

Dossier
Tecnologia

Robotica, Italia tra i leader dei dispositivi per la medicina

Ricerca. Napoli, Pisa e Genova sono tra le realtà più avanzate a livello internazionale negli studi su esoscheletri e sistemi chirurgici mininvasivi

Antonio Larizza

Nel 1990 le pubblicazioni sulla robotica medica ospitate da riviste di ingegneria e medicina non si contavano sulle dita di una mano. Ma solo perché erano sei. Oggi però sappiamo che quei sei articoli hanno gettato il seme per una crescita esponenziale. Trenta anni dopo, nel 2020, la robotica medica ha invaso le riviste specializzate con più di 3.500 pubblicazioni.

I dati contenuti nell'articolo *A decade retrospective of medical robotics research from 2010 to 2020* pubblicato della rivista «Science Robotics» - che per una volta non ha guardato al futuro, ma al passato - dicono anche altro. Le pubblicazioni in ambito robotico apparse sulle riviste mediche nel 2020 sono in prevalenza dedicate al robot laparoscopico, con oltre 1.300

pubblicazioni per laparoscopia, i robot non laparoscopici per procedure specifiche, le capsule endoscopiche, le attrezzature magnetiche per la medicina, la soft robotics applicata alla chirurgia, i robot continuum, le tecnologie indossabili per l'assistenza al movimento e i robot riabilitativi.

Strategic Market Research calcola che il mercato globale dei soli robot chirurgici passerà da 4,42 miliardi di dollari (dato 2020) a 20,98 miliardi di dollari entro il 2030. In questa avanzata della robotica medica l'Italia gioca un ruolo di primo piano, soprattutto nell'ambito della ricerca, con una rete che vede emergere tre poli: Napoli, Pisa e Genova. Come confermato da altrettanti annunci recenti.

A Napoli è attivo il Centro Icaros per la chirurgia robotica, guidato da Bruno Siciliano, docente dell'Università Federico II. Siciliano il 20 giugno volerà a Monaco di Baviera, unico italiano nel gruppo dei sei pionieri della robotica - scelti tra gli scienziati di tutto il mondo - che ritireranno l'Engelberger robotics award 2022, uno dei premi più prestigiosi del settore assegnato dalla Association for advancing automation (A3).

Da Napoli a Pisa. A inizio aprile Intuitive Surgical, la società americana che produce il già citato robot «da Vinci», riferimento mondiale per la robotica chirurgica, ha annunciato che finanzia il progetto «Operation 2.0». L'obiettivo è sviluppare un stimolatore fisico sensorizzato per la formazione di chirurghi robotici. A coordinare il progetto sarà l'Istituto di BioRobotica della Scuola Sant'Anna di Pisa. Il simulatore made in Italy avrà il compito di formare una nuova generazione di medici chirurghi.

Infine, Genova. Meno di due settimane fa l'Istituto italiano di tecnologia (IIT) ha presentato Float, esoscheletro per arti superiori realizzato in collaborazione con il Centro di riabilitazione motoria Inail di Volterra. Grazie a una colonna telescopica che sostiene la parte robotica del dispositivo, questo robot riabilitativo consente al paziente una libertà di movimento mai vista fino a oggi in alcun altro esoscheletro per arti superiori. Il paziente che indossa Float può compiere gesti della vita quotidiana - allacciarsi le scarpe, aprire una porta, afferrare un oggetto - potendo muovere liberamente sia gli arti inferiori che la muscolatura del tronco. Il tutto mentre l'esoscheletro lavora per il recupero motorio e funzionale del complesso delle articolazioni della spalla.

