

35 INNOVATORI SOTTO I 35 ANNI



Per la tredicesima edizione della manifestazione che ogni anno premia i giovani ricercatori che stanno guidando la prossima generazione della innovazione tecnologica, abbiamo raccolto le loro storie in un nuovo modo., suddividendole in categorie che riflettono la varietà di approcci possibili per la risoluzione di grandi problemi.

Per esempio, gli Inventori stanno creando nuove tecnologie, gli Imprenditori trasformano le tecnologie in importanti realtà commerciali che potrebbero rivoluzionare i mercati o crearne di interamente nuovi, i Visionari prevedono come le tecnologie possano migliorare la vita, gli Umanitari utilizzano la tecnologia per migliorare la vita nel mondo, i Pionieri esplorano le scienze che porteranno a nuove tecnologie.

Per questo progetto sono stati necessari mesi di lavoro. Tutto ha avuto inizio con le indicazioni da parte dei lettori e dei redattori di MIT Technology Review. Anche i vincitori delle edizioni locali del premio "Innovators Under 35" vengono presi in considerazione. I nostri redattori esaminano quindi le centinaia di candidati e selezionano meno di 100 finalisti, che dovranno avere meno di 35 anni entro l'1 ottobre. Un gruppo di esperti valuta i finalisti sulla base dell'originalità e dell'impatto del loro lavoro. Per finire, i redattori comparano le valutazioni degli esperti per selezionare il gruppo definitivo.

Comitato di valutazione

Kristi Anseth, docente di ingegneria chimica e biologica, University of Colorado

David Berry, partner di Flagship Ventures

Edward Boyden, docente di ingegneria biologica e scienze cognitive, MIT

Yet-Ming Chiang, docente di scienza e ingegneria dei materiali, MIT

James Collins, docente di ingegneria biomedica, Boston University

Jennifer Elisseeff, docente di ingegneria biomedica, Johns Hopkins University

Javier García-Martínez, direttore del Nanotechnology Lab, University of Alicante, Spagna

Eric Horvitz, codirettore, Microsoft Research, Redmond

Naval Ravikant, fondatore, AngelList

John Rogers, docente di scienza e ingegneria dei materiali, University of Illinois

Umar Saif, docente di informatica, Lahore University of Management, Pakistan

Sophie Vandebroek, Chief Technology Officer, Xerox

Ben Zhao, Docente di informatica, UC Santa Barbara

Daphne Zohar, fondatore e managing partner, PureTech Ventures

Ken Zolot, docente, MIT School of Engineering.

Illustrazione di James Graham



Quando arriva la creatività

Vorrei diventare creativo a comando, ma non funziona assolutamente così. Aspetto... aspetto... aspetto ancora e sento che si avvicina lentamente, poi all'improvviso un nuovo blocco. A un certo punto un lampo, la creatività fa capolino, tra alti e bassi, mentre prego, mentre guardo i miei figli giocare, mentre falcio il prato o faccio una doccia o addirittura mentre spostato i mattoncini dei Lego. Sfortunatamente non posso capirlo in anticipo. Ma quando arriva, tiro un sospiro di sollievo. Il timore prende il largo perché so che la soluzione del problema è vicina.

John Santini è stato uno degli Innovatori Under 35 nel 2002.



*Illustrazione: James Graham
Fotografia: per gentile concessione
di ODTxManagement*

Il software open-source sta rendendo la programmazione di un robot semplice come la scrittura di un'applicazione

Morgan Quigley
32 anni

Tre decenni fa, la disponibilità di più versioni di DOS ha contribuito alla diffusione dei personal computer. Oggi il ROS, vale a dire il Robot Operating System, è il candidato di punta per replicare l'operazione con i robot. Morgan Quigley ha iniziato a lavorare a questo progetto fin da quando si è laureato nel 2006, e il suo codice open source ha allargato i confini della scienza robotica. Fino dalla versione 1.0, rilasciata nel 2010, ROS è diventato lo standard nel software robotico.

Una visita all'ufficio di Quigley alla Open Source Robotics Foundation di Mountain View, in California, l'organizzazione da lui fondata la scorsa estate per la diffusione di ROS, costituisce un salto nel futuro della robotica: hardware a basso costo e smontaggio e rimontaggio di pezzi preesistenti per la creazione di nuove macchine. L'ambiente di lavoro è ricoperto di decine di dita meccaniche, i moduli fondamentali per dare vita a una mano robotica. «Queste mani sono l'anima del ROS», dice Quigley. Anche la sua T-shirt, con un gioco di parole sulla programmazione, è coerente con quanto lo circonda.

A differenza della tradizionale tecnologia robotica, la mano a quattro dita di Quigley non è controllata da un processore centrale. Lungo il palmo della mano e le dita sono distribuiti 14 processori a basso consumo dedicati al controllo delle diverse articolazioni. Questo meccanismo semplifica notevolmente le comunicazioni interne e la coordinazione, due requisiti fondamentali per eseguire un compito come la raccolta di una penna. Il software e l'elettronica sono open-source. Chiunque voglia costruire un robot può sfruttare l'esperienza di Quigley e avanzare allo stesso tempo proposte per migliorare il prodotto.

Quigley spera che le innovazioni permetteranno di allestire robot più agili, in grado di fornire prestazioni di livello superiore in vari

lavori e di abbattere i costi sotto le attuali decine o centinaia di migliaia di dollari. Gli ingegneri, inoltre, non dovranno ogni volta partire da zero per stabilire le funzioni che deve svolgere un robot, ma potranno partire da una base open-source di codice e hardware. Già ora, chi utilizza ROS lavora su robot in grado di eseguire ogni compito, dal piegare i vestiti alle operazioni ripetitive della catena di montaggio. «I miei robot possono svolgere mansioni prima inimmaginabili», commenta Quigley.

