



LA **CHIRURGIA ROBOTICA** È SEMPRE PIÙ DIFFUSA E UTILIZZATA, E MIGLIORA CON LE CONTINUE NUOVE APPLICAZIONI TECNOLOGICHE. E C'È GIÀ CHI PENSA DI INCORPORARE LE MACCHINE ALL'UOMO.

Quale sarebbe il vostro stato d'animo di fronte all'eventualità di ricevere assistenza medica **da parte di un robot** e non da un essere umano? È forse questo che ci prospetta il futuro?

La **chirurgia robotica** è ormai realtà da tanti anni, in Italia come nel mondo, e di anno in anno progredisce, facendo passi sempre più veloci. E più sofisticati diventano i robot, più sofisticate diventano le azioni che possono svolgere.

Non stupisce allora che, in un campo come la chirurgia in cui vengono richieste **azioni estremamente precise**, ma in cui l'essere umano per forza di cose non sempre può rivelarsi infallibile,

la prospettiva di un robot che possa perfezionare determinate abilità risulta davvero interessante per l'intero mondo della medicina.

Le prime testimonianze nel campo della **chirurgia robotica** si hanno nel 1983 con un prototipo chiamato **Arthrobot**, sperimentato dai dottori James McEwen, Brian Day e Geof Auchinleck, insieme ad un team di studenti di ingegneria, a Vancouver. Questo robot aiutava il chirurgo, durante l'artroplastica, a preparare il femore per la protettizzazione dopo la rimozione della testa e, nello specifico, era in grado di tenere in posizione l'arto del paziente durante la chirurgia orto-

pedica, eseguendo un comando vocale del chirurgo e permettendo una massima concentrazione sull'esecuzione dell'intervento. In questo modo, si risparmiava a un assistente l'onere di mantenere l'arto fisso in posizione (operazione che poteva risultare molto faticosa).

Un altro caso ancor più celebre risale al 1985, quando un braccio robotico, il modello Unimate Puma 560 (*Programmable Universal Machine for Assembly Industrial Robot*), venne utilizzato con la finalità di realizzare **biopsie neurochirurgiche** con elevata precisione.

Da allora questo tipo di tecnologia non si è più fermato ed



ha portato negli anni ad ulteriori perfezionamenti, estremamente utili nelle sale operatorie.

Il sistema Da Vinci

Il robot chirurgico Da Vinci nasce negli Stati Uniti nel 1995, anno in cui viene fondata la *Intuitive Surgical Inc.* che dal 2003 costituisce l'unico produttore di questa tecnologia. Il primo utilizzo nell'uomo avviene nel 1997 e l'anno dopo è commercializzata la prima versione del sistema.

È stato sviluppato per facilitare la chirurgia mini-invasiva (laparoscopia) e per ampliare l'ambito delle procedure che altrimenti non potrebbero essere eseguite per via laparoscopica a causa di caratteristiche del paziente trattato, come ad esempio nel caso dei pazienti obesi.

Ad oggi viene utilizzato più comunemente nella procedura di rimozione della prostata, sostituzione della valvola cardiaca e nelle procedure di chirurgia ginecologica, ma può anche essere usato nell'ambito della chirurgia addominale o toracica.

Vantaggi e svantaggi

Il primo svantaggio non da poco è il costo, che si aggira intorno ai **2 milioni di euro**, a cui si associa una spesa annua di esercizio legata all'assistenza tecnica e al consumo degli strumenti monouso, minimo 100.000 euro. Attualmente, quello dei costi rappresenta il principale limite per la diffusione dei sistemi robotici nei diversi presidi chirurgici, associato alle difficoltà che ancora si riscontrano nell'apprendimento delle tecniche.



Il robot "badante"

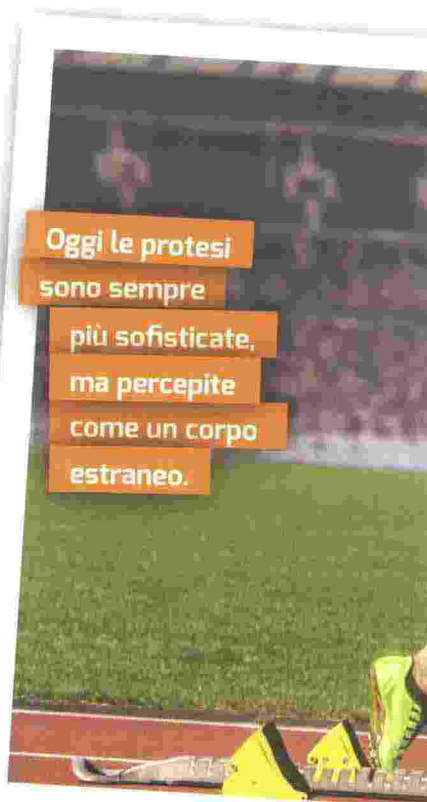
Viene anche chiamato il robot "badante" perché aiuta a ricordare e a combattere la solitudine. Si tratta di **Mario Kompai** (che in basco significa "compagno"), un umanoide che può fare compagnia agli anziani soli e affiancare gli infermieri. È un progetto italiano sviluppato dalla "Casa sollievo della sofferenza" di San Giovanni Rotondo.

