

Leo: un robot sociale per la divulgazione di contenuti tecnici in ambienti pubblici

Maria Teresa Lázaro¹, Simonetta Di Domenico², Maria Sciannelli², Stefano Farelli², Luca Iocchi¹

¹ DIAG Sapienza Università di Roma, Italia

² Leonardo Spa, Italia

1 Introduzione

Strumenti tecnologici avanzati per mostrare informazioni e interagire con gli utenti in luoghi pubblici sono usati con sempre maggiore frequenza in molti settori applicativi e con diversi obiettivi: dal migliorare l'esperienza e la fruizione del luogo pubblico da parte degli utenti alla dimostrazione di uso di tecnologie all'avanguardia da parte degli organizzatori dell'evento. In particolare, l'uso di robot sociali in ospedali, scuole, centri commerciali, fiere espositive, alberghi, ristoranti, ecc. sta spostando sempre più l'attenzione verso la creazione di robot intelligenti in grado di interagire efficacemente con utenti non esperti in ambienti pubblici.

A solo titolo di esempio, nella Maker Faire 2018 a Roma, era possibile interagire con decine di robot sociali, programmati da Università e aziende, che mostravano diversi tipi di contenuti agli utenti. Una serie di eventi scientifici dedicati a questo tema sono raccolti in "Workshop Tutorial Series on Public Space Human-Robot Interaction"¹.

Le principali sfide nello sviluppo di robot sociali per interazioni in ambienti pubblici sono due: 1) garantire una elevata robustezza del sistema software di gestione del robot, in quanto le interazioni con utenti non esperti non possono essere previste completamente, 2) fornire strumenti efficaci e semplici da usare ai produttori dei contenuti che non sono esperti di robotica e non conoscono i dettagli del sistema software che controlla il robot.

In questo contesto, una recente collaborazione tra Sapienza Università di Roma e Leonardo S.p.a. ha consentito di valutare un modello di sviluppo di un robot sociale per coadiuvare la presentazione delle attività del gruppo Leonardo nell'ambito di manifestazioni pubbliche, basato sui seguenti criteri: 1) i contenuti vengono forniti da esperti della materia che non sono esperti del robot, mediante un formalismo di alto livello facile da usare, 2) il software del robot è realizzato in maniera indipendente dal dominio applicativo e può quindi adattarsi a diverse situazioni e scenari applicativi.

Tale modello è stato implementato nel robot sociale Leo (Figura 1) e dimostrato integralmente durante i 3 giorni del convegno World ATM Congress 2018² che si è svolto a Madrid (6-8 marzo 2018).



Figura 1: Robot Leo al convegno World ATM Congress 2018.

2 Robot Leo e funzionalità implementate

Il robot usato è un modello Pepper prodotto da SoftBank e progettato appositamente per l'interazione sociale con le persone. Diversi dispositivi sono stati utilizzati per l'interazione: le pose di testa, braccia e altri giunti del corpo (17 gradi di libertà), i movimenti omni-direzionali delle 3 ruote, il sistema audio (microfono e speaker) per interazione vocale, il sistema video (telecamere) per interazione visiva, i sensori di tatto sulle mani e sulla testa per interazione tattile, il tablet frontale con touch screen per mostrare contenuti multi-mediali e interagire con l'utente mediante lo schermo, e i led luminosi sulla faccia e sulle spalle per vari tipi di segnalazioni.

Le funzionalità implementate per uno svolgimento efficace delle dimostrazioni sono descritte di seguito.

Movimenti in background. Il robot esegue dei movimenti in background indipendenti dalla particolare interazione che sta svolgendo. I movimenti che sono stati attivati sono di due tipi: 1) piccoli movimenti casuali delle braccia e della testa, 2) tracciamento delle facce delle persone che guardano il robot. I movimenti random servono a dare un segnale di vitalità generale del robot, mentre il tracciamento delle facce degli utenti serve ad inviare un segnale sociale che indica attenzione all'utente e quindi invita l'utente ad iniziare o a continuare l'interazione.

¹<http://pubrob.org/>

²<https://www.worldatmcongress.org/>

Interazione vocale e gestualità. Il robot è dotato di un sistema audio che consente interazione vocale (sintesi e riconoscimento vocale). Nella dimostrazione pubblica è stata usata solo la caratteristica di sintesi vocale mediante la quale il robot può esprimersi tramite messaggi vocali. Le interazioni vocali sono accompagnate da gesti del robot. Questa caratteristica è di nuovo molto utile per attirare e mantenere l'attenzione degli utenti e per aumentare la naturalità dell'interazione. La funzionalità di riconoscimento vocale non è stata invece attivata a causa della bassa affidabilità dovuta ad un'alta presenza di rumore nell'ambiente fieristico.