Un colpo da maestro

A differenza di tanti giovani che negli anni 1980 e 1990 erano ammaliati da personaggi come C-3PO di Guerre Stellari o da saghe come Star Trek: The Next Generation, Quigley era incantato da oggetti molto più banali come il computer Apple II già durante gli anni della scuola elementare. In classe, Quigley utilizzava il linguaggio Logo per spostare una tartaruga animata lungo lo schermo, l'antesignana della mascotte di ROS. Ma il suo primo incontro con i robot risale al 1998, al suo ingresso alla Brigham Young University di Provo, nello Utah. Fu un colpo di fulmine. «I robot sono il punto di fusione tra elettronica, software e mondo reale. Il luogo dove il software si raccorda all'esperienza», spiega Quigley.

Al suo arrivo a Stanford per il corso di specializzazione sull'apprendimento automatico, Quigley entra nel laboratorio di Andrew Ng e inizia a collaborare allo Stanford Artificial Intelligence Robot o STAIR. I tradizionali robot industriali svolgono un compito determinato in un ambiente controllato, per esempio un reparto d'assemblaggio automatizzato di un'azienda automobilistica. Ng, invece, era interessato a robot versatili in grado di eseguire più compiti in un ambiente non controllato. L'obiettivo di STAIR era la produzione di robot che potessero rispondere a una richiesta del tipo: «Portami una spillatrice». Per portare a termine questo compito, STAIR doveva comprendere la richiesta, uscire nel corridoio e prendere un ascensore per arrivare davanti a un ufficio, aprire la porta, avvicinarsi alla scrivania, raccogliere

159.000

Il numero di robot industriali
venduti nel 2012

una spillatrice tra più oggetti della stessa dimensione, portarla indietro e consegnarla.

In qualità di assistente di Ng, Quigley si rese conto della necessità per il gruppo di lavoro di un software che permettesse di integrare i contributi di decine di studenti senza ogni volta ricominciare da capo quando uno dei loro programmi falliva. ROS rappresentò la sua soluzione: un sistema distribuito tra pari destinato a raccogliere tutte le risorse – tecnologiche e umane – necessarie al funzionamento di un robot.

Nel 2007, Quigley comincia a collaborare con Willow Garage, un'azienda di Silicon Valley che si occupa di robot e software open-source. Nei due anni successivi, diventa responsabile della progettazione ROS, mentre gli altri programmatori approfondivano il suo lavoro iniziale. Distribuito nel 2010, ROS è diventato rapidamente il software dominante nel campo della robotica.

Malgrado il suo nome, ROS non è in realtà un sistema operativo. Si tratta, invece, di una struttura che implementa i sistemi operativi tradizionali (in teoria qualsiasi sistema operativo, in pratica Linux), fornendo software modulare per attivare normali prestazioni robotiche come il movimento, il riconoscimento degli oggetti e la manipolazione fisica. Se si vuole, per esempio, che un robot esplori il territorio circostante, non è necessario scrivere un codice *ad hoc*, ma si può semplicemente attivare il software modulare

ROS. Il prodotto open-source si può liberamente modificare e la comunità di utenti è costantemente impegnata a migliorarlo e a estenderne le potenzialità.

Non c'è limite al numero di moduli indipendenti che possono funzionare contemporaneamente. Qualsiasi tipo di operazione sui moduli non destabilizza la rete nel suo insieme. In virtù di queste caratteristiche ROS consente di controllare il robot da più computer con diversi programmi; un laptop che cura la navigazione, un server dedicato al riconoscimento dell'immagine, un cellulare Android per le istruzioni di alto livello. Tutto ciò si verifica in tempo reale mentre il robot si aggira nei dintorni.

Ciò che rende unico il prodotto di Quigley non è l'aspetto tecnologico, ma la ricaduta sul piano sociale. I membri di una comunità che producono una versione finale la possono distribuire in piena autonomia senza passare per i server centrali. «La mossa vincente è quella di dare fiducia agli utenti permettendogli di mantenere il controllo sul loro lavoro senza che venga inghiottito da un mostro senza volto chiamato ROS», dice Quigley.

Un piano vincente

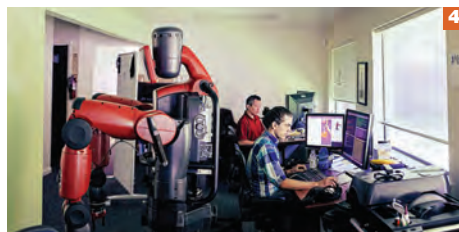
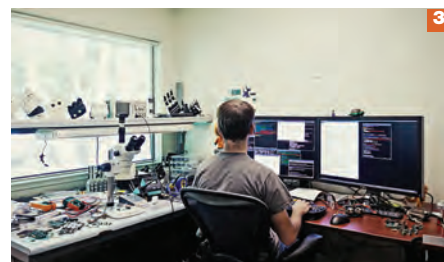
L'obiettivo di Quigley è rendere ROS il punto di partenza obbligatorio per qualsiasi tipo di sistema robotico, sia grande o piccolo, costoso o economico, professionale o

commerciale, indipendente o in rete. Adattare ROS ai processori a basso costo è un passaggio critico perché il software diventi l'elemento chiave nella creazione dei prodotti di prossima generazione. I processori a basso costo sono sempre più potenti e consentono di trasferire le capacità dei processori dei desktop alle CPU che controllano i meccanismi robotici, le articolazioni e le telecamere. Se prima il riconoscimento dell'immagine era una funzione svolta da una batteria di server, tra breve potrà venire gestita con una telecamera.

Quigley vuole anche che ROS, progettato all'inizio per controllare un robot alla volta, si adatti ad ambienti che prevedono la presenza di più robot. I magazzini e i reparti specializzati aziendali trarrebbero giovamento dalla presenza di squadre coordinate di robot. Non è difficile immaginare flotte di robot organizzate nel cloud. Gli utenti potrebbero inviare comandi ROS a un centro dati e da lì a un robot. «ROS potrebbe fare parte di un pacchetto di base», conclude Quigley, «in modo che, se qualcuno dice: "Togli quella spillatrice dalla mia scrivania", ci si potrebbe ritrovare con un modello CAD della spillatrice sulla nuvola». ■

Ted Greenwald

Fotografia: Timothy Archibald
Dati forniti dalla International Federation of Robotics



A sinistra: Morgan Quigley accanto a una mano robotica controllata con il sistema ROS.

