

"Vento e terra dialogano in silenzio di incontri e di promesse"

Istruzioni per costruire ponti

Robot tra simmetria, bellezza e armonia

In effetti l'uomo si dimostra essere cosa divina perché dove la natura finisce di produrre le sue spetie l'uomo quivi comincia colle cose naturali a fare coll'aiutorio d'essa natura infinite spetie.

(Leonardo da Vinci)

La tecnica è l'essenza dell'essere umano. Con la tecnica gli esseri umani possono ottenere da sé quello che un tempo chiedevano agli dei. Una spinta al superamento dei propri limiti che si proietta nell'ambizione di creare artefatti a propria immagine e somiglianza, è così che nasce l'automa: ciò che si muove da sé.

Il termine robot, di origine slava e sinonimo di lavoro subordinato, nasce dalle pagine dello scrittore ceco Karel Capek nel dramma R.U.R. (Rossum's Universal Robots) del 1920 per indicare una macchina antropomorfa progettata e costruita con materiale organico per alleviare le fatiche degli umani. Ma cos'è un robot?

Per arrivare a comprendere il significato tecnico del termine robot possiamo riferirci alla definizione della robotica degli anni '80 come quella scienza che studia la connessione intelligente tra percezione e azione.

L'azione è offerta da un sistema meccanico dotato di organi di locomozione per muoversi (ruote, cingoli, gambe meccaniche) e/o di organi di manipolazione per intervenire sugli oggetti presenti nell'ambiente circostante (braccia meccaniche, mani artificiali, utensili). La percezione è affidata a un sistema sensoriale in grado di acquisire informazioni sul sistema meccanico e sull'ambiente (sensori di posizione, telecamere, sensori di forza e tattili).

La connessione intelligente è affidata a un sistema di controllo che governa il moto in relazione a ciò che avviene nell'ambiente, secondo lo stesso principio del *feedback* (retroazione) che regola le funzioni del corpo umano.

Si comprende quindi come i robot non possano prescindere dalla realtà fisica; non solo menti e sensori come nell'AI (intelligenza artificiale), ma anche corpi meccanici.

Negli anni '90 la ricerca viene stimolata dal bisogno di impiegare i robot per affrontare la problematica della sicurezza umana in ambienti pericolosi, per incrementare l'abilità degli operatori e ridurre la loro fatica o ancora dal desiderio di sviluppare prodotti destinati a mercati potenzialmente ampi e concepiti per migliorare la qualità della vita.

Un comune denominatore di tali scenari applicativi è la sfida di operare in contesti scarsamente strutturati, le cui caratteristiche geometriche o fisiche, non completamente note *a priori*, richiedano abilità aumentate e un più alto livello di autonomia.

A cavallo del nuovo millennio, la robotica ha svelato un ampio spettro di applicazioni che riguardano diverse discipline scientifiche come biomeccanica, percezione aptica, neuroscienze, simulazione virtuale, animazione, *machine learning*, reti di sensori.

In prospettiva, il suo ulteriore sviluppo può essere declinato per temi e visioni sulla base di quattro paradigmi.

Conoscenza - Per progettare robot e macchine intelligenti utili agli esseri umani è necessario disporre di una conoscenza ampia e trasversale, tra mecatronica e intelligenza artificiale. Occorrono modelli matematici sofisticati che abilitino il robot dal punto di vista fisico, così come algoritmi intelligenti in grado di correlare tutte le informazioni provenienti dall'impiego di sensori tecnologicamente avanzati con i dati disponibili dall'esperienza.

Design - Sulla base della conoscenza bisogna progettare robot che siano personalizzabili e possano essere intuitivamente impiegati anche da utenti inesperti secondo una modalità *plug-and-play*. L'aspetto di un robot seguirà i criteri estetici di base che sottendono alla coesistenza civile e all'esistenza umana stessa: simmetria, bellezza, **armonia**.

Interazione - L'interazione tra robot ed esseri umani deve essere gestita in maniera sicura e affidabile. Il robot diventa un assistente ideale, come lo strumento utilizzato da un chirurgo, da un artigiano, da un operaio specializzato. La nuova generazione di robot coabitano - i *cobot* - con gli esseri umani non solo negli ambienti di lavoro ma, gradualmente, nelle case e nelle comunità, fornendo supporto nei servizi, intrattenimento, educazione, salute, produzione e assistenza.

Impatto - In un mondo popolato da esseri umani e robot sorgono questioni che vanno al di là dell'ingegneria e della tecnologia a causa dell'impatto derivante dall'uso dei robot nei vari scenari applicativi. L'antropizzazione dei robot non potrà prescindere dalla risoluzione di quelle problematiche etiche, legali, sociologiche, economiche (ELSE) che sinora ne hanno rallentato la diffusione nella nostra società.