Float è l'ultimo dispositivo nato dalla collaborazione tra IIT e Inail, che nel 2013 ha dato vita al laboratorio congiunto «Rehab technologies lab IIT - Inail». Oltre a Float, all'interno di questa iniziativa i due istituti hanno sviluppato anche Twin, esoscheletro per arti inferiori e Hanes, protesi di mano robotica di tipo mioelettrico premiata con il Compasso D'Oro 2020. Hanes sfrutta gli impulsi elettrici che provengono dalla contrazione dei muscoli della parte residua dell'arto e implementa strategie basate su algoritmi di intelligenza artificiale. Grazie a questo mix tecnologico i pazienti possono comandare la mano artificiale semplicemente pensando ai movimenti e senza la necessità di trattamenti chirurgici invasivi.

L'osso nato dal legno si è fatto notare grazie alle caratteristiche di



Liberi di riabilitarsi. Il nuovo robot riabilitativo per arti superiori Float permette al resto del corpo totale libertà di movimento

Difetti ossei, in sala operatoria il sostituto che arriva dal legno

Abiogen Pharma
Il dispositivo «b.Bone»

Un nuovo biomateriale entra nelle sale operatorie. La farmaceutica pisana Abiogen Pharma ha firmato un accordo di esclusiva per la distribuzione in Italia di «b.Bone», materiale capace di sostituire l'osso umano ottenuto in laboratorio partendo dal legno di rattan, pianta molto simile al bambù che cresce in Africa e in Asia.

L'osso artificiale che imita la natura è frutto della ricerca italiana. A industrializzarlo e brevettarlo - partendo dall'idea sviluppata da un gruppo di ricerca dell'ISTEC - Cnr - è stata la società Greenbone Ortho, fondata da Faenza nel 2014 e specializzata nell'ambito dei biomateriali ortopedici.

Dalla nascita a oggi Greenbone Ortho ha raccolto risorse per oltre 21 milioni di euro da investitori come 3B Future, Innogest Sgr, Cdp Venture Capital, Meta Venture e Italian Angels for Growth (Iag).

Nel dicembre 2019, il sostituto osseo «b.Bone» ha ottenuto la marca CE per dispositivi medici. Le indicazioni d'uso approvate riguardano la chirurgia ortopedica in pazienti adulti con difetti ossei - causati da traumi o indotti chirurgicamente per la cura di patologie - nelle estremità della ossa di braccia, gambe, mani e piedi e nel bacino.

Secondo i dati forniti dalla società, sono oltre 60 i pazienti già trattati con «b.Bone» in diversi paesi all'interno delle indicazioni d'uso approvate. Inoltre sono in corso studi clinici internazionali per estendere le indicazioni d'uso alla colonna vertebrale e ai pazienti pediatrici.

L'osso nato dal legno si è fatto notare grazie alle caratteristiche di

osteointegrazione e osteoconduzione, decisive per la formazione di nuovo tessuto osseo. In altre parole, una volta innestato nell'osso del paziente, «b.Bone» attiva un processo di *biomineralizzazione*: è in grado cioè di mimare la biologia e la struttura dell'osso umano che lo ospita.

«Il sostituto osseo «b.Bone» - spiega Susanna Salvagno, chief medical & scientific officer di Greenbone Ortho - viene colonizzato dalle cellule ossee del paziente, che vengono istruite dal materiale stesso a svolgere la loro funzione e cioè il progressivo riassorbimento e la contemporanea sostituzione con nuovo tessuto osseo: la porzione danneggiata viene così riformata dal nuovo tessuto e quindi rigenerata».

Mentre del legno, materiale naturale che ha funzioni simili a quelle dell'osso: portare carico ed essere poroso per far passare i canali linfatici. Ma perché proprio il legno di rattan? «È stato scelto questo legno - risponde Salvagno - per la sua struttura 3D, che è perfettamente sovrapponibile alla complessa struttura del tessuto osseo umano. In laboratorio il legno viene trasformato chimicamente preservando, però, la struttura «donatagli» dalla natura, ottenen-

do così un materiale biomimetico con composizione chimica e struttura tridimensionale porosa molto simili a quelle dell'osso naturale». Il risultato è un materiale in formato di calco biomimetico che può essere utilizzato anche nel trattamento di grandi difetti ossei, promettendo al paziente un più veloce ritorno alla vita quotidiana e al Sistema sanitario ridotti costi sanitari e sociali.