1. Le dita robotiche a cui sta lavorando Quigley hanno processori distinti che controllano separatamente le diverse articolazioni. **2.** Il Turtlebot, visibile nel laboratorio di Quigley, è un robot open-source sviluppato con ROS. **3.** Il sistema ROS ha permesso di realizzare numerosi progetti, come si può facilmente evincere dal disordine che regna sulla postazione lavorativa di Quigley. **4.** Tra i robot basati sul sistema ROS spicca Baxter di Rethink Robotics. **5.** Alcuni dei circuiti stampati presenti nella mano robotica.

Le immagini dei battiti del cuore semplificheranno le diagnosi e le terapie delle malattie cardiache

Christine Fleming

30 anni

Christine Fleming vuole fornire ai cardiologi un nuovo potente strumento: riprese ad alta risoluzione dei battiti del cuore, visibili in tempo reale durante i controlli cardiaci. Questa tecnologia potrebbe in futuro permettere ai medici di individuare la fonte dei battiti cardiaci irregolari senza ricorrere a biopsie invasive, seguendo passo per passo le terapie adottate.

La nuova tecnica è basata sulla tomografia ottica a radiazione coerente (OCT, optical coherence tomography), che permette di catturare le immagini tridimensionali dei tessuti biologici. Una sonda apposita dotata di laser e piccole lenti vicino alla sua estremità viene inserita attraverso le arterie. Quando la luce del laser riflette il tessuto cardiaco, viene raccolta e analizzata per creare un'immagine. L'OCT ha una risoluzione più alta degli ultrasuoni e cattura le immagini più rapidamente della risonanza magnetica. Al momento, però, l'OCT ha limitate applicazioni in campo cardiaco, quasi esclusivamente per la ricerca di placche nelle arterie. Fleming, ingegnere elettrotecnico che da quest'anno collabora con la Columbia University, ha progettato un nuovo tipo di sonda in grado di riprendere immagini del muscolo cardiaco.

La tecnologia servirà principalmente a localizzare le lesioni dei tessuti cardiaci che provocano i ritmi irregolari del cuore e a seguire costantemente l'azione terapeutica. Nei pazienti con aritmie, che possono porta-

325.000

Il numero di arresti cardiaci fatali ogni anno negli Stati Uniti

re all'infarto, spesso i chirurghi bruciano i tessuti coinvolti con l'energia a radiofrequenze mirate. Questo tipo di intervento è oggi portato avanti senza riferimenti sicuri, affidandosi esclusivamente alle sensazioni legate al contatto con la parete muscolare cardiaca. «I medici non hanno una visione precisa della parete cardiaca e possono sbagliare quando indirizzano l'energia al muscolo», spiega Fleming, che aggiunge come la procedura medica possa andare avanti anche per ore. Fleming ha dimostrato in test su animali che la sua sonda, con una nuova lente rivolta in avanti, può controllare l'ablazione in tempo reale con ottimi risultati. Gli algoritmi che permettono di distinguere tra tessuti sottoposti a trattamento o meno, offrono un importante contributo al successo dell'intervento.

Fleming è impegnata anche allo sviluppo di algoritmi per il rilevamento di aritmie attraverso la misurazione della struttura tridimensionale del muscolo cardiaco. La tecnica funziona meglio con i tessuti sui quali si è intervenuti chimicamente per renderli più chiari e più facilmente distinguibili nell'immagine. Il suo gruppo di lavoro alla Columbia sta ora cercando di fare in modo che gli algoritmi conseguano il risultato anche senza il ricorso a sostanze chimiche. Fleming spera che in breve la tecnologia diventi una valida alternativa alle biopsie invasive, che sono a volte utilizzate per la diagnosi di aritmie di cui non si conosce la causa o per monitorare la condizione del cuore dopo i trapianti.

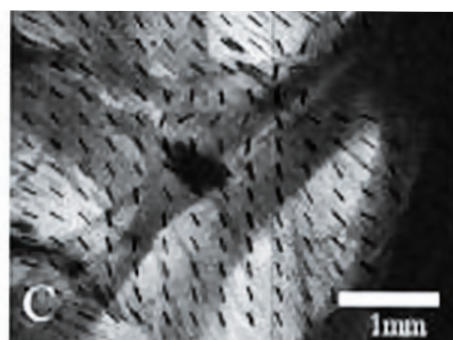
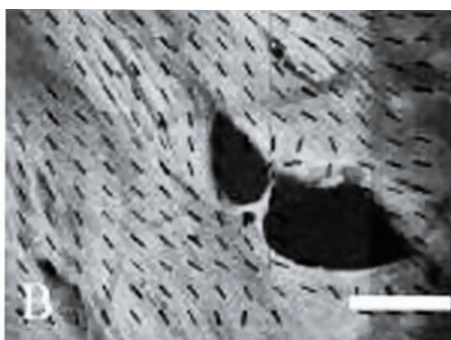
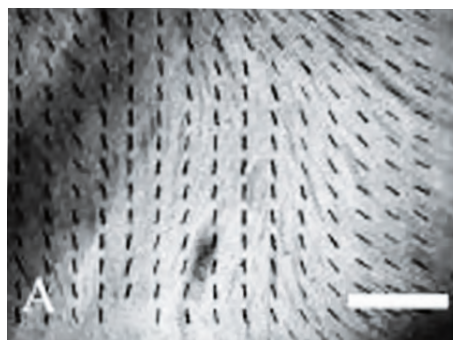
L'arrivo della Fleming alla Columbia all'inizio di quest'anno è stato più un ritorno a casa che una novità. Durante gli anni delle scuole superiori a New York City, ha frequen-