La moderna robotica ci riporta alla centralità dell'osservazione della natura, avendo questa scienza l'ambizioso e complesso obiettivo di ricrearla artificialmente. Nell'ambito della ricerca, una tra le sfide più ambiziose è replicare la destrezza dell'uomo nella manipolazione degli oggetti e in particolare quelli morbidi ed elastici.

Un compito che come coordinatore del laboratorio di robotica PRISMA Lab dell'Università di Napoli Federico II, insieme al mio team, abbiamo cercato di realizzare attraverso RoDyMan, acronimo di *Robotic Dynamic Manipulation*.

Si tratta di un progetto di ricerca finanziato dall'European Research Council che ha avuto come obiettivo lo sviluppo di un robot di servizio che fosse in grado di replicare attività umane con un certo livello di destrezza e mobilità, e che si rendesse utile non solo in campo manifatturiero ma anche in campo medico, chirurgico, di assistenza alla persona, e in generale dove richiesta la manipolazione di materiali morbidi e elastici. Si è pensato per questo di realizzare un robot pizzeriaio. È stato un tributo a Napoli, città all'avanguardia nella tecnologia robotica, nell'automazione, nella gastronomia, nell'arte e nella cultura in genere. Portare nei nostri laboratori di ricerca la pizza, simbolo e rituale di un'antica tradizione, ci è sembrato un connubio originale tra umorismo, inventiva, genialità e umanità.

Per comprendere l'elevata sfida di RoDyMan dobbiamo pensare che a livello di specie questa destrezza è frutto dell'evoluzione biologica, cominciata per quanto ne sappiamo con Homo Sapiens, circa 200mila anni fa, e ferma da circa 40mila anni a Homo Sapiens.

A livello di singolo individuo la destrezza manipolatoria di piccoli oggetti - tanto più se mutanti per forma consistenza e densità - è il risultato del lungo e complesso sviluppo neuromotorio.

Nel progetto RoDyMan il problema non è stato solo quello di replicare in una macchina una funzione motoria molto complessa ma riprodurre al contempo la simmetria e l'armonia che scaturiscono dai movimenti del pizzeriaio.

Un altro punto importante che abbiamo affrontato in termini di ricerca è stata la capacità di RoDyMan di entrare in relazione con gli esseri umani. Il tema della sicurezza è una delle caratteristiche fondamentali di questo sistema robotico: durante l'esecuzione di un compito, un robot come RoDyMan deve avere capacità di reazione e apprendimento rispetto agli stimoli provenienti dall'ambiente con cui interagisce. Per questa ragione il progetto ha previsto l'impiego di competenze relative non solo al campo dell'Ingegneria ma anche delle Scienze Cognitive e dell'Intelligenza Artificiale.

E poiché RoDyMan è stato importante per condividere con noi l'ambiente, è stato pensato per condividere al suo aspetto e al suo modo di agire. Questa considerazione vale per ogni robot che interagisca con gli esseri umani. Fino a qualche anno fa si notava una netta asimmetria tra le prestazioni spesso eccellenti dei robot (basti pensare a quelli industriali) e il loro corpo brutto e disarmonico, dai modi rozzi e i movimenti potenzialmente molto pericolosi per l'ambiente umano. Ora che i robot cominciano a far parte della nostra vita si faranno sempre più sicuri, efficienti e apprezzabili esteticamente.

Un robot progettato in collaborazione con artisti, designer e architetti potrà essere armonioso e potrà essere armonioso e bello come un'opera d'arte plastica, la quale a sua volta può essere armoniosa e bella come la natura che l'ha ispirata.

A ogni modo, trattandosi di una macchina molto complessa, le sue qualità estetiche dipenderanno dall'intero team di progettisti, non dalla bravura di un singolo designer. Anche questa è una sfida importante, poiché è evidente che un robot che sia destinato a condividere l'ambiente con gli esseri umani debba essere esteticamente apprezzabile, oltre che efficiente e sicuro. Ciò significa che le sue forme dovranno seguire i criteri estetici di base che sottendono alla convivenza civile e alla stessa esistenza umana: simmetria, bellezza e armonia.

L'attuale rivoluzione industriale, con tutta la sua dimensione pervasiva in termini di tecnologie e sistemi robotici, equivale e anche a una rivoluzione economica, sociale, culturale e antropologica.

Gli spazi di lavoro saranno nel tempo rimodellati dando luogo a nuove possibilità di incontro, ma anche di scontro uomo-macchina. In un contesto in cui i sistemi robotici e l'interazione con l'uomo chiamano in causa principi di responsabilità umana, di giustizia distributiva e di dignità del lavoro si innesta il tema fondamentalmente della robotica che promuove e incoraggia lo sviluppo della robotica verso il benessere della società e della persona guardando allo sviluppo dell'autonomia crescente di questi sistemi in armonia con l'autonomia morale e l'assunzione di responsabilità da parte degli esseri umani.

