

DI PAOLO CHIARIELLO

□ □ □

UOMO E ROBOT COABITERANNO

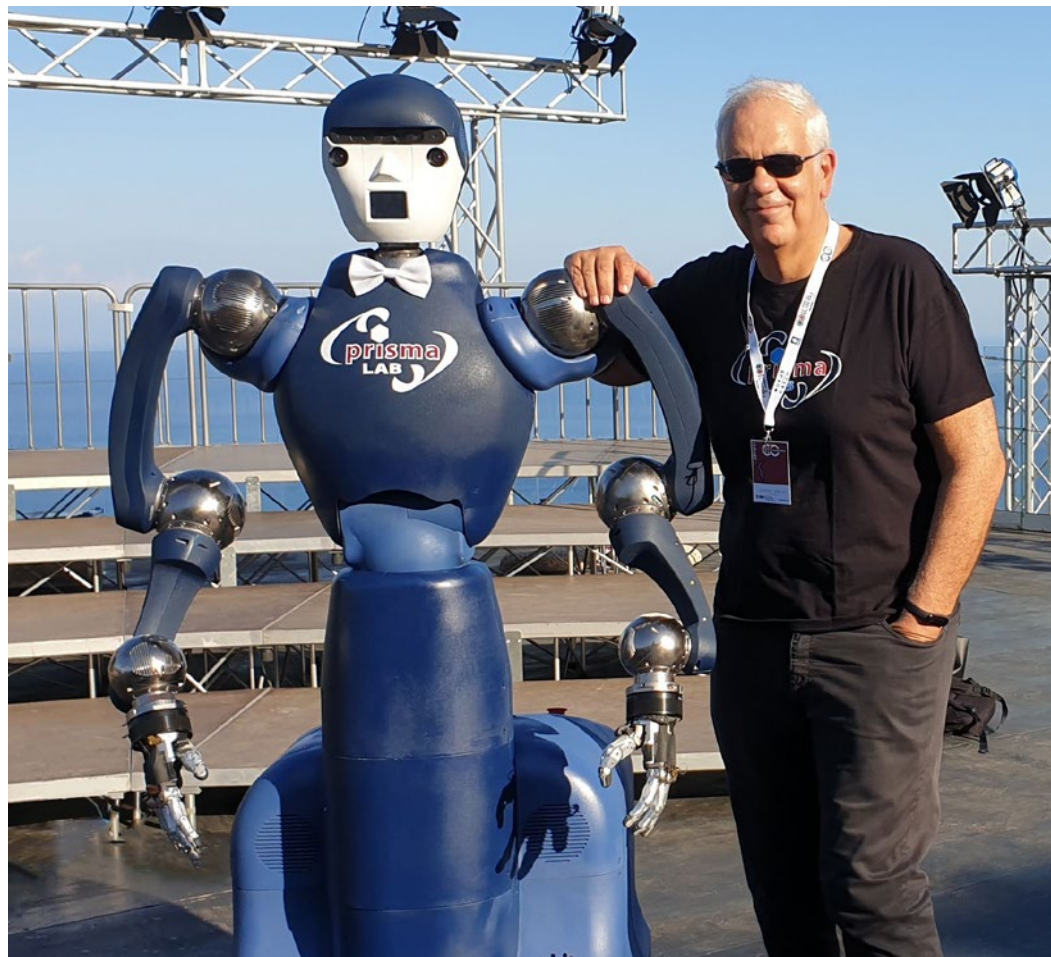
BRUNO SICILIANO, TRA LE MIGLIORI MENTI AL MONDO NEL CAMPO DELL'AUTOMAZIONE E DELLA ROBOTICA, RIFLETTE SULL'IMPIEGO DEI ROBOT NEI SETTORI INDUSTRIALE E MEDICO, DOVE MIGLIORANO LA PRODUTTIVITÀ E L'EFFICIENZA, E PREVEDE UN FUTURO DOVE I ROBOT COLLABORATIVI POTENZIATI DALL'AI TRASFORMERANNO ULTERIORMENTE QUESTI AMBITI

