

**Rivoluzione medica.** Attivare in modo mirato il sistema neurovegetativo: primi successi in 4 patologie

Tra 10 anni addio farmaci? La ricerca e le multinazionali al lavoro

# Stimolatori e impulsi elettrici Così le nuove cure

ARNALDO D'AMICO

**D**AL medico-chimico al medico-pilota. Il primo è quello odierno: somministra farmaci (sostanze chimiche con effetto curativo dimostrato scientificamente) per combattere microorganismi e tumori o ripristinare equilibri biologici alterati (diabete, ipertensione, malattie autoimmunitarie, ecc.). Il secondo invece si mette ai comandi del sistema nervoso vegetativo, quello che controlla i processi vitali del corpo e guida il sistema ormonale, immunitario, cardiovascolare, ecc. facendogli produrre le sostanze che combattono microorganismi e tumori e ripristinano gli equilibri biologici alterati. Le sostanze sono quelle che il corpo già usa ma in questo modo sono prodotte solo dove servono, riducendo quasi a zero gli effetti collaterali. I comandi viaggiano su onde radio che attivano micro-stimolatori inseriti nei nervi diretti agli organi da attivare.

Tra le numerose sperimentazioni condotte sinora, quattro sono particolarmente esemplificative del futuro che si sta costruendo nei centri di ricerca più avanzati del mondo. Agendo solo sul sistema neurovegetativo si è già riuscito a curare, nell'uomo, crisi asmatiche gravi, malati di artrite reumatoide refrattari ai farmaci, anche quelli biologici di ultima generazione, ferite infette che stentavano a guarire e la glicemia alta. Ma per comprendere come è stato possibile meglio addentrarsi nel sistema nervoso "ombra", il neurovegetativo, che opera senza dare segno di sé e autonomamente dal sistema nervoso centrale.

Quando un mammifero, uomo compreso, si trova in situazione di pericolo nel suo corpo si attuano in meno di un secondo le seguenti modifiche: le pupille si allargano, aumentano la frequenza cardiaca, la pressione arteriosa, lo zucchero nel sangue, si dilatano i bronchi, le arterie dei muscoli e si restringono quelle di intestino e pelle, il cervello e il midollo spinale sono inondati di neuromediatrici eccitatori (come se si fosse presa della cocaina) e di endorfine con effetto antidolorifico. E tante altre modifiche che sarebbe troppo lungo elencare. A volte si drizzano anche peli e capelli, gli equivalenti della pelliccia. L'individuo ora può affrontare al meglio il combattimento o la fuga, a seconda di ciò che riterrà opportuno. Tutto ciò è opera del neurovegetativo, che dalla centrale operativa posta alla base del cervello si connette con tutti gli organi ed apparati del corpo con propri filamenti nervosi attraverso i quali raccoglie informazioni e invia comandi.

Le crisi d'asma di 81 malati, corsi al pronto soccorso in grave insufficienza respiratoria, sono state risolte

attivando con impulsi elettrici via microelettrodi le stesse fibre neurovegetative che comandano la broncodilatazione in corso di reazione di attacco o fuga. La sperimentazione è stata fatta dalla Electrocore, azienda di bioelettronica del New Jersey, Usa.

Alla Harvard University invece

hanno sfruttato un'azione del sistema neurovegetativo nota da tempo anche se non è ancora ben chiaro come si eserciti. Le fibre neurovegetative che arrivano alla pelle dentro i nervi che ne raccolgono la varie sensibilità (tattile, termica, dolorifica) hanno una forte influenza sul suo metabolismo.

Lo si scopre quando il nervo, ad esempio per un trauma, si interrompe. Oltre a perdere la sensibilità, la parte di pelle denervata va incontro ad una strana degenerazione, diventando sottile, più vulnerabile alle lesioni e alle infezioni, e, se ferita,

guarisce con difficoltà. E così i ricercatori di Boston hanno ipotizzato che la stimolazione del nervo, ovviamente regolarmente connesso alla pelle, poteva invece accelerare la guarigione di ferite, anche gravemente infette. E così è stato.