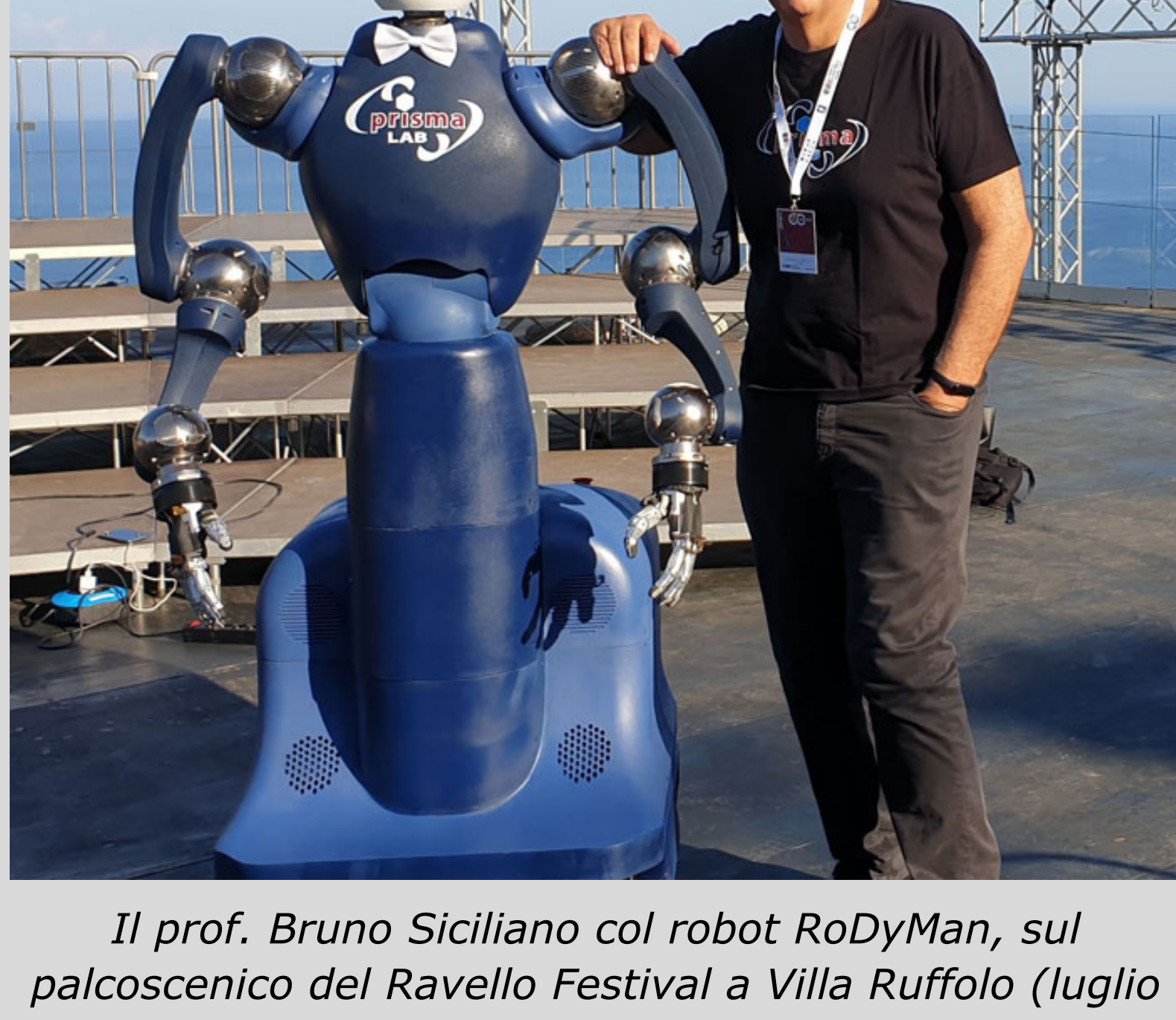
Bruno Siciliano

(Prof.re ordinario di Automatica e Robotica presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II e Coordinatore del PRISMA Lab presso il Dipartimento di

Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione)



Lo chef pizzeriaio Enzo Coccia col robot RoDyMan, in alcuni esperimenti nel PRISMA Lab (giugno 2016)



Il prof. Bruno Siciliano col robot RoDyMan, sul palcoscenico del Ravello Festival a Villa Ruffolo (luglio 2019)

Torna a Rubriche

SOCIAL



PARTNER

Caveheritage
La Casa Di Ortega
Fondazione Zetema
Musma

NEWSLETTER

Inserisci il tuo indirizzo email per ricevere le notizie dal Circolo "La Scaletta" sulla tua posta elettronica.

Email

ISCRIVITI

CANCELLATI