BRUNO SICILIANO, professore 64enne napoletano, è uno dei più prestigiosi scienziati italiani nel campo dell'automazione e della robotica, con un impatto riconosciuto sia a livello nazionale che internazionale. Il 16 maggio a Yokohama, in occasione del più importante convegno mondiale, riceverà il Pioneer Award in Robotics and Automation, che fa seguito all'altrettanto prestigioso Engelberger Award for Education del 2022. Il professore è presidente del consiglio

scientifico del Centro ICAROS e coordinatore del PRISMA Lab presso il dipartimento di Ingegneria elettrica e delle tecnologie dell'informazione dell'Università di Napoli Federico II. Siciliano è anche professore onorario all'Università di Óbuda, da cui ha ricevuto la cattedra intitolata a Rudolf Kálmán. Senza abusare di aggettivi, Siciliano è quel che si dice un genio della robotica. Con lui abbiamo provato a condividere riflessioni sull'interfaccia in evoluzione tra umani e macchine, evidenziando l'impatto significativo attuale e futuro della robotica e dell'intelligenza artificiale in vari settori, inclusi

quelli industriale e sanitario. Perché i robot diventano sempre più integrati nella vita quotidiana, e Siciliano, in questa intervista, ha messo in luce i progressi nella chirurgia robotica e nelle applicazioni industriali, prevedendo un futuro in cui i robot collaborativi, potenziati dall'AI, potrebbero rivoluzionare la produttività e la funzionalità nei luoghi di lavoro e oltre.

Professore, quali sono le principali applicazioni della robotica e dell'intelligenza artificiale nel contesto attuale? Come stanno cambiando la nostra vita?



Bruno Siciliano, presidente del consiglio scientifico del Centro ICAROS e coordinatore del PRISMA Lab presso il dipartimento di Ingegneria elettrica e delle tecnologie dell'informazione dell'Università di Napoli Federico II



INQUADRA IL QR CODE per leggere l'articolo integrale

Il settore che, attualmente, segna la maggiore presenza di robot è quello industriale. Vengono utilizzati per sostituire l'uomo nelle operazioni pesanti e ripetitive sulla catena di montaggio, oltre ad assisterlo in maniera collaborativa nei processi che richiedono competenze specialistiche, come quelle legate alla manutenzione degli impianti. Le aree di applicazione sono diverse: alimentare, automotive, elettronica, manifatturiero-meccanico e metallurgico, logistica di magazzino. Un altro settore con interessanti ambiti di applicazione è quello della medicina. In particolare, la chirurgia robotica, una pratica medica

che utilizza la robotica per eseguire operazioni chirurgiche al fine di ridurre l'invasività dell'intervento per il paziente. Si favorisce così un recupero più rapido con un minore rischio di infezioni e di complicanze senza compromettere il risultato, anzi aumentando la precisione del gesto chirurgico permettendo in taluni casi interventi oltre il limite delle capacità umane di manipolazione. Altri utilizzi sono per l'assistenza al paziente o il servizio ospedaliero; dopo la pandemia da Covid-19 sono state implementate alcune tecnologie per la pulizia delle stanze e delle sale operatorie, limitando l'esposizione

degli operatori e riducendo il rischio di contagio. E ancora, nel settore farmaceutico troviamo applicazioni robotiche per garantire elevati standard di precisione e igiene. Nel medio termine, sia per il settore industriale sia per quello medico e assistenziale, ci saranno ulteriori sviluppi legati all'integrazione con l'AI. Per esempio, nel settore industriale i robot collaborativi, detti cobot, sviluppati per interagire con l'uomo e l'ambiente circostante in un dato spazio di lavoro, saranno sempre più smart grazie all'apprendimento continuo. Più il robot lavora, più dati l'applicazione di AI raccoglie, più questo può

ottimizzare le prestazioni, il tutto a beneficio della produttività. L'interazione con agenti robotici sociali in contesti lavorativi, di cura, assistenziali ed educativi presenta importanti limitazioni dovute alla ridotta capacità di questi sistemi di adattarsi in modo flessibile alle esigenze individuali dei loro interlocutori umani. Di fatto, i robot sociali sono attualmente pre-programmati per svolgere funzioni specifiche e rispondere al comportamento umano, facendo uso di un repertorio di comportamenti verbali e non-verbali predeterminati. Le applicazioni di AI presenti nel nostro quotidiano sono gli assistenti vocali come Alexa, che si basano su tecniche di riconoscimento vocale grazie alle quali è possibile l'interazione, i sistemi di suggerimento di contenuti sulle piattaforme streaming, le fotocamere potenziate con AI di alcuni smartphone. In generale, possiamo dire che nel medio periodo la possibilità di integrare i robot con sistemi di apprendimento automatico, capaci non soltanto di classificare o riconoscere i dati esistenti, ma anche generare contenuti, come testo, immagini o suoni, può rappresentare un passaggio importante con implicazioni importanti a seconda dei contesti. Possono dare luogo

a interfacce uomo-macchina per la gestione e il controllo delle macchine al fine di semplificare l'interazione degli utenti con la tecnologia. Per i robot sociali, in particolare, un'intelligenza generativo-conversazionale, come ChatGpt, può rappresentare un passaggio importante per migliorare la qualità delle interazioni e l'accettabilità da parte dell'utente finale.

