilizza il robot), in questo caso? Il rapporto discute questo e altri aspetti che devono essere presi in considerazione per consentire all'IA e alle tecnologie robotiche di entrare a far parte delle nostre vite, suggerendo l'uso di schemi assicurativi obbligatori per programmi intelligenti e robot, e altre possibili soluzioni. Disponibile [qui](#).

ASPETTI PRATICI

Attività didattiche

Attività 1: esplora i robot in azione e individua i loro punti di forza e di debolezza

- Guarda alcuni video su YouTube che mostrano robot che interagiscono con le persone e con l'ambiente:
 - robot che dialogano con le persone eseguendo i comandi che le persone danno loro (disponibile [qui](#), 8,59 minuti; sentiti libero di guardare solo i primi due minuti);
 - robot che cercano oggetti e interagiscono con essi in diversi modi (disponibile [qui](#), 5,05 minuti; sentiti libero di guardare solo i primi due minuti);
 - robot che si muovono tra diversi luoghi dell'ambiente (disponibile [qui](#), 1,31 minuti).
- Alcuni compiti possono essere facilmente eseguiti dai robot, altri risultano piuttosto complessi. Mentre guardi i video, dovrai individuare i "trucchi" che i ricercatori hanno implementato per rendere le cose più facili per i robot. Forse alcuni oggetti sono stati dipinti di un colore uniforme per essere individuati più facilmente... Forse la persona sta usando solo frasi predefinite imparate a memoria per interagire con il robot... Forse lo scenario in cui opera il robot è stato semplificato eccessivamente per far funzionare bene le cose... Se sì, come? Dovrai guardare i video e prendere appunti rispondendo a 3 domande per ogni video:
 - Il robot è davvero in grado di svolgere questo compito in completa autonomia?
 - L'ambiente è semplificato per rendere le operazioni più semplici e come?
 - L'interazione è semplificata per far funzionare le cose, e come?
- Discuti le tue risposte con gli altri partecipanti sulla piattaforma sociale per l'apprendimento collaborativo.
- Risorse necessarie: video YouTube [1](#), [2](#), [3](#); piattaforma sociale per l'apprendimento collaborativo.
- Durata dell'attività: circa 20 minuti.

Attività 2: Controlla il robot IENE e impara meglio quelle che sono e sue capacità

- La seconda attività richiederà di interagire con un robot virtuale che abbiamo sviluppato utilizzando uno degli strumenti più famosi per progettare agenti conversazionali, ovvero DialogFlow (disponibile [qui](#)).

- Dovrai interagire con il robot e chiedergli di eseguire una sequenza di compiti come: spostarsi da un luogo all'altro, raccogliere oggetti e spostarli da un luogo all'altro, impostare un allarme per ricordare alla persona una visita dal medico, capire dove si trova la persona e cosa sta facendo, e in generale aiutarla in diversi modi. Attività diverse richiederanno capacità diverse in termini di percezione, ragionamento e azione: tuttavia, scoprirai che questo robot, come la maggior parte dei robot in commercio, non ha tutte le capacità necessarie per svolgere tali compiti! Pertanto, quando chiedi al robot di eseguire attività, in alcuni casi il robot eseguirà il comando; in altri casi, rifiuterà di svolgere un compito che non è in grado di svolgere; in altri casi ancora, fallirà! Provando e sbagliando, imparerai la differenza tra i robot "immaginari" che popolano libri e film e i robot "reali" che possono aiutare le persone ora o nel prossimo futuro. Leggi le istruzioni dettagliate più avanti seguito.
- Condividi la tua esperienza con gli altri partecipanti sulla piattaforma sociale per l'apprendimento collaborativo.
- Risorse necessarie: DialogFlow [chatbot](#); piattaforma sociale per l'apprendimento collaborativo
- Durata dell'attività: 20 minuti.

Istruzioni per l'interazione

Stai parlando con il robot IENE! Per interagire con me, devi digitare la tua frase nello smartphone virtuale a sinistra e premere invio. Risponderò il più velocemente possibile! Non dimenticare di chiedermi le cose suggerite nella tua LU!

Come suggerimento, potrai chiedermi di:

- lavare i piatti, pulire il pavimento, lavare i panni;
- portarti dell'acqua, la tua medicina, i tuoi vestiti o le tue scarpe;
- farti strada per recarti in una stanza della tua casa;
- preparare la pizza, il pesce, la pasta o diversi tipi di carne e verdure;
- aiutarti ad alzarti dal divano, dalla poltrona, dal letto, dalla sedia o dal bagno;
- aiutarti a fare una telefonata con un tuo amico o un tuo parente;
- accende le luci in una stanza della tua casa o la tua smart TV.

Il chatbot può essere incorporato nella piattaforma IENE-10 utilizzando il seguente codice html

```
<iframe width="350" height="430" allow="microfono;" src="https://console.dialogflow.com/api-client/demo/embedded/4575ae65-94a1-4142-9506-492a48e2668f"></iframe>
```

VALUTAZIONE

Attività di valutazione

L'attività può essere svolta cliccando sul seguente link: [Learning Unit 2 - Day 4 Assignment](#)

FEEDBACK

Partecipanti alla valutazione

Il questionario di valutazione online di ciascuna unità di apprendimento viene compilato dai partecipanti al MOOC (studenti e studenti/facilitatori) su Survey Monkey.

Cosa valutare

I criteri per la valutazione dell'Unità Formativa sono: copertura dei bisogni di apprendimento individuati, innovazione e qualità dei contenuti e dei materiali di formazione, presentazione intuitiva e amichevole, pertinenza delle attività di apprendimento ed efficacia nel raggiungimento dei risultati di apprendimento stabiliti.

Per favore, completa questa valutazione online della LU facendo clic su questo link:

<https://www.surveymonkey.com/r/LJFDZHF>