Un orientamento anomalo delle cellule della parete cardiaca è un indizio di aritmia, un'alterazione che può risultare fatale. Le immagini in basso, ottenute mediante tomografia ottica a radiazione coerente, mostrano la disposizione delle cellule del muscolo cardiaco di un coniglio. La tecnica diagnostica di Christine Fleming può rappresentare una valida alternativa alle biopsie invasive. Fotografia: Beth Perkins

tato il Goddard Institute for Space Studies della NASA, che si trova a pochi passi dal suo laboratorio attuale. Negli anni successivi la sua passione per l'ingegneria si è sempre più legata alla medicina; il suo interesse verso lo studio delle proprietà elettriche del cuore ha preso corpo durante gli studi universitari di ingegneria elettrotecnica e di informatica al MIT. Collaborare con i medici è particolarmente stimolante, conclude Fleming, perché «vedi che la tua tecnologia ha una applicazione concreta». ■

Emily Singer



Un nuovo tipo di schermo 3D modifica radicalmente le immagini in movimento

David Fattal
34 anni

David Fattal, un esperto francese di fisica quantistica, che attualmente è ricercatore presso gli HP Labs, è maestro nei giochi di luce in nanoscala e la sua ultima invenzione ha confermato il suo valore. Si tratta di un nuovo tipo di schermo su cui si possono proiettare immagini colorate in movimento, visibili tridimensionalmente da più angolature senza particolari occhiali. L'invenzione di Fattal, da lui definita "retroilluminazione multidirezionale", consiste di un sottile strato di vetro (o plastica) con diodi a emissione luminosa montati alle estremità. Grazie al suo particolare design, che permette di regolare l'angolo di propagazione della luce, il congegno può sfruttare la riflessione interna totale, vale a dire lo stesso fenomeno ottico adottato nelle fibre ottiche.

La luce dei LED non fuoriesce dal materiale fino a che non investe le componenti in nanoscala incise o impresse sulla superficie, che Fattal definisce "pixel direzionali". I pixel delle scanalature nanostrutturate, con una lunghezza d'onda inferiore a quella della luce, permettono di controllare la direzione in cui si diffondono i diversi raggi luminosi e d'indirizzare a piacere i differenti colori della luce. In questo modo si possono ottenere immagini piene di colore che «sembrano scaturire dal nulla», precisa Fattal.

In un articolo apparso su "Nature", a marzo 2013, Fattal e colleghi hanno presentato prototipi in grado di proiettare immagini statiche e in movimento visibili da 200 diversi punti di vista. Il risultato è stato possibile ricoprendo il nuovo sistema di retroilluminazione con una maschera di inchiostro stampato, che blocca alcuni colori e ne lascia passare altri. Una delle prime immagini prodotte è stata quella di una tartaruga sospesa sul vetro. Fattal ha anche utilizzato un display modificato a cristalli liquidi per proiettare semplici immagini in movimento.

Poiché il sistema permette di creare immagini tridimensionali realistiche simili a



Illustrazione: Golden Cosmos



ologrammi senza la necessità di particolari apparecchiature per la visione, si potrebbe adottare in smartphone, tablet, orologi intelligenti e altri congegni mobili.

La proiezione di immagini ad alta risoluzione, tuttavia, richiederà schiere di pixel molto più grandi e complessi nonché meccanismi avanzati per la gestione in tempi rapidi d'immagini ricche di dati. Inoltre, non sarà un'impresa facile la creazione di contenuti fruibili da tante angolature diverse. Ma nel suo ingegnoso modo di sfruttare le conoscenze sulle nanotecnologie, Fattal ci offre la possibilità di vedere video e immagini sotto una nuova luce. ■

Mike Orcutt

Un sistema per stabilire la provenienza delle telefonate diminuirà le frodi, in particolare quelle legate al furto d'identità

Vijay Balasubramanian
33 anni

Problema: Le frodi telefoniche costano alle banche e ai rivenditori oltre 1 miliardo e 800 milioni di dollari l'anno. I criminali che si rivolgono telefonicamente alle linee del servizio clienti fingono di essere i veri clienti e spesso raggirano gli operatori al fine di consentire un trasferimento di denaro o di accedere all'informazione riservata sui conti.

Soluzione: Vijay Balasubramanian ha ideato un sistema per scoprire da dove parte una telefonata, analizzando la qualità dell'audio e i rumori di fondo sulla linea. Se una telefonata, che si suppone provenga da un determinato luogo, presenta delle caratteristiche audio di una chiamata di un'altra parte del mondo, la sua tecnologia fa scattare un allarme. L'azienda da lui fondata, Pindrop Security, annovera tra i suoi clienti numerose banche e società di brokeraggio on-line.

La qualità dell'audio di una telefonata è determinata da molti fattori, tra cui le reti e i cavi che attraversa. Pindrop ha effettuato centinaia di telefonate per allestire una banca dati dei suoni di fondo, per esempio di un cellulare attivo su una particolare rete in India. La tecnologia permette di confrontare questi file con degli schemi audio in dotazione al servizio clienti per determinare se una chiamata arriva effettivamente dal luogo dichiarato. ■

Conor Myhrvold



Illustrazione:
Golden Cosmos

Il cofondatore di Nest spiega cos'altro sta per arrivare

Matt Rogers
30 anni

Con Tony Fadell, uno dei creatori dell'iPhone e dell'iPod, ha avviato la Nest dopo avere entrambi lasciato Apple. Essere responsabili dello sviluppo software di iPod e iPhone non era il suo sogno professionale?

All'età di tre anni ho ricevuto il mio primo Mac Plus e amavo Apple come azienda. Mi sono spostato dalla California (da Gainesville, in Florida) con i miei nonni quando ho compiuto 13 anni per andare a Cupertino. E allora mi dissi che di sicuro avrei lavorato alla Apple.

Perché, allora, lasciarla ad appena 26 anni?

In sostanza, ho dato il massimo di me, ho lavorato duramente, ho progettato tantissime cose, ho creato gruppi di lavoro, ho realizzato prodotti, e adoravo quello che facevo. A un certo punto però, intorno al mio quarto anno e mezzo nella Apple, stavamo lavorando a una nuova generazione di iPod, a una nuova generazione di iPhone e alla terza generazione di iPad, mentre mi sentivo ormai pronto per qualcosa di nuovo.