Quali sono le sfide principali nel campo dell'interazione uomo-macchina e come il 5G potrebbe contribuire a superarle?

I robot che nel prossimo futuro opereranno in ambienti coabitati dagli esseri umani dovranno avere la capacità di interagire, prendere decisioni e reagire in maniera flessibile agli imprevisti. Per fare ciò il robot deve poter sondare l'ambiente e acquisire consapevolezza di ciò che lo circonda. Migliorare le capacità sensoriali e di elaborazione delle informazioni provenienti dall'esterno è fondamentale e ciò sarà possibile mediante l'utilizzo di sensori eterocettivi come sensori di distanza, di visione e di contatto che dovranno essere sempre più sofisticati. Le tecniche di elaborazione di immagini e del suono basate sull'apprendimento (deep learning) hanno incrementato la necessità di

disporre di risorse computazionali spinte. Anche se la capacità di calcolo e la miniaturizzazione dei processori è migliorata negli ultimi anni, non si può pensare di alloggiare in un robot tutta la capacità di calcolo necessaria. Poter connettere un robot tramite una connessione wireless con uno o più computer esterni rappresenta una ricchezza enorme che può aprire le porte a una nuova generazione di robot con caratteristiche di autonomia, sicurezza e affidabilità che non hanno precedenti. Ciò premesso, affinché un robot funzioni correttamente, è necessario che la connessione consenta di trasferire un elevato numero di dati al secondo e che il tempo impiegato per trasferire i dati sia sufficientemente piccolo e soprattutto predicibile, ovvero a latenza costante. Con il 5G, la quinta generazione di tecnologia wireless, circa 10 volte più veloce del 4G, con molta più larghezza di banda e connessioni più affidabili, i robot potranno essere controllati dinamicamente in tempo reale ed essere collegati con le persone e le macchine sia a livello locale sia a livello globale. Si comprende, quindi, come l'Internet delle cose (Internet of Things, IoT) potrà essere superato dall'Internet delle abilità (Internet of Skills, IoS), un "internet tattile" per consentire un'esperienza fisica da remoto attraverso dispositivi aptici che si coniughino con le abilità, per esempio, dell'operatore di droni o del chirurgo alle prese con un intervento eseguito tramite un sistema robotico a distanza. In definitiva, il nuovo paradigma di compenetrazione tra il gemello digitale e l'operatività della realtà fisica (phygital twin) ridisegna in modo straordinario non solo l'ambito industriale ma promette di incidere anche in altri ambiti di applicazione: agroalimentare, medico-sanitario, mobilità urbana, ambienti ostili o poco strutturati.

Quali sono i potenziali impatti sociali e culturali dell'avanzamento della tecnologia nell'ambito della

“MI OCCUPO DI ROBOTICA DA 40 ANNI, A NAPOLI, DA UN OSSERVATORIO SPECIALE PER LA VARIETÀ DEI COMPORTAMENTI E DELLE SFUMATURE DELL'ESSERE UMANO. UNA CITTÀ CHE ALLENA ALLA COMPLESSITÀ E ISPIRA LA CREATIVITÀ DEI NATIVI E DEI NAPOLETANI D'ADOZIONE”

BRUNO SICILIANO, PROFESSORE DI ROBOTICA ALLA FEDERICO II

Robotica e dell'intelligenza artificiale, specialmente in termini di autonomia delle macchine e interazione con gli esseri umani?

La crescente capacità dei robot di eseguire azioni autonome e compiti complessi solleva problemi di responsabilità e di accettabilità in un'ampia gamma di applicazioni. In alcuni ambiti militari, industriali e di servizio, le analisi critiche di questi problemi sono per lo più orientate allo sviluppo di politiche etiche che richiedono un controllo sostanziale dell'uomo (Meaningful Human Control, MHC) su robot autonomi per cui gli esseri umani, e non le macchine e i loro algoritmi, dovrebbero in ultima analisi mantenere il controllo, e quindi la responsabilità morale, delle decisioni rilevanti che impattano sull'uomo. Più in generale, possiamo dire che sviluppare l'autonomia crescente dei sistemi robotici in armonia con l'autonomia morale e l'assunzione di responsabilità degli esseri umani è una delle grandi sfide tecnologiche e, allo stesso tempo, etiche del nostro tempo. L'interazione uomo-macchina sarà sempre più serrata grazie a interfacce intuitive. In prospettiva, le tecnologie saranno quelle dell'interazione (InterAction Technology, IAT) che dispiegheranno tutte le loro potenzialità solo quando potranno essere usate per intervenire fisicamente sull'ambiente e sulle persone, per modificare il primo e assistere le seconde con la capacità di percepire e agire nel mondo fisico in tempo reale. I cittadini utenti devono essere adeguatamente informati sulle opportunità e i rischi di ogni nuova tecnologia per maturare una riflessione critica ponderata e non polarizzata tra speranze utopistiche, accettazione passiva e paure irrazionali lontane dalla realtà e da un corretto e sereno dibattito in seno alla società.

