



Aumenta il giornale
Scarica la app NòvaAJ, inquadra l'immagine con il logo dell'app. Scarica il contenuto, leggi e condividi

n. 444 | Mercoledì 5 novembre 2014

Motto perpetuo Descrivere il passato, comprendere il presente, prevedere il futuro: questo è il compito della medicina. (Ippocrate, 460 a.C.-370 a.C.)

Il Sole **24 ORE**

P Glicemia | Smartphone | Qualità della vita

Il pancreas bionico è made in Italy

La gestione del diabete sta per cambiare grazie a un modello matematico testato all'Università di Padova. Il futuro è qui

di **Francesca Cerati**

► Nel 2030 saranno 552 milioni le persone nel mondo a (con)vivere con il diabete, con un costo globale pari a 465 miliardi di dollari all'anno. Un esercito costretto prima a controllare i livelli di glicemia poi a somministrarsi l'insulina per poter sopravvivere. Procedura che nel corso della vita impone loro dalle 100.000 alle 500.000 azioni con un notevole impatto sulla qualità della vita. Una gestione implacabile con bisogni ancora insoddisfatti. Questo perché «l'insulina deve essere somministrata per via sottocutanea quattro volte al giorno. Per farlo il paziente deve però prima calcolare quanta iniettare tenendo conto della quantità di carboidrati assunti con la dieta e in base alla autodeterminazione della glicemia prima di mangiare», ha spiegato Angelo Avogaro, professore ordinario di Endocrinologia e Malattie del metabolismo all'Università di Padova in occasione dell'evento "L'ingegneria del corpo". «Oltretutto i livelli di glucosio nel sangue non risentono solo dei carboidrati presenti nella dieta - continua Avogaro -, ma anche di altri fattori quali l'esercizio fisico e lo stress. Il risultato è che nel diabete di tipo 1 la somministrazione tradizionale di insulina, anche più volte al giorno, non permette il mantenimento costante di livelli di glucosio normali nel sangue e molti pazienti restano parecchie ore al

giorno in iperglicemia o ipoglicemia. Con tutte le conseguenze del caso».

Ma è possibile evitare gli "alti e bassi" di zuccheri nel sangue? È per rispondere a questa esigenza che è nata l'idea del "pancreas artificiale", un progresso che può effettivamente cambiare la vita del diabetico. Questo passo in avanti nella gestione della glicemia non è in realtà un vero e proprio organo bionico, si tratta piuttosto di un sistema a circuito chiuso costituito da una sorta di smartphone, che gestisce l'algoritmo di controllo, un sensore per il monitoraggio continuo del glucosio (Cgm) collegato a un'interfaccia personalizzata che consente di visualizzare le letture Cgm e le dosi di insulina fornite per via sottocutanea da una pompa di infusione. I tre device parlano wireless tra loro ed erogano automaticamente insulina utilizzando i dati in tempo reale. «Una notevole promessa che cambia radicalmente la gestione del diabete - riprende Avogaro - permettendo potenzialmente al paziente di mangiare ciò che vuole senza contare i carboidrati, calcolare le iniezioni di insulina o svegliarsi più volte nella notte per controllare che la glicemia non scenda a livelli pericolosamente bassi (ipoglicemia), causando convulsioni, coma o peggio la morte».

Il futuro della gestione del diabete è dunque questo. E l'Università di Padova è il centro di ricerca tra i più avanzati su questo fronte, al punto da essere certa che il pancreas artificiale sviluppato al suo interno è sul punto di diventare una realtà disponibile in commercio. «Anche perché - spiega Claudio Cobelli, professore ordinario di Bioingegneria al dipartimento di Ingegneria dell'Informazione dell'Università di Padova - il nostro prototipo ha raggiunto un nuovo e significativo traguardo: ha migliorato il controllo dei livelli di glucosio nel sangue da 5 giorni consecutivi in ospedale a due mesi nella vita quotidiana, condizione realistica in cui i pazienti non hanno restrizioni in termini di die-

