

# Intelligenza Artificiale al Servizio di Persone Anziane

Favorire l'Invecchiamento Attivo e una migliore Qualità della Vita

Gabriella Cortellessa, Amedeo Cesta, Riccardo De Benedictis, Andrea Orlandini,  
Francesca Fracasso, Alessandro Umbrico

Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione,  
Consiglio Nazionale delle Ricerche  
*nome.cognome@istc.cnr.it*

## Abstract

Questo contributo descrive sinteticamente le attività di ricerca svolte nel laboratorio di Planning and Scheduling Technology (PST) dell'Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione del CNR (CNR-ISTC) nell'ambito di progetti di ricerca nell'area *Health Monitoring and Wellbeing*. L'articolo propone una breve panoramica delle competenze del gruppo maturate in quest'area, delle diverse tematiche affrontate e delle tecnologie di Intelligenza Artificiale sviluppate e applicate in contesti reali interagendo concretamente con i possibili fruitori della tecnologia, sia gli utenti primari che i loro caregiver informali e professionali, ovvero gli utenti secondari.

## 1 Introduzione

Il laboratorio di ricerca di Planning and Scheduling Technology (PSTlab) dell'Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione del CNR è stato fondato nel 1997 come un gruppo di ricerca inizialmente focalizzato su tecnologie di Intelligenza Artificiale (IA) per la risoluzione di problemi di decisionali (di Planning and Scheduling appunto). In questo ambito il PST ha ottenuto importanti risultati in diverse aree che variano dal constraint reasoning, (meta) heuristics for scheduling, mixed-initiative problem solving, pianificazione basat su timeline, integrazione di Planning&Scheduling. Più recentemente il gruppo ha allargato i suoi interessi di ricerca verso nuove aree acquisendo importanti competenze nell'ambito della robotica, dell'Interazione uomo-robot, dell'*Active Assisted Living* (AAL), dei sistemi di monitoraggio della salute e di strumenti per favorire un invecchiamento attivo e migliorare la qualità della vita nonché lo sviluppo di sistemi manifatturieri per la collaborazione uomo-robot.

Questo documento introduce una breve panoramica sulle tematiche affrontate e i risultati ottenuti dal gruppo nell'ambito *Health monitoring and Wellbeing* con particolare riferimento all'area AAL e all'uso della Intelligenza Artificiale per la promozione di un invecchiamento attivo e di una migliore qualità della vita.

## 2 Sistemi Robotici Intelligenti per l'Assistenza Domestica

La *robotica di assistenza* rappresenta una particolare area di ricerca dal carattere fortemente multidisciplinare che sta acquisendo una sempre maggiore rilevanza a livello scientifico. Le problematiche di ricerca affrontate sono particolarmente stimolanti e, proprio per la loro interdisciplinarietà, tipicamente richiedono una stretta collaborazione tra diverse aree di ricerca come l'Intelligenza Artificiale (IA), la Robotica, ma anche le Scienze Sociali per affrontare nel giusto modo il problema di interazione tra tecnologia e persone. L'obiettivo ambizioso della ricerca in questo contesto è di sviluppare sistemi robotici autonomi, capaci di *co-esistere* e interagire a stretto contatto con persone caratterizzate da diverse esigenze a livello fisico-cognitivo, e realizzare dei servizi per migliorarne la *qualità della vita* e favorirne l'indipendenza. Un tale *sistema intelligente* richiede l'integrazione di svariate capacità cognitive. Un robot di assistenza deve essere capace di interagire in modo affidabile e sicuro in un ambiente comune (progettato per persone e non per robot), adattare e personalizzare il proprio comportamento in funzione del contesto e delle necessità della persona assistita e di processare un numero elevato e di tipologie eterogenee di informazioni riguardanti l'ambiente e/o lo stato di salute della persona assistita.

