

Quine
Business Publisher

m&a

www.meccanica-automazione.com

#7 ottobre 2021
mensile

DOSSIER

DOSSIER INNOVAZIONE ROBOTICA

Elemento chiave
per l'innovazione
e la competitività

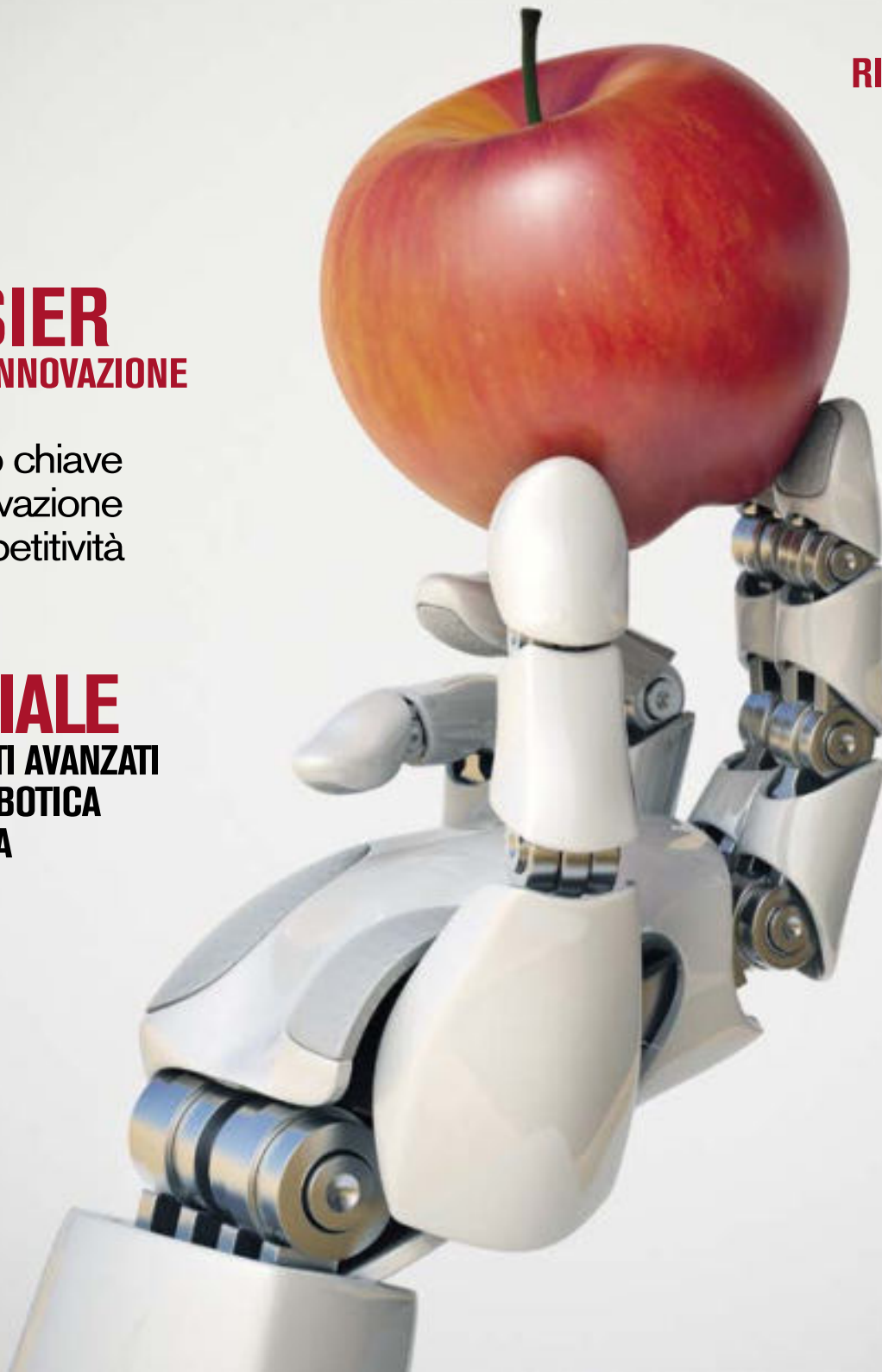
SPECIALE

STRUMENTI AVANZATI PER LE ROBOTICA INNOVATIVA

RICERCA e INNOVAZIONE
Il JooiNT LAB

GESTIONE DELL'INNOVAZIONE

Una questione
di merito e di
formazione
al metodo





SOGNI DI ROBOT

Dal titolo vi sarà capitato di riconoscere la citazione di un'antologia di racconti di fantascienza di Isaac Asimov, scienziato, scrittore e padre delle tre leggi della robotica. Racconti scritti negli anni 50 e 60 ma ancora oggi, riferimento fondamentale per chi si occupa di intelligenza artificiale. Ho scelto questo titolo, e non altri dello stesso autore, perché mi sembra rievochi il concetto dell'utilizzo della robotica, come un desiderio che si è realizzato.

La robotica e i processi robotizzati oggi risolvono innumerevoli problemi contribuendo al miglioramento della qualità della vita e al benessere dell'individuo. E non sono più sogni.

Diversi studi ormai dimostrano che, l'operatività affidata ai robot sta eliminando l'utilizzo della forza lavoro umana dalle mansioni meno qualificate, più faticose ed usuranti. Questa evoluzione, temuta per decenni, non ha portato alla diminuzione dei posti di lavoro come più volte sentenziato, ma ha aumentato e migliorato nel complesso i livelli di occupazione e profili occupabili. Le tecnologie robotiche hanno sollevato i lavoratori da mansioni rischiose e ripetitive, ed offerto a chi ha investito in esse, aumenti di produttività e qualità alla produzione. Hanno reso possibile operazioni e applicazioni narrate nei racconti di fantascienza di Asimov e... si stanno ancora trasformando!