Alla Nova University di Lisbona sono riusciti a riportare sotto controllo la glicemia nei ratti stimolando con impulsi elettrici una particolare area interna alla carotide, l'arteria che porta il sangue al cervello. Si chiama glomo ed è ricca di cellule con funzioni di sensori che rilevano nel sangue la concentrazione di zucchero, ed è stimolando queste cellule che si è normalizzata la glicemia. Ma nel glomo ci sono cellule che "misurano" anche la pressione, la frequenza cardiaca ed altro ed è su queste che si sta lavorando.

Infine l'artrite reumatoide. Il neurochirurgo Kevin Tracey, al Feinstein Institute di New York stava sperimentando negli anni 90 un nuovo farmaco per limitare i danni da ictus iniettandolo direttamente nel cervello. Tracey si accorge che il farmaco, oltre a dare benefici sull'ictus, stimola una potente reazione immunitaria che si manifesta in tutto il corpo. Dopo anni di ricerche si svela il mistero. La potente reazione immunitaria è scatenata dal nervo vago, del sistema neurovegetativo, il cui centro di controllo si trova appunto alla base del cervello, raggiunta dal farmaco anti-ictus che, non si sapeva prima, aveva anche questa funzione di stimolo nervoso. A questo punto Tracey individua le fibre del vago che vanno alla milza, l'organo dove si concentrano e maturano le cellule immunitarie, e stimolando le fibre all'altezza del collo, ottiene in sette malati su dodici di artrite reumatoide insensibili ai farmaci, la fine dell'auto-aggressione immunitaria a la scomparsa di dolori e infiammazioni artico-

iani.

Decine i centri di ricerca e le aziende di bioelettronica piccole e grandi come la Medtronic che stanno lavorando al medico-pilota. Ma ad avvicinare quello che sembra un futuro lontano è la discesa in campo di un colosso farmaceutico che vanta 12.500 ricercatori. Per il "medico-pilota" ha crea-

to una unità di ricerca dedicata, la GSK Bioelectronics e un fondo d'investimento (Action Potential Venture Capital) di 50 milioni di dollari, che hanno già riscosso l'interesse e l'adesione di cinque prestigiosi centri internazionali di ricerca. «L'obiettivo - spiega Moncef Slaoui a capo del settore Ricerca & Sviluppo della GlaxoSmithKline - è quello di creare nano-dispositivi elettronici non più grandi di un chicco di riso capaci di

leggere le informazioni che viaggiano attraverso impulsi bioelettrici nei nervi, identificare le eventuali anomalie e inviare gli stimoli che le correggano. I nano-dispositivi possono trovare l'energia per funzionare sfruttando alcuni processi metabolici del corpo, mentre i collegamenti con l'esterno possono viaggiare su microtrasmettenti wi-fi. Sono fiducioso: prevedo le prime applicazioni cliniche entro dieci anni». Sembra tanto, ma è il tempo che impiega una nuova molecola a diventare farmaco.

## CHIRURGIA.

# Robot in sala operatoria tra ortopedia e oncologia già in atto la svolta del computer assistente

GIUSEPPE DEL BELLO

**D**ALLE prime macchine rudimentali alle attuali tecnologie intelligenti. Ortopedia, neurochirurgia, urologia, chirurgia oncologica, l'automazione in medicina è una realtà senza confini. Una fabbrica in divenire a 20 anni dal robot ideato dal britannico Brian Davies per i tumori addominali. Ne hanno discusso a Milano i partecipanti al congresso dell'associazione di Chirurgia ortopedica Computer e robot Assistita (Caos) presieduto da Norberto Confalonieri, il primo ad aver utilizzato nel '99 la metodica "computer assistita" per impiantare protesi di ginocchio e anca. Si tratta di un sistema che, sfruttando raggi infrarossi e particolari sensori, riesce a monitorare l'arto da operare, il chirurgo e i suoi strumenti. In questo modo, i dati elaborati dal computer consentono di riprodurre sullo schermo il modello da seguire per un impianto corretto. Ma da Confalonieri arriva l'allarme "pazienti zoppi nel 2030". Che vuol dire? Che la minaccia potrebbe trasformarsi in realtà se dovesse avverarsi la previsio-