Ma il passaggio dagli smartphone ai termostati intelligenti non è un salto ovvio.

Tony e io stavamo pranzando insieme nell'ottobre 2009 e fu allora che gli dissi: «Sto pensando di andarmene dalla Apple, di avviare una mia azienda e di progettare prodotti intelligenti per la casa». Subito m'interruppe e mi disse: «Una casa intelligente è da invasati della tecnologia. Nessuno vuole una casa intelligente. Concentrati su una cosa e falla bene». I termostati programmabili esistevano già prima del Nest, ma erano tremendi. La programmazione era difficoltosa. Ricordavano i VCR degli anni Ottanta, in cui bisognava premere un pulsante 15 volte per passare al giorno seguente e cambiare la programmazione di quel giorno. Parte del motivo per cui funzionavano a quel modo era che il prodotto era concepito per venderlo a un operatore e non direttamente a un utente.

A confronto, il Nest è più come un iPhone e capire come funziona è più facile.

Il prodotto che abbiamo realizzato è praticamente uno smartphone attaccato al muro. Non ci sono comandi da premere 15 volte. Non c'è nulla da premere. Basta semplicemente ruotare l'intera cassa metallica. Ricorda molto qualcosa della Apple. Mentre costruivamo il Nest avevamo chiaro che dovevamo realizzarlo in maniera funzionale e facile da usare. Servivano un grande design industriale, una grande ingegneria hardware e software, grandi servizi e una grande operazione di marketing.

Uno dei modi in cui il Nest risparmia energia consiste nel riconoscere quando nessuno si trova in casa. Ma non esistono altre soluzioni con cui pianificare il riscaldamento in base alle previsioni meteo o ad altri dati?

C'è sempre qualcosa che può venire fatto meglio. Da quando abbiamo lanciato il prodotto, abbiamo eseguito 21 aggiornamenti al software – di cui almeno cinque o sei includono miglioramenti agli algoritmi per il risparmio energetico – e continuiamo ad aggiungere nuove funzioni. Con il crescere dei dati, dei clienti, delle abitazioni in cui installare il nostro prodotto, cresce anche il nostro know-how. C'è una lista molto lunga di cose che potremmo fare, con questo e con prodotti diversi.

Questa considerazione riporta alla idea originale di una casa intelligente. Il Nest potrebbe diventare un hub per controllare molte altre cose oltre a riscaldamento e aria condizionata?

Potrebbe certamente!

Eppure diceva poco prima che una casa intelligente è da invasati della tecnologia.

In realtà, non credo nel collegamento alla rete per il semplice gusto di avere tutto connesso. Dev'esserci una buona ragione per farlo. Per quale scopo si dovrebbe connettere un forno microonde alla rete?

Cosa ha senso quindi? Cosa potrebbe fare di diverso una casa del futuro?

Oggi, quando arrivate a casa, il sensore Nest vi riconosce e comincia a rinfrescare le stanze per renderle più confortevoli. In futuro, il vostro cellulare o la vostra automobile



L'interfaccia del Termostato NEST è semplice da utilizzare.

potrebbero riconoscere che state guidando verso casa e avisare il Nest che sarete a casa tra 15 minuti. Quindi, avvicinandovi alla porta, potrebbe partire la vostra canzone preferita e potrebbero accendersi le luci, oppure il contrario quando uscite.

Sembri proprio il sogno di un invasato della tecnologia, più interessato alle comodità estreme che alla riduzione dei consumi.

In realtà le due cose vanno assieme, mano nella mano. Parte della promessa del Nest è che manterremo le abitazioni comode, facendovi sentire più a vostro agio, ma aiutandovi anche a risparmiare. ■

Brian Bergstein



Fotografia: Brett Affrunti

Nuove tecniche di animazione tra mondo digitale e mondo reale

Hao Li
32 anni

Hao Li ricorda di avere visto Jurassic Park da ragazzo: «Di fronte a quei personaggi che non esistevano in realtà, ma sembravano così veri, ho preso la decisione definitiva di dedicarmi all'animazione». Li mi ha raccontato questa storia al tavolo di un ristorante di Industrial Light & Magic, il famoso studio di effetti visivi di San Francisco, in cui ha lavorato per ricostruire le espressioni facciali dei personaggi della serie di Guerre Stellari. All'uscita di Jurassic Park, Li aveva 12 anni e viveva a Saarbrücken, in Germania, dove si era trasferita la sua famiglia proveniente da Taiwan subito dopo che il padre aveva conseguito il PhD in chimica. Oggi, venti anni dopo, se tutto andrà come previsto, l'innovazione di Li modificherà completamente gli effetti speciali nei film, rendendo sempre più labile la linea tra attori digitali e umani.

Chi lavora sugli effetti visivi registra le performance umane grazie a palline o etichette che vengono collocate sul viso e sul corpo dell'attore per registrarne i movimenti. I dati relativi a questi movimenti sono poi convertiti in file digitali che si

possono modificare. Ma questi marcatori creano disagio agli attori e non sono in grado di cogliere le sottili variazioni delle espressioni facciali. La novità di Li è stata l'introduzione di sensori di profondità, la stessa tecnologia adottata in sistemi per giochi di movimento come Xbox Kinect. Quando una telecamera con sensori di profondità inquadra il volto di un attore, il software di Li analizza i dati digitali per registrare come cambiano le espressioni facciali tra un frame e l'altro. Se le labbra dell'attore si atteggiavano a un sorriso, l'algoritmo registra l'espansione e la contrazione delle linee e delle ombre, circoscrivendo esclusivamente l'area delle labbra. In un secondo momento il software crea una mappa del volto dell'attore in versione digitale. La tecnica di Li migliora il livello di autenticità delle prestazioni digitali e ne velocizza i tempi.