Interazione tramite tablet. Il tablet touch screen posto sulla parte frontale del robot consente di mostrare contenuti multimediali (immagini, testo, video) e di interagire con gli utenti tramite l'uso di pulsanti mostrati sullo schermo. Più precisamente, il tablet può essere configurato per mostrare pagine HTML contenenti codice Javascript. Il sistema di sviluppo delle interazioni sviluppato nel presente progetto usa queste caratteristiche per la gestione delle interazioni tramite tablet.

3 Gestione dell'interazione multi-modale

Le funzionalità del robot mostrate in precedenza sono gestite da uno strumento software open-source MODIM (Multi-Modal Interaction Manager)³ [1], sviluppato nell'ambito del progetto COACHES⁴. MODIM è stato usato con successo per creare interazioni uomo-robot per robot sociali e robot di servizio in diversi scenari applicativi (centri commerciali, scuole, ecc.)

Ciascuna interazione è composta da diverse componenti multi-modali ed è specificata in un linguaggio di specifica ad alto livello che può essere usato da esperti di un dominio applicativo (ma non esperti di robotica) per definire interazioni, di cui vediamo un esempio di seguito.

```
TEXT_title
<*,*,*,*>: "Welcome"
IMAGE
<*,*,*,*>: img/welcome/image5.jpg
TTS
<*,*,*,*>: "Hello. My name is Leo..."
GESTURE
<*,*,*,*>: animations/Stand/Gestures/Hey_1
```

MODIM comprende inoltre un Interaction Manager che consente al robot di eseguire e monitorare le interazioni con le persone. La componente Interaction Manager si interfaccia con i vari dispositivi del robot (sensori e attuatori) per l'implementazione delle funzionalità necessarie allo svolgimento dell'interazione. Il linguaggio di specifica delle interazione e l'Interaction Manager sono indipendenti dalla piattaforma robotica usata e dal dominio applicativo oggetto dell'interazione. Il collegamento con una particolare piattaforma robotica è ottenuto mediante specifici plug-in. Data la caratteristica general-purpose di MODIM, le interazioni possono essere portate su altre piattaforme robotiche con caratteristiche simili.

³<https://bitbucket.org/mtlazaro/modim/>

⁴<https://coaches.greyc.fr/>



Figura 2: Esempio di contenuto mostrato dal robot.

4 Esempi di dimostrazioni e interazioni

L'obiettivo principale delle dimostrazioni e delle interazioni implementate sul robot Leo è stato quello di attirare i visitatori della fiera e di fornire una panoramica dei prodotti Leonardo presenti nello stand espositivo, rimandando poi al personale addetto per approfondimenti.

Al fine di fornire un'esperienza positiva per gli utenti, il robot deve essere coinvolgente e, oltre a catturare l'attenzione inizialmente, deve mantenere l'utente impegnato e attento durante la presentazione dei prodotti per invitarlo poi ad approfondire l'argomento con il personale specializzato. D'altra parte le interazioni devono essere sufficientemente corte, per non trattenere gli utenti per troppo tempo.

A tal fine sono state implementate dimostrazioni di lunghezza diversa che sono state presentate agli utenti in modo incrementale in base alla loro reazione. Una prima demo consiste in un messaggio di benvenuto attivato al momento in cui una persona viene identificata davanti al robot e in una slide di presentazione di un prodotto random tra quelli esposti. Se l'utente mantiene il contatto visivo con il robot, il robot illustra una scelta tra due possibili spiegazioni: la prima con una panoramica generale di tutti i prodotti esposti, l'altra con uno schema a menu interattivo (esempio in Figura 2) che permette di accedere ad informazioni sempre più dettagliate sui prodotti di interesse. In entrambi i casi, il robot indicava in quali parti dello stand era disponibile il personale specializzato per fornire tutti i dettagli di interesse per l'utente.

L'uso del robot nell'ambiente reale del convegno ATM non ha consentito di effettuare una validazione con gli utenti, in quanto non sarebbe stato conveniente coinvolgere gli utenti nella compilazione di questionari per la valutazione di esperienze di interazione con il robot. È stata quindi condotta un'analisi qualitativa che ha mostrato che la presentazione multi-modale dei contenuti combinata con attività rivolte a inviare segnali sociali agli utenti raggiungono lo scopo di attirare e intrattenere gli utenti per trasmettere loro i contenuti programmati in una interazione di breve durata.

Riferimenti bibliografici

[1] P. Ferrarelli, M. T. Lázaro, and L. Iocchi. Design of robot teaching assistants through multi-modal human-robot interactions. In *Proc. of 8th Intern. Conf. on Robotics in Education (RiE)*, pages 274–286, 2017.