ne: carenza di specialisti in grado di gestire la revisione delle protesi. La vita media di una protesi è infatti di circa 15 anni. Per ovviare a questo scenario, un'unica soluzione: incrementare e diffondere l'utilizzo del sistema robotico coniugato all'informatica. «La metodica computer assistita permette di impiantare devices che risparmiano i tessuti sotto la cute, osso, legamenti, muscoli e capsula», osserva Confalonieri, «Sono protesi pensate per durare una vita e per evitare che da qui a vent'anni ci si trovi da un lato milioni di pazienti a cui andrebbe revisionato l'impianto, dall'altro pochi chirurghi per eseguirlo». In ambito ginocchio, è operativo un innovativo sistema che sfrutta le caratteristiche di un giroscopio elettronico. Lo strumento semplifica le tecniche di navigazione e riduce il "time consuming", cioè quei preziosi minuti (circa 15) necessari alla preparazione delle tecnologie robotiche rispetto a un intervento tradizionale: «In Italia gli ortopedici sono bravi anche senza computer», ironizza Confalonieri, «ma anche Giotto faceva i cerchi a mano libera, eppure i

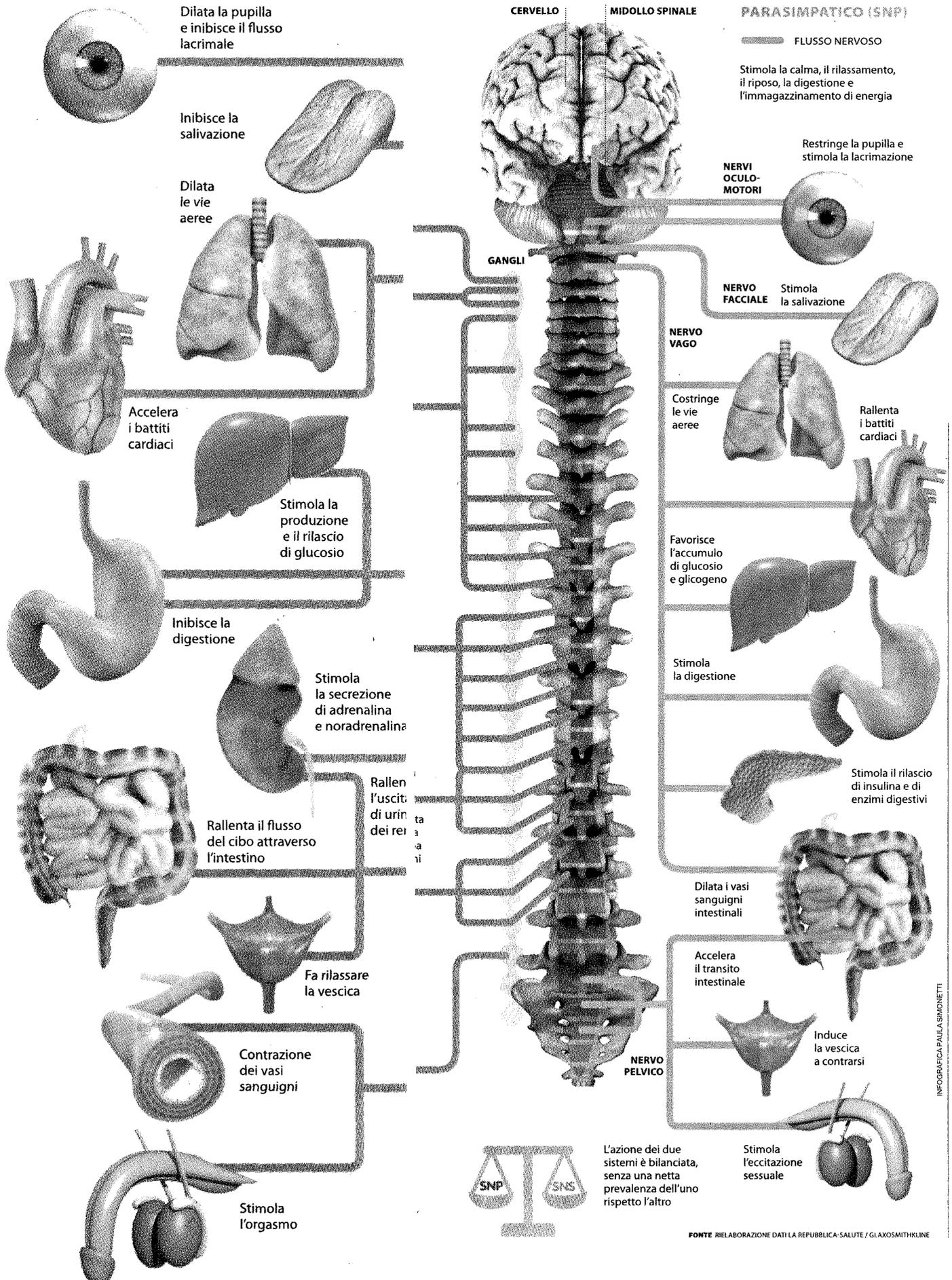
suoi allievi col compasso raggiungevano la stessa performance del maestro». Dal ginocchio all'anca. Sono recentissimi i primi interventi di impianto protesi totalmente robotizzati. La procedura mininvasiva che si avvale di navigatore e robotica, è così precisa nell'individuazione dei dettagli da eliminare una frequente complicanza, la dismetria delle anche.