Li è cosciente dell'importanza della sua scoperta e ne rivendica orgogliosamente la paternità. Il suo algoritmo è stato già adottato nelle scansioni mediche per identificare la posizione esatta di un tumore nel momento in cui il paziente prende fiato. In un altro progetto, il software viene utilizzato per la creazione di un modello digitale di un cuore che batte. Alla domanda se la sua tecnologia si potrà sfruttare per leggere le emozioni umane o per altri obiettivi altrettanto ambiziosi, Li probabilmente risponderebbe: «Sto lavorando anche su questo obiettivo».

Quando gli ho chiesto se parla tedesco, Li ha sorriso e ha risposto: «Anche francese, cinese e inglese». Questo autunno

diventerà ricercatore all'University of Southern California, a San Francisco, e si occuperà di computer grafica. Ma il mondo del cinema hollywoodiano non è il suo obiettivo finale. «Gli effetti visivi sono un ottimo banco di prova, ma bisogna mirare più in alto», sostiene Li, che è interessato a settori come l'acquisizione dei dati e la simulazione in tempo reale come viatico per definire tecnologie che permettano ai computer di riconoscere il mondo che li circonda. ■

Farhad Manjoo



L'algoritmo di Hao Li crea diverse versioni digitali della sua faccia.

Fotografia: per gentile concessione di Hao Li



Un computer in grado di prevedere gli eventi

Kira Radinsky

27 anni

Nel 2012, quando Cuba si è trovata a fronteggiare la prima epidemia di colera in 130 anni, il governo e le autorità mediche sono state colte di sorpresa. Ma il software di Kira Radinsky aveva previsto questo evento con qualche mese di anticipo, avvalendosi della lettura di 150 anni di resoconti informativi e di dati provenienti da fonti come Wikipedia, o facendo riferimento a precedenti storici nei paesi più poveri; le alluvioni che avevano colpito queste zone circa un anno dopo un periodo di siccità, infatti, avevano spesso portato all'esplosione di epidemie di colera.

Le previsioni del software di Radinsky sono accurate quanto quelle fatte da esperti umani. Questa capacità predittiva potrebbe rivelarsi particolarmente utile per automatizzare molti tipi di servizi.

Radinsky è nata in Ucraina e si è spostata in Israele con i suoi genitori in età prescolare. Il suo software è frutto dell'incontro con Eric Horvitz, condirettore di Microsoft Research, a Redmond, Washington, con cui ha collaborato nel corso dei tre mesi trascorsi all'interno dell'azienda.

Radinsky ha poi fondato SalesPredict, per fornire consulenze a chi è alla ricerca di settori di vendita promettenti. «La mia vera passione», spiega, «è dotare l'umanità di strumenti scientifici per anticipare sistematicamente gli eventi futuri sulla base delle lezioni del passato e offrire una risposta adeguata». ■

Matthew Kalman



Illustrazione:
Brett Affrunti

Come rivoluzionare da solo il mondo dei videogiochi

Markus Persson

34 anni

Markus Persson – meglio conosciuto come Notch da milioni di seguaci – è una improbabile superstar della tecnologia. Tranquillo e modesto svedese, ha l'aspetto del classico programmatore di videogiochi, con capelli sempre più fini e una corporatura sempre più robusta; caratteristiche distintive sono le fossette che si formano sul suo volto quando sorride e un borsalino nero in testa, accessorio di cui raramente si priva. Eppure Minecraft, un videogioco indipendente che ha creato e pubblicato su Internet nel maggio del 2009, ha venduto 30 milioni di copie, rendendolo ricco e famoso.

Persson è ormai un eroe per una intera generazione di giovani giocatori, che pendono da ogni suo Tweet. L'anno scorso ha guadagnato più di 100 milioni di dollari da Minecraft e da prodotti annessi. Sembra però che il denaro non lo abbia cambiato. Pure viaggiando su jet privati ed essendo conosciuto per i sontuosi party di Minecraft, la sua maggiore indulgenza materiale è quella di avere sempre gli ultimissimi modelli di computer.

La vendita globale di videogiochi nel 2012 ha fruttato 21 miliardi di dollari. Anche se il successo potrebbe non avere cambiato Persson, Minecraft ha trasformato i videogiochi. Gioco rudimentale, che si basa su Java e non richiede gli ultimissimi computer per operare, Minecraft piazza il giocatore nel bel mezzo di un paesaggio pastorale che rappresenta un mondo unico e casuale. Alberi, sabbia, ghiaia e rocce sono tutti rappresentati da un diverso tipo di cubo, che può venire raccolto e poi "lavorato" in diversi oggetti e strumenti. Un pulsante del mouse viene utilizzato per afferrare i blocchi, mentre l'altro serve a posizzarli. In questo modo i giocatori sono in grado di dare forma al mondo del videogioco per rispecchiare le loro aspettative. I blocchi possono venire

disposti per creare strutture e appostamenti tanto elaborati quanto desidera l'immaginazione del giocatore.

Persson crede che il suo successo sia un evento unico e assurdo, capace di colpire alcuni creativi con una fortuna irripetibile. La popolarità di Minecraft ha attirato l'attenzione sul giovane designer, le cui idee vengono ora scrupolosamente analizzate dal mondo intero. Ma Persson continua a essere un prolifico e ambizioso inventore di videogiochi. Il suo prossimo progetto è un gioco di scambio ambientato nello spazio. ■

Simon Parkin



Fotografia: per gentile concessione
di Divici / Planet Minecraft.com.
Dati DFC Intelligence.
Illustrazione: Brett Affrunti





Cosa rende grande un imprenditore?

Non tutte le capacità imprenditoriali possono venire trasmesse con l'insegnamento. Ogni imprenditore ha uno stile diverso. Ma le caratteristiche comuni sono sempre le stesse: grinta, una tendenza al "gioco sporco", risolutezza, scarsa ragionevolezza all'occasione. L'imprenditorialità è la bizzarra capacità di muoversi a tentoni, di seguire l'istinto e di credere fermamente che tutto andrà per il meglio. E l'unico modo per ottenere il risultato voluto è effettivamente quello di credere che lo si otterrà. In poche parole, la strada vincente è lasciare da parte ogni tipo di incertezza.