La fase pilota ha visto il robot interagire con alcuni pazienti, facendo loro compagnia, con un risparmio di 50 euro ad esame. Il risparmio è legato al fatto che soprattutto i malati di Alzheimer hanno bisogno di un aiuto fino a 20 ore al giorno. In questo caso il robot affianca gli infermieri senza sostituirli perché le mansioni principali restano all'uomo, ma in alcuni momenti della giornata è in grado di svolgere anche alcuni esami clinici.

Si tratta infatti di una strumentazione relativamente recente, non ancora utilizzata in tutte le strutture ospedaliere, con conseguenti incertezze nello sfruttamento di tutte le sue potenzialità. Ancora oggi in Italia si evidenzia la mancanza di centri e di specifici programmi di training per la formazione dei chirurghi nell'impiego esperto dei sistemi robotici.

I principali vantaggi nell'utilizzo del robot sono senza ombra di dubbio da ricondurre alla mini-invasività della procedura che consente di contenere notevolmente il rischio di complicazioni, in particolare delle infezioni che possono intralciare un recupero post-operatorio veloce ed adeguato. La **chirurgia robotica** permette tempi di recupero minori rispetto alla chirurgia tradizionale, riducendo gli inestetismi provocati dalle cicatrici, con una maggiore facilità per i tessuti nel processo di guarigione.

Le tante soluzioni tecnologiche contenute nel robot consentono inoltre movimenti più sofisticati, una **visione 3D**, una visione in HD e la possibilità di zoomare su specifici dettagli, migliorando quindi le capacità del chirurgo.



Non possiamo certamente considerare il Da Vinci come una sostituzione del medico, ma al massimo **una sua estensione**. Bisogna poi tener conto degli eventuali imprevisti che si possono verificare nel corso di un intervento chirurgico, affrontabili solo grazie alle conoscenze, alla sensibilità e alla prontezza di riflessi di un chirurgo in carne ed ossa.

Il progetto Reshape

È un'idea che fino a poco tempo fa sarebbe apparsa fantascientifica: **macchine incorporate nell'uomo** e percepite come se fossero naturali. Questo il sogno di Giovanni Di Pino, responsabile dell'Unità di ricerca di neurofisiologia e neuroingegneria all'Università Campus Bio-Medico di Roma.

«Voglio capire come possiamo aiutare il cervello a entrare in **completa simbiosi** con le mac-

chine» ha spiegato recentemente in un'intervista Di Pino, ora 39enne, che già a 23 anni si era laureato alla Facoltà di Medicina e Chirurgia all'Università Campus Bio-Medico di Roma. Ciò che lo ha spinto ad interessarsi così fortemente alle interazioni uomo-macchina è stato un rovinoso incidente che lo ha costretto sulla sedia a rotelle.

Dopo un anno lontano dai suoi studi di medicina Di Pino non ha comunque sospeso la sua passione per la ricerca, dedicandosi alla scoperta delle potenzialità delle **interfacce neurali**, ovvero quei meccanismi di comunicazione che consentono di collegare il sistema nervoso con un'apparecchiatura digitale esterna.

Ha così conseguito un dottorato di ricerca in bioingegneria e la specializzazione in neurologia, focalizzando i suoi interessi su come **connettere al meglio**

il sistema nervoso con le macchine.

Il progetto a cui da tempo si sta dedicando anima e corpo, si chiama *Reshape (REStoring the Self with embodiabLe HANd ProthesEs)* e ha come obiettivo quello di consentire alle persone che hanno subito l'amputazione di una mano di percepire **la protesi come propria**.

Protesi e cervello

Qualcosa che oggi ancora non avviene, nonostante le protesi siano sempre più sofisticate e tecnologicamente evolute: rimangono comunque un corpo estraneo. Da qui l'idea di intervenire sul cervello. «Valuterò tanti pazienti per creare un arto che sentano come loro corpo - ha dichiarato il giovane scienziato -. Non si tratterà, quindi, soltanto di creare protesi tecnologiche avanzate con caratteristiche sempre più vicine a quelle di un arto vero, ma di **intervenire nel cervello** affinché quella macchina venga in qualche modo "incorporata"».

Questi interventi al cervello non mirano ad essere invasivi. L'idea è quella di utilizzare strumenti che permettano di **modulare l'attività cerebrale** come, per esempio, la stimolazione magnetica transcranica, già utilizzata con successo nella riabilitazione delle persone colpite da ictus, o come la stimolazione del nervo vagale, usata sperimentalmente in Francia sulle persone in stato vegetativo. Si mira, dunque, ad intervenire sull'attività dei neuroni per rendere il cervello più predisposto a percepire la protesi. ■