«La partnership con Greenbone Ortho - spiega Massimo Di Martino, presidente e amministratore delegato di Abiogen Pharma - consolida ulteriormente la nostra presenza in ortopedia, specialità medica dove Abiogen punta a diventare un riferimento a 360 gradi, non solo per gli aspetti clinici e terapeutici, ma anche entrando in sala operatoria, in particolare nell'ambito della chirurgia ricostruttiva dei difetti ossei. Con la distribuzione di questo dispositivo medico possiamo ora offrire a chirurghi ortopedici e traumatologi una soluzione innovativa, sicura, efficace e in grado di superare i limiti imposti dai sostituti ossei di vecchia generazione».

Il processo di produzione messo a punto per «b.Bone» permette di fornire il biomateriale in qualsiasi dimensione e forma, per soddisfare le esigenze mediche affrontate nelle procedure con innesti ossei da parte dei chirurghi ortopedici. Per ora italiani, presto anche europei. «Il prossimo passo - annuncia Prisca Di Martino, international business unit head di Abiogen Pharma - sarà all'insegna dell'internazionalizzazione: stiamo lavorando per replicare, a partire dal 2023, l'esperienza di distribuzione avviata in Italia anche in altri Paesi europei, dove abbiamo intenzione di espandere la nostra attività con una presenza diretta».

-A.Lar.



Biomimetico. La struttura del legno di rattan, simile alle ossa umane

Sotto la lente



Hanes, scelte le aziende per produrre la mano robot
L'industrializzazione di Hanes, la protesi di mano robotica sviluppata da IIT e Inail (nella foto), è più vicina. Con una procedura di gara pubblica, i due istituti hanno selezionato le aziende che avranno il compito di portare il dispositivo sul mercato: sono la Compilab di Livorno e la Masmec di Bari. Nei prossimi 18 mesi le due aziende dovranno dimostrare che Hanes può essere prodotta in serie con costi sostenibili



Samsung punta 360 miliardi su chip e biomedici
Samsung ha rilanciato le sue strategie annunciando un massiccio piano di investimenti quinquennale del valore di 360 miliardi di dollari, con cui punta ad ampliare le attività nei comparti dei semiconduttori e della bioscienza. L'80% delle risorse sarà dedicato a ricerca e sviluppo, con un focus sui biomedici, settore nel quale la società coreana opera con le affiliate Samsung Biologics e Samsung Bioepis



Robot chirurgici, nel 2030 un business da 21 miliardi
Il mercato dei robot chirurgici (nella foto «da Vinci» all'opera in sala operatoria) varrà 20,98 miliardi di dollari entro il 2030. A dirlo è una ricerca realizzata dalla società di analisi Strategic Market Research, secondo cui il settore nei prossimi otto anni avanza con un tasso annuo di crescita composto del 16,84 per cento. La stessa società di analisi ha calcolato che il mercato dei robot chirurgici valeva 4,42 miliardi di dollari nel 2020



All'esoscheletro Twin
Il premio IF design 2022. L'esoscheletro italiano Twin (nella foto), sviluppato dai ricercatori del Centro protesi Inail e dell'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) ha vinto il premio «IF» International Forum Design 2022, nella categoria «Product-Medicine/Health». Twin è stato selezionato tra 11 mila candidature presentate da 57 Paesi e valutato da una giuria di 132 membri, composta da esperti indipendenti provenienti da tutto il mondo

IN NUMERI

3.500
Articoli sulla robotica
Nel 2020 le riviste di medicina e ingegneria hanno ospitato 3.500 articoli sulla robotica medica

1.300
Dedicati al «da Vinci»
Il numero di articoli dedicati al robot chirurgo «da Vinci» della Intuitive Surgical

80%
Riabilitativi e indossabili
Le tipologie di robot sanitari più citate negli articoli apparsi sulle riviste di ingegneria