Max Levchin, fondatore di aziende tra cui PayPal, è stato uno degli Innovatori Under 35 nel 2002.



Immagine: James Graham, Fotografia: per gentile concessione di Hubert Burda Media/Picture Alliance/Jan Haas

Un metodo più rapido e a basso costo per i pagamenti digitali

Ben Milne
30 anni

Internet può trasmettere i dati da un utente all'altro in una frazione di secondo. Perché non si riesce a fare altrettanto con i soldi? Ben Milne si è posto questa domanda e la risposta è stata Dwolla, una rete di pagamento digitale che nel 2013 avrà un giro di affari di 1 miliardo di dollari per 250mila consumatori e aziende. Il nuovo sistema di pagamento mobile ha raccolto 22,5 milioni di dollari in capitale finanziario e minaccia da vicino non solo la diretta concorrenza, come PayPal, ma anche aziende di lunga data come Visa. Tuttavia, Milne non è un esperto di problemi finanziari, ma è un abile imprenditore che sta facendo le fortune della sua azienda, a Des Moines.

Nel 2001, mentre frequentava ancora la scuola superiore, Milne ha avviato la sua prima azienda, che produceva altoparlanti, con i 1.200 dollari dei suoi risparmi. Per portare avanti le sue iniziative imprenditoriali, ha abbandonato l'University of Northern Iowa e nel 2008 ha raggiunto il milione e mezzo di dollari di fatturato annuale. Ma era ossessionato dai costi. «Spendevamo 55mila dollari l'anno per le transazioni con carte di credito».

Milne si convinse che non esistessero soluzioni, se non creare qualcosa di nuovo. Ci lavorò sopra nei successivi due anni. «Sembrava che gli piacesse cercare di fare qualcosa d'impossibile», rammenta Matt Harris di Bain Capital Ventures, che ha finanziato Dwolla in quel periodo come socio d'affari in Village Ventures.

Il lancio di Dwolla a livello nazionale è avvenuto nel dicembre del 2010 e già a

luglio del 2011 il giro di affari si attestava sul milione di dollari al giorno.

In un mercato inflazionato di servizi di pagamento in mobilità e progetti di contante digitale, l'offerta di Milne rimane unica. Quasi tutti i sistemi di pagamento elettronico, incluso PayPal, fanno affidamento su quattro reti finanziarie, che supportano le transazioni non in contanti. Dwolla (che sta per Dollar più Web) aggira questo meccanismo. Il sistema è dotato di una sua rete, conosciuta come FiSync, connessa direttamente alle banche. In questo modo si evita di pagare qualsiasi tipo di commissione.

FiSync inoltre garantisce una maggiore sicurezza. Tra le altre cose, il denaro viene trasferito con "gettoni" digitali che conferiscono l'autorizzazione a eseguire specifiche transazioni; i dettagli del conto non vengono trasmessi. Ciò comporta per Dwolla un livello di frodi molto più basso di quello di altri sistemi di transazione. ■

Ted Greenwald



Fotografia: Ryan Donnell

Anche con una ripresa economica che lascia intatti i livelli di disoccupazione, una quota di mercato del lavoro on-line continua a prosperare

Leah Busque
33 anni

Quando Leah Busque lavorava come esperta di software per il gruppo Lotus di IBM, l'evento che più la coinvolgeva era la partecipazione alla conferenza annuale a Disney World perché era l'unica occasione che aveva per incontrare i clienti. In questo modo si è resa conto che il suo desiderio era quello di avviare un'attività in proprio.

Così nel 2008, prima che la crisi finanziaria colpisse, ha abbandonato IBM per portare avanti un'idea che già aveva in testa: creare un sistema on-line per cercare in rete qualcuno che abitasse nei dintorni, a cui affidare, dietro un pagamento modesto, una commissione o un qualche tipo di lavoro insolito. Poco più tardi, Busque scelse per la sua iniziativa il nome di TaskRabbit.

La sua previsione era che questo tipo di lavori avrebbe attirato l'attenzione di studenti universitari che avevano la necessità di un'entrata supplementare. Ma si sbagliava.

L'interesse si è rivelato molto più ampio. Oggi, 13mila utenti chiedono un

14% Il tasso di disoccupazione statunitense se si includono i lavoratori part-time e quelli che non hanno attivamente cercato un'occupazione nell'ultimo mese

lavoro su TaskRabbit in 14 città statunitensi. Tre quarti di loro sono laureati; il 5 per cento ha conseguito un dottorato.

Questi "micro-imprenditori", come Busque ama definirli, includono pensionati, madri di famiglia, disoccupati e lavoratori sottopagati. I lavori sono di diverso tipo e possono andare dalla consegna del pranzo al vestirsi come un hot dog per una festa a sorpresa (è una storia vera). Il pagamento può oscillare tra i 10 dollari per un compito semplice fino a qualche centinaia di dollari per lavori specializzati, specialmente se si gode di una buona reputazione sul sito. Chi offre il lavoro versa una percentuale del 20 per cento a TaskRabbit.

Busque ritiene che il suo sito non abbia ancora espresso tutte le sue potenzialità.

Di recente ha allargato il suo raggio d'azione, aiutando le piccole aziende, o chi organizza degli eventi, a trovare lavoratori saltuari senza passare attraverso la mediazione di costose agenzie o di un sito non del tutto affidabile come Craigslist.

«La nostra visione è di largo respiro: rivoluzionare il modo di lavorare delle persone», spiega Busque. «Vogliamo offrire loro più opzioni lavorative, orari più flessibili, diverse scelte di pagamenti e la possibilità di essere padroni del proprio destino». ■

Jessica Leber

Quando in Russia si stava diffondendo Internet, si è trovato al posto giusto nel momento giusto. Adesso spera di potersi ripetere con la robotica di servizio

Dmitry Grishin
34 anni

Dmitry Grishin è nato in una base missilistica dell'Unione Sovietica. È cresciuto circondato da tecnici che lavoravano a progetti segreti; suo padre ha progettato il sistema radar del caccia MiG-29.