Stanno diventando sempre più e sempre meglio, alleati del miglioramento produttivo e artefici di maggiore qualità del lavoro e della salvaguardia degli operatori.

Ecco la scelta del linguaggio positivo. Se avessi esordito con "IO robot" avrei evocato più paure che consenso. Leggendo il dossier e lo speciale come anche tutti gli altri appro-

fondimenti si capisce chiaramente come sia imperativo legare la robotica, oggi più di ieri, ad un linguaggio positivo.

Con l'avvento e l'introduzione delle tecnologie robotiche siamo stati e siamo ancora spettatori o artefici di un'ottimizzazione sempre crescente del processo produttivo, ma stiamo anche andando nella direzione di contribuire al miglioramento del benessere dell'umano che li utilizza. Infatti i robot già sollevano l'operaio dalle azioni più sporche e pericolose, i cobot già collaborano con l'operatore, gli esoscheletri già abilitano la capacità di lavorare senza riportare danni, sostenendo il lavoratore oltre i limiti fisiologici. Ma se è vero che "non possiamo dirigere il vento, ma possiamo orientare le vele" allora artefici o utilizzatori di queste tecnologie, vigiliamo tutti sugli effetti non voluti che si possono generare in qualsiasi ambito di applicazione. Soprattutto poniamo molta attenzione ai contesti normativi e alle scelte etiche. E' infatti fondamentale, in questo momento scrivere e decidere le regole di utilizzo, almeno quanto approfondire e ragionare sul rapporto tra tecnologie, robotica e società.

Citando un recente ragionamento di Paolo Benanti docente di Teologia morale ed etica delle tecnologie "occorre guardare al progresso e alle scelte delle soluzioni tecnologiche pensando a come le giudicherebbero i nostri nonni e immaginando come le vivranno i nostri figli, facendoci guidare dal "cuore" nella scelta del giusto".