Ma il robot miete successi anche in chirurgia oncologica. L'ultimo step del Da Vinci: la mastectomia profilattica. A eseguirlo, un mese fa — prima volta in Italia — è stato Alberto Luini, primario allo Ieo di Milano su una paziente già operata di carcino-

## Il training con un simulatore per apprendere la tecnica L'intervento allo Ieo di Milano

ma al seno. «Aveva un'anomalia genetica (mutazione del gene BRCA2)», spiega lo specialista, «che esponeva anche l'altro seno al rischio di tumore. L'intervento è consistito nell'asportazione della ghiandola mammaria, preservando il complesso areola-cappello e con la contemporanea ricostruzione plastica». Prima dell'intervento l'équipe — Luini sottolinea il ruolo di tutti i colleghi — ha dovuto fare un training su simulatore, necessario all'esecuzione di una tecnica diversa dalla tradizionale. Notevoli i vantaggi. Dalla migliore asportazione della ghiandola fino alla minima e nascosta cicatrice ascellare di appena tre centimetri.

© RIPRODUZIONE RISERVATA



INFOGRAFICA PAULA SIMONETTI

FONTE: RIELABORAZIONE DATI LA REPUBBLICA-SALUTE / GLAXOSMITHKLINE

## Il sistema nervoso vegetativo

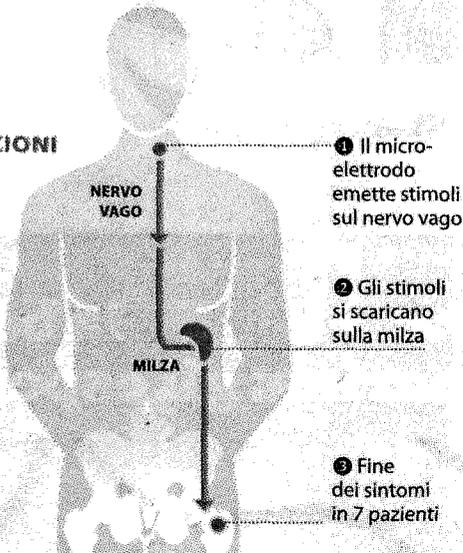
È l'insieme di cellule e fibre che innervano organi e ghiandole, controllando le funzioni vitali involontarie. È formato dal sistema simpatico e parasimpatico

### LE SPERIMENTAZIONI

#### ARTRITE REUMATOIDE

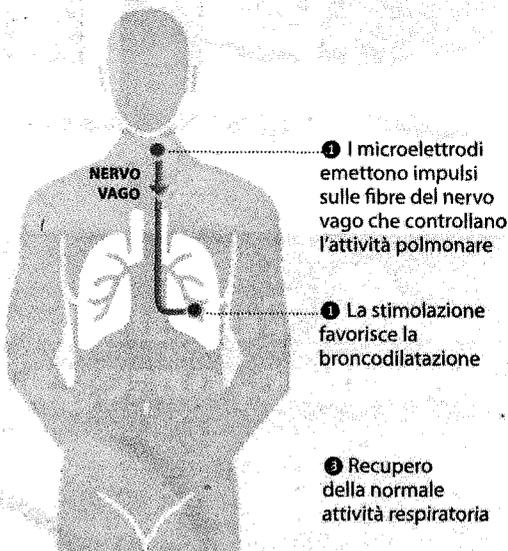
**CAMPIONE**  
12 pazienti insensibili al trattamento farmacologico

**SINTOMI**  
Infiammazione e dolore articolare d'origine auto-immunitaria



#### CRISI ASMATICA

**CAMPIONE**  
81 pazienti arrivati in pronto soccorso. Questi pazienti erano tutti incurabili con i trattamenti farmacologici