ta o attività rispetto alla loro routine». Di conseguenza, è più impegnativo rispetto al monitoraggio in ambito ospedaliero. «Nonostante questo le sperimentazioni in corso sono molto promettenti e indicano che il nostro modello matematico è estremamente preciso. Tanto da essere stato accettato dalla Fda per sostituire la sperimentazione animale con test in silico mediante la simulazione al computer». E pensare che fino a poco tempo fa gli studi sul pancreas artificiale erano stati condotti esclusivamente all'interno dei confini ospedalieri. I programmi di monitoraggio stavano all'interno di computer portatili collegati con cavi alla pompa e al sensore. Non solo, al pancreas artificiale non era nemmeno permesso di dosare direttamente l'insulina, se non tramite un infermiere o un medico che inserivano manualmente le istruzioni di dosaggio di insulina. Essere riusciti a trasformare quest'organo tecnologico ingombrante e manuale in un device portatile e automatizzato è un grande traguardo che allevia il diabetico da un grande fardello, fornendo un eccellente controllo della glicemia con il minimo sforzo.

«Va precisato che questa non è una cura - conclude Claudio Cobelli - ma la migliore terapia possibile che alleggerisce la gestione della malattia ogni giorno della loro vita».

È in tema d'eccellenza, sempre l'Università di Padova sbarca all'esposizione universale di Milano (Expo 2015, dal 1° maggio al 31 ottobre), dove sarà alla guida del padiglione della biodiversità: una vasta area dove troveranno spazio anche un percorso e una installazione interamente dedicati all'orto botanico cittadino. Istituito nel 1545 per la coltivazione delle piante medicinali e dichiarato patrimonio dell'umanità nel 1997, l'orto botanico si è recentemente dotato di una nuova area di 15.000 metri quadri, denominata proprio "Giardino delle Biodiversità".

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Brevetti
Il sensore smart per gli zuccheri
Dall'Università di Padova alla California: l'algoritmo per la glicemia esempio di trasferimento tecnologico
di Giovanni Sparacino

Innovazione
Il simulatore animal free
Accettato dalla Fda, lo strumento viene impiegato come sostituto alla sperimentazione animale nei trial preclinici
di Chiara Dalla Man

Monitoraggio
Dalla clinica alla vita reale
Testato in ospedale ora la ricerca si concentra nel capire i benefici del pancreas artificiale fuori dall'ospedale
di Daniela Bruttomesso

Crossroads

LE INFINITE POTENZIALITÀ DELLA SIMULAZIONE

di **Luca De Biase**



Se esistesse un'epistemologia digitale sarebbe parte integrante di una disciplina afferente alle digital humanities, territorio di ricerca in grande sviluppo. Avrebbe una storia collegata alla relazione, ormai dotata di una certa tradizione, tra la ricerca scientifica e gli strumenti di osservazione. Dal cannocchiale di Galileo Galilei al Large Hadron Collider, l'acceleratore di particelle del Cern, il senso degli esperimenti è influenzato dalle caratteristiche delle tecnologie della ricerca. Gli scienziati conoscono le distorsioni e le parzialità dei loro strumenti, quindi sono in grado di eliminarne il rumore quando confrontano le osservazioni con le teorie. Ebbene, poiché il computer ormai fa parte integrante degli strumenti della ricerca, è necessario sviluppare un approccio critico anche per il senso della tecnologia digitale nella teoria scientifica: comprendendo le conseguenze degli algoritmi con i quali si trasformano i dati in visualizzazioni, si estrapolano tendenze dagli insiemi di bit, si confrontano le analisi calcolate con software diversi, e così via.

È una riflessione urgente, data la potenzialità enorme della più specifica delle pratiche analitiche che l'elettronica ha reso possibile: la simulazione. Il computer consente per esempio di creare modelli di organi del corpo umano e delle sue disfunzioni, come nel caso raccontato nell'articolo qui accanto del simulatore del diabete di tipo 1 realizzato a Bioingegneria all'università di Padova. Può abbattere i tempi di sperimentazione, sostituendo almeno in parte l'uso dei test sugli animali. Oppure, la simulazione consente di accelerare la ricerca sulle funzionalità più misteriose del corpo, come nel caso dello Human Brain Project che con un investimento miliardario consentirà agli europei di avanzare nella ricerca sul cervello. Un fatto è certo: i Big Data e la simulazione non sono la fine della teoria. Ma una nuova relazione tra teoria e osservazione.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