Va sottolineato l'aspetto pionieristico delle ricerche del gruppo in questo ambito iniziate nei primi anni 2000, quando il tema della robotica di assistenza era ancora poco diffuso, mentre si cominciavano a vedere dei primi esempi in contesti internazionali [Allen *et al.*, 2001; Pollack, 2005]. Il progetto ROBOCARE [Cesta *et al.*, 2011] perseguiva l'idea di usare AI e robotica per favorire un invecchiamento attivo, lanciando una linea di ricerca ulteriormente sviluppata tramite successivi progetti di ricerca europei in ambito AAL [Cesta *et al.*, 2010; Cesta *et al.*, 2011; Coradeschi *et al.*, 2013; Cortellessa *et al.*, 2018]. Tra questi è particolarmente rilevante il progetto europeo GiraffPlus [Coradeschi *et al.*, 2013]<sup>1</sup> che ha portato alla realizzazione di un sistema per il monitoraggio della salute che integrava una piattaforma robotica di tele-presenza per l'assistenza domestica. Il sistema, tramite una rete di dispositivi IoT costituita da sensori ambientali e fisiologici, mette a disposizione un insieme di servizi per l'acquisizione e la visualizzazione di dati relativi allo stato

<sup>1</sup><https://youtu.be/9pTPrA9nH6E>

dell'ambiente e allo stato della persona, oltre a servizi volti a favorire la comunicazione e l'interazione tra l'utente primario (la persona assistita) e gli utenti secondari. La valutazione svolta nell'ambito del progetto ha portato all'installazione del sistema in 15 abitazioni (di cui 5 in Italia) per un periodo di almeno 12 mesi fornendo importanti risultati relativi all'efficacia e all'usabilità di questo tipo di tecnologia e all'accettazione da parte di persone anziane in contesti reali e nel lungo termine.

Attualmente il gruppo continua a portare avanti il tema della robotica di assistenza tramite un'iniziativa di ricerca interna denominata KOaLa (*Knowledge-based cOntinuous Loop*) il cui obiettivo è di avanzare i risultati di GiraffPlus per migliorare le capacità di adattamento e personalizzazione del sistema e il livello di autonomia e proattività a medio-lungo termine [Cesta *et al.*, 2019; Cesta *et al.*, 2018].

### 3 Servizi per l'Invecchiamento Attivo di persone anziane fragili

Il PST contribuisce a vari progetti europei delle Call AAL con lo scopo di realizzare servizi innovativi per l'invecchiamento attivo e il supporto intelligente a persone anziane fragili. Caratteristica comune di questi progetti è l'approccio orientato all'utente per la realizzazione di strumenti realmente rispondenti ai bisogni. In questa ottica l'IA è utilizzata come strumento per ottimizzare il servizio di supporto intelligente e personalizzare i servizi adattandoli a diversi bisogni, caratteristiche fisico-cognitive, culture. Questa sezione presenta alcuni di questi contributi che evidenziano questa visione di "IA-orientata all'utente".

TV-AssistDem<sup>2</sup> è un progetto che ha l'obiettivo di realizzare un servizio innovativo per l'acquisizione di dati relativi allo stato fisico-cognitivo di pazienti affetti da demenza lieve e facilitarne il supporto da remoto. Da un lato, il sistema propone l'utilizzo di tecnologie molto diffuse a casa (TV, telecomando) per consentire a utenti primari di svolgere esercizi cognitivi, registrare parametri fisiologici e comunicare con i caregiver. Dall'altro, il sistema propone un'interfaccia "professionale" per consentire ai caregiver di analizzare i dati sull'attività di un paziente e monitorare lo stato di salute.

EasyReach<sup>3</sup> e SpONSOR<sup>4</sup> sono due progetti AAL che hanno lo scopo di supportare l'invecchiamento attivo da due diversi punti di vista: EasyReach è un progetto che ha avuto l'obiettivo di realizzare di un servizio innovativo di *social network* per permettere a persone anziane, costrette a casa da condizioni di salute, di mantenersi socialmente attive mantenendo contatti col "mondo esterno", evitandone l'isolamento.