chiara.tagliaferri@cnr.it



EDITORIALE

5 Sogni di Robot

CALEIDOSCOPIO

8 News e novità

PANORAMA

12 Un secolo di innovazione

14 Mecspe riparte da Bologna

16 R+W a Mecspe

18 A Mecspe i robot MiR più potenti

20 OML protagonista a Mecspe

20 Linea di alimentazione da coil

22 Tex computer lancia Tex Automation

22 Piccole dimensioni, grandi prestazioni

23 Tiesse Robot a Mecspe

24 Nuova linea A80

25 Controlriv4.0 pianifica controlla e analizza il tuo lavoro

26 Presentate a Milano 33 BI-MU e Xylexpo

30 Soluzioni automatizzate integrate in rettificazione

34 Mewa Peak sostenibile e funzionale



DOSSIER INNOVAZIONE ROBOTICA

- 38** La robotica elemento chiave per l'innovazione e la competitività
- 40** Integrazione, intelligenza e sicurezza
- 42** Tecnologia per impianti robotizzati
- 44** Soluzioni innovative nell'automazione con l'applicazione dei robot Kawasaki
- 46** Più scelta ai consumatori e tempi di consegna più rapidi nell'e-commerce
- 50** Camozzi Automation: soluzioni per l'handling del futuro
- 54** Robotica collaborativa ad alte prestazioni
- 58** Partner ideali per system integrator
- 60** Accessori per robot
- 64** Celle robotiche modulari: just-in-time, senza errori!
- 68** Stellantis vince la sfida ergonomica con i cobot Universal Robots

SPECIALE

- 72** Strumenti avanzati per la robotica innovativa

RICERCA E INNOVAZIONE

- 84** Il JOiINT Lab promosso da INTELLIMECH e IIT
- 88** MINDBOT

INNOVARE CON LA FORMAZIONE

- 92** Gestione dell'innovazione, una questione di merito e formazione al metodo



80



81



Fratelli Rotondi
Measuring Technology since 1943



Semplicemente Custom

Dal 1943 investiamo nelle risorse e nella ricerca e sviluppo al fine di poter offrire ai nostri clienti le migliori soluzioni con le migliori tecnologie disponibili. Dal 1943 guardiamo avanti grazie ad un solido passato.

WWW.ROTONDI.IT

Fratelli Rotondi S.r.l. - Via Fratelli Bandiera 36 - 20025 Legnano(MI)



MINDBOT

UNA PIATTAFORMA ROBOTICA COLLABORATIVA PER PROMUOVERE LA SALUTE MENTALE DEL LAVORATORE

Di Matteo Malosio¹, Gianluigi Reni²

Si chiamano cobot e sono i robot che collaborano con l'uomo: sono già una realtà nell'industria 4.0 e con i loro partner umani condividono spazi di lavoro e mansioni. Sinonimo di innovazione tecnologica e digitale, sono colleghi di lavoro autonomi, capaci di interagire per svolgere attività in modo collaborativo. Fin qui tutto bene. Ma quali conseguenze l'uso della robotica potrebbe generare sulla motivazione e sul benessere dei lavoratori? Quali sfide sociali attendono il mondo delle piccole e medie imprese e dell'industria? Come far sì che la parte più vulnerabile della forza lavoro – cioè l'uomo – sia tutelata dal punto di vista della salute mentale?

È da questi interrogativi che è nata l'idea

del progetto MindBot (Mental Health promotion of cobot Workers in Industry 4.0), finanziato nell'ambito di Horizon 2020. MindBot mira a identificare metodi e implementare soluzioni per promuovere la buona salute mentale nell'emergente industria 4.0 nel contesto specifico delle piccole e medie imprese manifatturiere (PMI) che adottano robot collaborativi (cobot) nelle loro linee di produzione.

Il progetto ambisce a realizzare luoghi di lavoro in cui il livello di sfida e la difficoltà delle attività lavorative siano abbinati alle abilità e allo stato psicofisico dei lavoratori, in modo flessibile, dinamico e personalizzato.



Ciò al fine di facilitare un atteggiamento attivo e positivo del lavoratore, in grado di promuovere una buona salute mentale e prevenire esperienze negative di ansia o noia e apatia che possono portare a malattie mentali. Per ottenere questi risultati, è previsto lo sviluppo di modelli di impiego lavorativo adeguati alle capacità delle singole persone. Una particolare attenzione viene anche dedicata ad individuare soluzioni e paradigmi per l'impiego di soggetti con diagnosi di disturbo dello spettro autistico, che si ritiene possano avere grandi opportunità lavorative nell'ambito dell'industria che utilizza cobot.