Nòva Round Table online

L'ingegneria del corpo



Negli ultimi anni sono stati fatti grandi sforzi per sviluppare un pancreas artificiale indossabile, cioè un sistema costituito da sensore, pompa e un controllore implementato su un cellulare in grado di regolare in modo automatico la somministrazione di insulina in base ai valori glicemici. All'Università di Padova la ricerca ha permesso un'importante accelerazione in questo campo con importanti ricadute tecnologiche: lo sviluppo di un sensore smart e di un modello matematico del diabete di tipo 1 è stato infatti accettato dalla Fda per sostituire la sperimentazione animale. Per ascoltare gli interventi, conoscere i progetti e approfondire l'argomento inquadra le immagini con l'App NòvaAJ e parteciperai all'evento. Oppure al link <http://nova.ilssole24ore.com/hub-round-table/padova>

P Medicina rigenerativa | Naturale | Artificiale

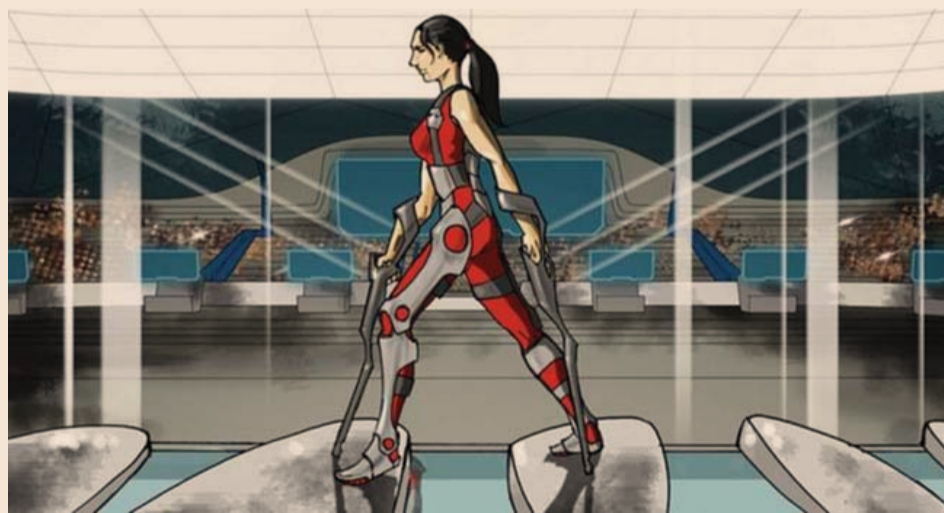
Siamo pronti a diventare super uomini?

Come la tecnologia ci mette nelle condizioni di poter riprogettare il nostro corpo

► Due milioni di anni di innovazione hanno cambiato i nostri corpi, cervelli e comportamenti. Fino a far connettere due scimmie attraverso un microchip e fare in modo che i pensieri di uno influenzassero i movimenti dell'altro. Un traguardo ai limiti biologici, che non si fermerà qui: al passo con il tasso di innovazione continua, ciò che inventiamo continuerà a cambiare ciò che siamo. In che modo lo possiamo solo cominciare a immaginare.

Tra i pionieri di questa visione c'è Anthony Atala, direttore del Wake forest institute di Medicina rigenerativa del North Carolina, che lavora proprio sulla crescita e rigenerazione di tessuti e organi. Il suo team è quello che ha progettato il primo organo cresciuto in laboratorio, una vescica, poi impiantata in un essere umano. E ora sta sviluppando la tecnologia per "stampare" tessuto umano on demand con la stampante 3D e scaffold biodegradabili. Ma se la medicina rigenerativa offre il potenziale per trasformare il panorama medico e la vita dei pazienti - offrendo nuovi trattamenti per condizioni oggi incurabili - «la promessa finale non è solo quello di aiutare a gestire la malattia ma migliorare (o potenziare?, ndr) davvero la nostra vita», sostiene Atala.