SpONSOR è un progetto che aveva l'obiettivo di realizzare un servizio innovativo per l'occupazione lavorativa di persone anziane. Quindi si voleva supportare l'inclusione sociale di queste persone realizzando un servizio che consentisse di trovare attività lavorative in linea con le loro preferenze, mantenendo di conseguenza la percezione di essere *parte attiva della società*.

<sup>2</sup><http://www.aal-europe.eu/projects/tv-assistdem/>

<sup>3</sup><https://www.aal-europe.eu/projects/easyreach/>

<sup>4</sup><http://www.aal-europe.eu/projects/sponsor/>

Infine altro progetto interessante è MAESTRO<sup>5</sup>, al quale il gruppo ha partecipato sempre in ambito AAL. L'obiettivo è di realizzare una piattaforma di riferimento, sia per utenti finali che per aziende produttrici, per la valutazione e la ricerca di prodotti e servizi secondo uno "standard" di riferimento definito nell'ambito del progetto. Dal punto di vista dell'utente il progetto ha permesso la realizzazione di un sistema di personalizzazione dei contenuti offerti dalla piattaforma in funzione dei bisogni fisico-cognitivi dell'utente sfruttando la classificazione ICF [Organization, 2001] proposta dalla World Health Organization (WHO).

### Riferimenti bibliografici

- [Allen *et al.*, 2001] M.S. Allen, A. Foster, e K. Berg. Receiving help at home: the interplay of human and technological assistance. *The Journal of Gerontology*, 56:374–382, 2001.
- [Cesta *et al.*, 2010] A. Cesta, S. Coradeschi, C. Cortellessa, J. Gonzalez, L. Tiberio, e S. Von Rump. Enabling Social Interaction Through Embodiment in ExCITE. In *Second Italian forum on Ambient Assisted Living, Trento, Italy*, 2010.
- [Cesta *et al.*, 2011] A. Cesta, G. Cortellessa, R. Rasconi, F. Pecora, M. Scopelliti, e L. Tiberio. Monitoring elderly people with the robocare domestic environment: Interaction synthesis and user evaluation. *Computational Intelligence*, 27(1):60–82, 2011.
- [Cesta *et al.*, 2018] A. Cesta, G. Cortellessa, A. Orlandini, e A. Umbrico. A cognitive loop for assistive robots - connecting reasoning on sensed data to acting. In *27th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)*, pages 826–831, Aug 2018.
- [Cesta *et al.*, 2019] Amedeo Cesta, Gabriella Cortellessa, Andrea Orlandini, e Alessandro Umbrico. Will Robin Ever Help "Nonna Lea" Using Artificial Intelligence? *Ambient Assisted Living*, pages 181–191, 2019.
- [Coradeschi *et al.*, 2013] S. Coradeschi, A. Cesta, G. Cortellessa, L. Coraci, J. Gonzalez, L. Karlsson, F. Furfari, A. Loutfi, A. Orlandini, F. Palumbo, F. Pecora, S. von Rump, A. Štimec, J. Ullberg, e B. Öttslund. Giraffplus: Combining social interaction and long term monitoring for promoting independent living. In *6th International Conference on Human System Interactions (HSI)*, pages 578–585, June 2013.
- [Cortellessa *et al.*, 2018] Gabriella Cortellessa, Francesca Fracasso, Alessandra Sorrentino, Andrea Orlandini, Giulio Bernardi, Luca Coraci, Riccardo De Benedictis, e Amedeo Cesta. ROBIN, a Telepresence Robot to Support Older Users Monitoring and Social Inclusion: Development and Evaluation. *Telemedicine and e-Health*, 2018.
- [Organization, 2001] World Health Organization. *International classification of functioning, disability and health (ICF)*. World Health Organization, Geneva, 2001.
- [Pollack, 2005] M.E. Pollack. Intelligent Technology for an Aging Population: The Use of AI to Assist Elders with Cognitive Impairment. *AI Magazine*, 26(2):9–24, 2005.

<sup>5</sup><http://www.aal-europe.eu/projects/maestro/>