Dal punto di vista tecnico, l'obiettivo di ricerca è lo sviluppo di una piattaforma robotica collaborativa in grado di modificare la propria azione, promuovendo un'interazione uomo-robot positiva e migliorando l'esperienza lavorativa dell'operatore. Oltre alla piattaforma robotica si studiano tutti i fattori, ambientali, tecnici, organizzativi, economici, umani, che sono potenzialmente impattanti sulla salute mentale del lavoratore e che insieme contribuiscono alla definizione di un modello occupazionale. Proprio per tenere conto di tutte queste molteplici sfaccettature, MindBot si basa su un approccio profondamente multidisciplinare. Il partenariato di MindBot si avvale così di esperti in psicologia, organizzazione aziendale, riabilitazione, interfaccia cobot-operatore umano, intelligenza artificiale, sensoristica wearable, oltre a una delle maggiori aziende europee produttrici di robot e a un Ministero del lavoro.

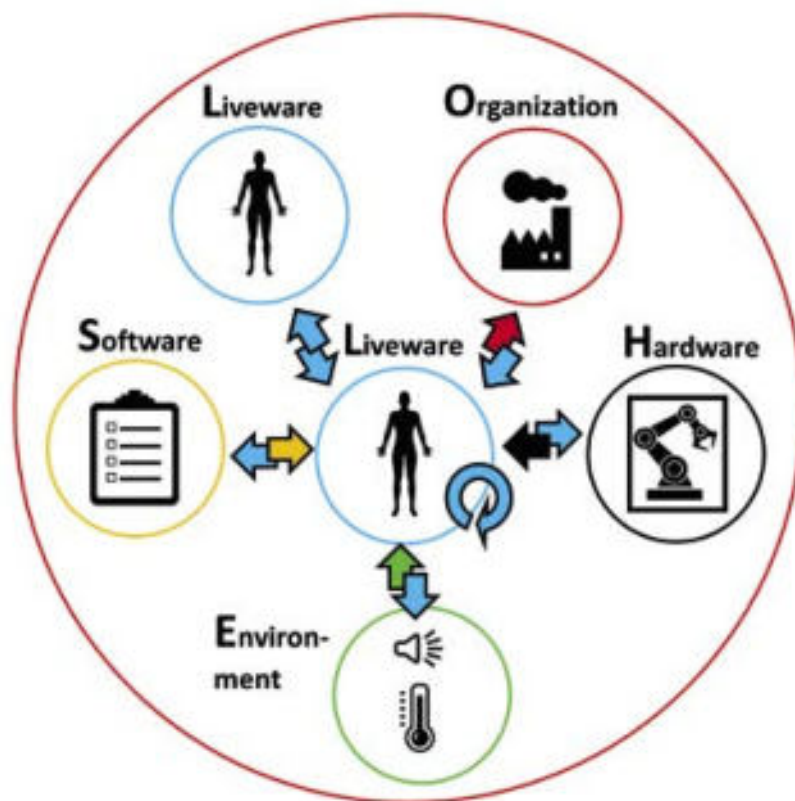
In dettaglio, oltre al coordinatore IRCCS Medea, partecipano al progetto l'Università degli Studi di Milano, il Consiglio Nazionale delle Ricerche (Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato - STIIMA), l'impresa belga Biorics NV, il centro di ricerca sull'intelligenza artificiale tedesco DFKI, l'Università croata di Rijeka, l'azienda tedesca produttrice di robot Kuka, l'Università tedesca di Augsburg e il Ministero del lavoro croato. Questo approccio integrato consente di esplorare aspetti tecnologici, relazionali e organizzativi del lavoro, utilizzando indicatori soggettivi e oggettivi che si basano su misure di autovalutazione e sensori. Si giunge così a identificare fattori di protezione e di rischio per la salute mentale durante l'attività con i cobot. Gli stessi fattori vengono analizzati nel loro complesso applicando modelli derivati dallo studio di sistemi sociotecnici, cioè costituiti da elementi sia tecnici che umani. Si tratta di sistemi tipici delle moderne aziende che applicano i principi dell'industria 4.0, in cui è particolarmente elevata l'interconnessione tra tecnologie e fattori umani ed ergonomici. Il modello utilizzato nel corso del progetto è denominato SHELLO (Software - Hardware - Environment - Liveware - Liveware - Organization), a partire dagli elementi di cui è costituito e di cui studia le interazioni. Per software si intendono le regole che disciplinano le attività, incluse procedure e codici computazionali; l'hardware riguarda invece gli