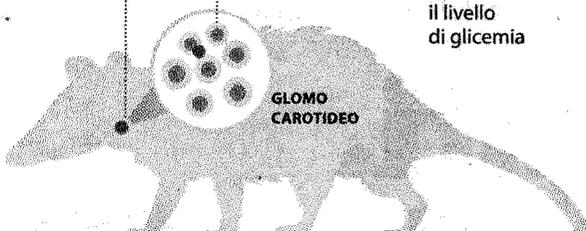
#### GLICEMIA ALTA

**CAMPIONE**  
Topi con iperglicemia

1 Impianto di elettrodi nel glomo carotideo

Cellule misurano il glucosio nel sangue

Gli impulsi emessi dagli elettrodi normalizzano il livello di glicemia



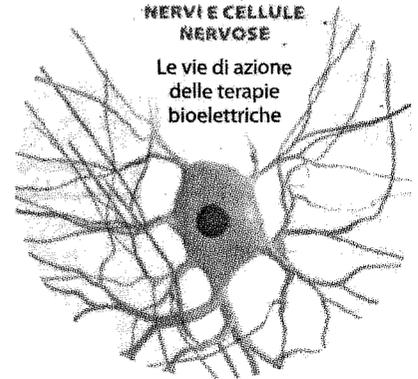
### I DISPOSITIVI ELETTRONICI



hanno la misura di un chicco di riso

### NERVI E CELLULE NERVOSE

Le vie di azione delle terapie bioelettriche



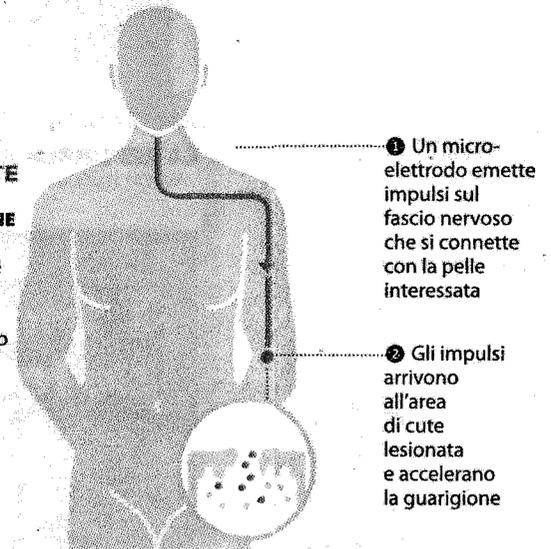
### SIMPATICO (SNS)

#### FLUSSO NERVOSO

Accelera i processi vitali, il consumo di energia, il sistema cardiovascolare e attiva la reazione d'allarme

#### FERITE INFETTE

**CAMPIONE**  
Pazienti con ferite cutanee che non guarivano



PER  
SAPER  
NE  
DI PIÙ

## Da Vinci

Da Vinci, il nuovo modello. Si chiama Xi System, è più evoluto e migliora l'approccio mininvasivo, garantendo una visione in 3D ad alta definizione. Dotato di quattro bracci su un'unica "colonna", ha un'architettura ibrida che permette un accesso facilitato sui quadranti anatomici. Il posizionamento corretto si ottiene con un sistema laser che, a sua volta, si basa sull'anatomia di riferimento. Versatile in chirurgia specialistica.

## Lokomat

Il sistema Lokomat, donato dalla Fondazione Roma al "Bambin Gesù", sarà presentato domattina, alle 11,30, nella sede di Santa Marinella del polo pediatrico. Il nuovo robot serve ad aiutare a camminare i pazienti affetti da problemi neurologici o da gravi lesioni. Il supporto principale della macchina si applica alle gambe e, collegato a un computer, permette di scaricare in parte il peso del paziente e assistere il suo passo.

## Oculistica

È stata istituita nel centro di oftalmologia dell'università "d'Annunzio" di Chieti-Pescara diretto da Leonardo Mastropasqua, la scuola italiana di Chirurgia robotica in Oftalmologia. È una delle poche strutture pubbliche italiane competente nel settore. Nel centro abruzzese si eseguono interventi sul cristallino con il robot (femocataract).

© RIPRODUZIONE RISERVATA