Dai desiderata alla realtà. Già le Olimpiadi sono un'incredibile sinergia tra tecnologia e biologia. A parte la polemica sul fatto che nel 2012 Oscar Pistorius ha avuto un vantaggio grazie alle protesi in fibra di carbonio diventando il primo amputato bilaterale a competere in una gara di atletica leggera ai Giochi per normodotati, ci sono continui progressi incrementali che toccano le gare, come la riduzione della resistenza aerodinamica per i



Cyathlon 2016. Gli atleti con lesioni del midollo spinale saranno dotati di esoscheletri che consentano loro di camminare lungo un particolare percorso di gara

nuotatori o i velocisti. Qualsiasi evento in cui c'è un hardware (tiro con l'arco, ciclismo e così via) sta andando in una direzione che è sempre più pesantemente sbilanciata verso la tecnologia; allo stesso modo il miglioramento delle prestazioni umane saranno inevitabilmente eclissate dalla tecnologia, semplicemente perché è molto più facile far migliorare quest'ultima che non l'uomo. Chi ha beneficiato di più della tecnologia sono gli atleti delle Paralimpiadi. E qui la progressione è già tangibile: le protesi stanno passando dai sistemi passivi a quelli attivi, cioè in grado di rilevare l'intenzione dell'atleta tramite interfacce cerebrali. L'obiettivo è ora quello di fornire funzionalità simili a quelle di un arto umano. A questo punto però si trascende dalla biologia, e quindi serve un nuovo tipo di competizione. A cimentarsi con questa nuova realtà è la svizzera che ha deciso di ospita-



Londra. Un'equipe polacco-britannica è riuscita a far camminare un paralitico, trapiantando cellule nervose nella spina dorsale

re l'8 ottobre 2016, a Zurigo, la prima edizione di Cyathlon, il campionato in cui partecipano atleti con disabilità che utilizzano dispositivi di assistenza avanzate. I tornei saranno composti da diverse discipline che applicano le più moderne protesi, esoscheletri, sedie a rotelle a motore, muscoli stimolati elettricamente e nuove interfacce cervello-computer.

I dispositivi di assistenza potranno essere sia i prodotti già disponibili in commercio oppure prototipi sviluppati dai laboratori di ricerca. Ci saranno due medaglie per ogni gara, una per l'atleta, che utilizza il dispositivo, e una per il fornitore del dispositivo.

Un aspetto non trascurabile in questa tappa verso l' Homo evolutus riguarda quello etico. Quanto di un atleta è umano e quanto è robot, e se la bilancia pende verso la parte cybor, come cambieranno le cose?

«I trapianti d'organo, gli organi artificiali così come le protesi di tessuti e di arti sono una realtà clinica che è derivata dallo sviluppo della chirurgia e dalla capacità di progettare con nuovi materiali - racconta Riccardo Pietrabissa, presidente del Gruppo nazionale di bioingegneria e professore presso Politecnico di Milano e Università di Brescia in occasione dell'incontro "L'ingegneria del corpo" a Padova -. In questo scenario si prospetta la capacità di progettare protesi e organi artificiali con proprietà e funzioni superiori a quelle dei tessuti o degli organi che sostituiscono. Ci dobbiamo domandare se ciò che possiamo fare con il progresso tecnologico è sempre eticamente accettabile e quali siano i limiti. I temi che si aprono sono nuovi e riguardano la distinzione tra naturale e artificiale, quella tra funzione ripristinata e aumentata, quella tra dispositivi costituiti anche da cellule e quelli totalmente sintetici. Nel nostro futuro prossimo forse saremo capaci di riprogettare in parte il corpo umano, ma sarà davvero desiderabile e consentito?». (fr. ce.)

© RIPRODUZIONE RISERVATA

nòva²⁴

DIRETTORE RESPONSABILE: Roberto Napolitano

REDAZIONE
Luca De Biase (caporedattore), Pierangelo Soldavani (vicecaporedattore), Alessia Maccaferri (caposervizio), Francesca Cerati (vicecaposervizio), Luca Tremolada (coordinatore Nòva24techonline)

UFFICIO GRAFICO
Cristiana Acquati, Clara Mennella, Antonio Missieri

DIGITAL DESIGN
Laura Cattaneo

LA VITA NÒVA
Antonio Larizza

NÒVA AJ
powered by Seac02