elementi fisici dell'ambiente; l'environment (ambiente) descrive il luogo fisico in cui si verificano le attività. Le persone che interagiscono costituiscono il liveware, ed infine sono considerati anche gli aspetti più organizzativi. L'applicazione di questo modello permette una visione completa che facilita le fasi di sviluppo tecnico del nuovo cobot, ne agevola l'introduzione in azienda e consente di valutarne gli effetti positivi e negativi. Nel progetto sono coinvolte in qualità di ricercatori anche persone affette da disturbi dello spettro autistico, grazie a precedenti esperienze di ricerca svolte dall'IRCCS Medea con la loro collaborazione. Da un lato queste persone contribuiscono a studiare e a suggerire come migliorare i meccanismi di interazione dei cobot, dall'altro partecipano ai test finali di validazione. Il loro contributo è particolarmente importante per capire come relazionarsi in modo migliore con i nuovi cobot, anche per chi non sia affetto da alcun disturbo.

I principali risultati attesi si sviluppano su tre fronti: 1) la definizione di linee guida organizzative per la progettazione di un ambiente di produzione basato sul cobot in grado di promuovere la salute mentale dei lavoratori; 2) lo sviluppo di indicazioni tecniche per la progettazione di un cobot "amico della salute mentale" e la realizzazione del prototipo di MindBot; 3) la defi-

nizione di un modello occupazionale per le persone con diagnosi di disturbo dello spettro autistico che lavorano nelle piccole e medie imprese manifatturiere che adottano cobot. All'interno del progetto MindBot è in fase di sviluppo un'architettura di controllo, schematizzata in Figura 1, in grado di adattare il comportamento del cobot all'interazione con l'operatore per migliorare la qualità dell'esperienza percepita dall'operatore. È noto infatti come la distanza del cobot dall'operatore e la velocità di movimento siano due dei parametri che possono influire sulla percezione dell'interazione ed il livello di stress dell'operatore. È noto anche come le informazioni fornite all'operatore durante l'esecuzione del compito possono produrre prestazioni più elevate, ma la quantità di dati e la forma di comunicazione possono avere un effetto negativo sulla salute mentale e devono essere opportunamente selezionate.

Obiettivo è offrire all'operatore un'esperienza caratterizzata da aspetti sociali ed empatici, anche in scenari industriali. Per raggiungere questo obiettivo, la piattaforma robotica include sia un braccio robotico collaborativo che un avatar virtuale interattivo. Questa funzionalità consente di arricchire la qualità dell'esperienza di interazione tra lavoratore e cobot aggiungendo alla piattaforma funzionalità di sguardo, gesti e conversazione, con modalità di interazione fisica,



MindBot - Mental Health promotion of cobot Workers in Industry 4.0 - è un progetto collaborativo che ha ricevuto finanziamenti dal programma di ricerca e innovazione Horizon 2020 dell'Unione Europea, nell'ambito del Grant Agreement n. 847926. La partnership internazionale, coordinata dall'IRCCS E. Medea, conta sul contributo di altre realtà scientifiche italiane, come l'Istituto di Sistemi e Tecnologie Industriali Intelligenti per il Manifatturiero Avanzato (STIIMA) del CNR, l'Università degli Studi di Milano e il supporto di Consortium GARR, la Rete Italiana dell'Istruzione e della Ricerca² ed europee, come il centro di ricerca tedesco DFKI sull'intelligenza artificiale, Kuka AG, l'Università di Augsburg, Biorics NV, l'Università croata di Rijeka, e il Ministero del lavoro croato.



visiva e vocale. Il sistema è finalizzato al raggiungimento di alti livelli di integrazione tra il cobot e l'avatar, in modo che quest'ultimo possa essere considerato la rappresentazione del robot in forma grafica e umanoide, affinché il lavoratore percepisca l'interazione con