Robotica e intelligenza artificiale spesso vengono presentati come una sorta di rischio per la centralità

dell'uomo nella società del futuro. Anche lei ha queste paure?

In futuro Robotica e AI saranno due strumenti con un alto gradiente di sviluppo. Pertanto, va da sé che dovrà essere aperta una profonda riflessione sui vincoli che andranno posti al progresso, perché la tecnologia non diventi pericolosa e alienante ma abbia sempre in vista i bisogni e la centralità dell'uomo nel suo divenire. Sono un tecnofilo: la previsione di una crescente presenza di robot e AI non mi preoccupa perché non potrà prescindere dall'affrontare quelle implicazioni etiche, giuridiche, sociologiche, economiche su scala globale.

Spesso lei parla di umanesimo tecnologico, che cosa intende precisamente con questa espressione?

Credo che il recente progresso tecnologico, portando con sé una straordinaria connettività tra uomini e macchine da cui derivano nuovi linguaggi, modi di conoscere, lavorare e partecipare alla vita collettiva, possa tramutarsi in una spinta nuova, quella di affermare la caratteristica meno artificiale del nostro mondo: la nostra umanità e far risaltare l'intelligenza naturale che vive nel segno dell'affettività, della corporeità, del desiderio, della coscienza. Mi occupo di robotica da 40 anni, a Napoli, da un osservatorio speciale per la varietà dei comportamenti e delle sfumature dell'essere umano. Una città che, come dissi in un TEDx Talk, allena alla complessità e ispira la creatività dei nativi e dei napoletani d'adozione. Trasponendo questi concetti nel mio campo di ricerca, la complessità è quella delle tecnologie robotiche a cui potremmo delegare azioni di routine, riducendo lo stress e guadagnando tempo di qualità per esprimere al meglio la creatività nella nostra vita.

Lei ha dato importanti contributi nel campo della robotica e dell'automazione, può ricordarcene qualcuno che porta la sua firma e può dirci

se ha nuovi contributi che potrà fornire a breve col suo gruppo di lavoro?

I contributi sono nei settori della manipolazione e del controllo, della cooperazione uomo-robot e della robotica di servizio. Con RoDyMan, un progetto finanziato dal Consiglio Europeo della Ricerca (ERC) con un Advanced Grant, abbiamo lavorato sulla manipolazione dinamica non prensile e sulla manipolazione di oggetti deformabili. Il Pizza Maker, scelto come robot dimostratore, è stato un efficace punto di partenza per spingere la ricerca oltre le conoscenze del momento. Ha contribuito ad aprire la strada verso il miglioramento dell'autonomia e delle capacità operative dei robot di servizio, oltre a essere dal punto di vista più comunicativo un omaggio alla mia città, Napoli.

Il recentissimo contributo che ci apprestiamo a dare deriva da un altro finanziamento ERC, questa volta un Synergy Grant, denominato Endotheranostics, che propone un approccio radicalmente innovativo e trasformativo alla colonscopia e per combattere uno dei tumori più diffusi al mondo, quello del colon-retto. Con il gruppo di lavoro che coordino, il PRISMA team, lavoreremo insieme al professore Alberto Arezzo, dipartimento di Scienze Chirurgiche, Università di Torino, il professore Kaspar Althoefer, School of Engineering and Materials Science della Queen Mary University of London, e il professore Sebastien Oursélin, School of Biomedical Engineering & Imaging Sciences del King's College London. Avremo 6 anni per sviluppare un soft robot sensorizzato in grado di estendersi nel colon, di percepire l'ambiente attraverso l'acquisizione di immagini e dati, di diagnosticare e trattare le lesioni precancerose — una colonscopia teranostica — grazie a una capsula robotica dotata di strumenti microchirurgici per la terapia in loco. ■