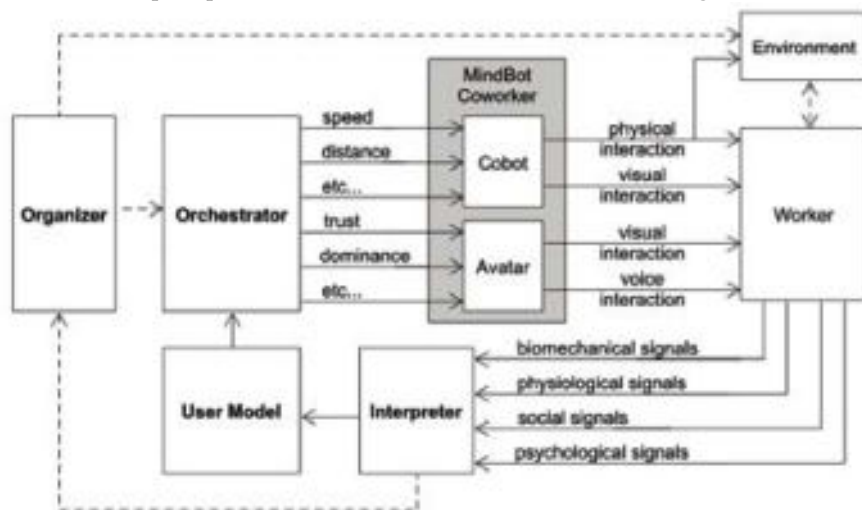
un'unica entità. A tal fine, i comportamenti del Cobot e dell'Avatar sono coordinati da un modulo denominato Orchestrator. Questo modulo conosce il compito da svolgere e l'organizzazione dei sottocompiti tra il lavoratore e il cobot. Esso è in grado di inviare infor-

mazioni per controllare il cobot e l'avatar in modo coerente, controllando parametri quali l'affidabilità o la dominanza per l'Avatar, e i parametri di movimento e la distanza dall'operatore per il Cobot. Il controllo avviene in modo tale che il comportamento della piattaforma MindBot sia adattato allo stato mentale del lavoratore, al fine di ridurre al minimo le esperienze negative, come tensione psicologica o noia. Lo stato mentale del lavoratore è dedotto dal blocco User Model. Ciò consente la modellazione cognitiva degli stati affettivi del lavoratore e delle strategie di regolazione, elaborando i fattori di stress collegati al focus mentale o ai dati sullo stress. Per fare ciò, è necessaria una vasta gamma di informazioni eterogenee, che vanno dall'energia fisica e mentale ai dati psicologici e sociali. A tal fine, i dati grezzi vengono raccolti da sensori e questionari e quindi elaborati dal modulo Interpreter. In particolare, vengono utilizzati quattro tipi di segnali, volti a fornire una rappresentazione complessiva del lavoratore:

- segnali biomeccanici, per valutare lo stress fisico e la fatica dell'operatore;
- segnali fisiologici, per stimare l'energia mentale utilizzata per svolgere un compito;
- segnali sociali, per stimare lo stato affettivo dell'utente durante l'esecuzione di un compito;
- informazioni psicologiche, per inferire la qualità dell'esperienza percepita dall'operatore.

Dopo la fase di interpretazione, l'elenco delle informazioni fornite al blocco User Model include ma non è limitato a: potenza articolare, dispendio energetico fisico e fatica, utilizzo e recupero dell'energia mentale, livello di concentrazione, livello di stress, livello di noia, qualità di esperienza e livello di impegno dell'operatore.

Il progetto, nel suo insieme, è un esempio di alta tecnologia al servizio della persona. ■



Struttura di controllo human-in-the-loop del progetto MindBot

¹Ricercatore presso l'istituto STIIMA del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

²Responsabile dell'area di ricerca tecnologie applicate dell'IRCCS E. Medea e coordinatore del Progetto MindBot.

³Questo progetto ha ricevuto finanziamenti dal programma di ricerca e innovazione Horizon 2020 dell'Unione Europea, nell'ambito del grant agreement n. 847926.