In Russia ogni bambino desiderava diventare un astronauta. Ma la passione di Grishin era la robotica. Quando arrivò la fine dell'Unione Sovietica e delle sue glorie, Grishin lasciò casa per la Moscow State Technical University, con pochi rubli in tasca. Ma in realtà aveva un talento per la programmazione informatica e un piglio da manager. A 20 anni coordinava un gruppo di programmatori in Florida, dall'ostello presso il quale alloggiava a Mosca.

Era l'inizio di Internet in lingua russa, noto come Runet. L'obiettivo era quello di copiare le idee dalla rete statunitense, allo stesso modo in cui eBay veniva imitato da Molotok.ru, un sito d'aste a cui Grishin si unì nel 2000. Per incrementare le limitate risorse di Molotok.ru, Grishin andava alla ricerca in rete di attrezzature in liquidazione vendute da siti americani falliti, aggiudicandosi per 5mila dollari, dispositivi per la rete del valore di 100miladollari.

Nel 2001, Molotok e altri progetti per la rete che stentavano a decollare, vennero accorpati da Yuri Milner, il finanziere russo che in seguito ha messo a segno un colpaccio con le quote di Facebook. Milner nominò Grishin amministratore delegato della società aggregata che oggi è denominata Mail.ru Group.

Per essere precisi, Mail.ru è la versione russa di Yahoo e non di Google. È il sito con immagini di gatti e pubblicità improbabili. Fornisce servizi di chat, messaggistica e un social network, Odnoklassniki,



Fotografia: Timothy Archibald

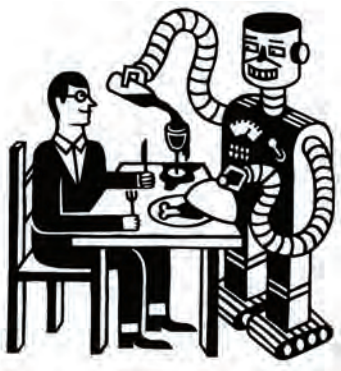


Illustrazione di Golden Cosmos
Fotografia: per gentile concessione di Dmitry Grishin



(“compagni di scuola”). Grishin è riuscito ad aumentare gradualmente i profitti derivanti dalle pubblicità e dai giochi on-line. «Se si guardano le performance aziendali, si direbbe che Grishin sia un visionario innovativo che ha investito bene sul modello di business», afferma il banchiere Terry Schallie della Pacific Crest Securities, che ha contribuito all'organizzazione dell'IPO di Mail.ru.

Nel 2012 Mail.ru ha lanciato un antagonista di Twitter, progettato in un mese e in grado di offrire poster e video (che ora propone anche Twitter).

Ciò che ha contribuito maggiormente a suscitare interesse nei confronti di Grishin al di fuori della Russia, è stato il lancio nel 2012 della Grishin Robotics, una società di capitali dedicata a ciò che definisce “robotica personale”, nella quale ha investito 25 milioni di dollari, circa il 15 per cento del suo patrimonio.

Oggi Grishin è convinto che i robot, con sensori e programmi a basso costo, siano pronti per il mercato di largo consumo, proprio come il servizio di posta elettronica in Russia un decennio fa. ■

Antonio Regalado

In Ghana, il network mPedigree, consente di verificare se un farmaco è registrato

Bright Simons
31 anni

«Sono cresciuto in Ghana, dove abbiamo ereditato il sistema scolastico britannico. Presso il Presbyterian Boys High School, gli studenti più anziani infliggevano maltrattamenti agli studenti più giovani. Una volta fui costretto a rimanere sveglio tutta la notte, in ginocchio, all'aperto. Ma l'ultimo anno di scuola divenni presidente del consiglio scolastico e mi impegnai a ridurre gli episodi di violenza. Questa esperienza mi aprì gli occhi su un nuovo mondo di lotta al sistema e sul significato di essere un attivista. Così sono diventato un innovatore tecnologico».

Qualche anno dopo, quando frequentava la Durham University nel Regno Unito, Simons tradusse questo impulso nel tentativo di aiutare i contadini africani, i quali coltivano cibi organici involontariamente, perché non hanno denaro per procurarsi i prodotti chimici. Ma non hanno denaro neppure per procurarsi la certificazione di produzione organica che consentirebbe loro di ottenere dei prezzi migliori. Così nel 2005 guidò un gruppo di dottorandi nella ricerca di una soluzione, ricorrendo all'impiego di tecnologia mobile.

L'idea era che al momento della vendita dovesse esserci un codice sul prodotto e che questo codice dovesse venire digitato su un dispositivo mobile, dove sarebbero

comparse la storia e perfino le foto dell'azienda agricola: «Ma ci rendemmo conto di un grande ostacolo: i contadini dovevano venire prima istruiti per poter gestire i codici. Ciò non era semplice».

In realtà, cogliere un frutto e sapere se è stato coltivato in modo biologico è come prendere una confezione di farmaci e verificare se siano stati testati e certificati secondo la normativa. Circa 2mila persone muoiono ogni giorno a causa di farmaci contraffatti. Così Simons pensò di trasferire l'idea ai farmaci.

Nel 2007 costituì una organizzazione no profit in Ghana, presentando per la prima volta un progetto pilota e l'anno seguente i funzionari sanitari nigeriani lo invitarono a replicare il modello: «Ma volevamo arrivare al punto in cui una grande azienda come Sanofi-Aventis sarebbe ricorsa a noi. Abbiamo imparato che la maggior parte delle aziende non farebbero affari con una organizzazione non governativa, così nel 2009 abbiamo presentato mPedigree».

È possibile inviare gratuitamente un messaggio e ricevere in pochi secondi una risposta di conferma circa l'autenticità del farmaco. Inoltre i distributori e gli altri intermediari possono controllare i codici per verificare che la fornitura non sia stata manipolata. Ciò ha consentito a una grande azienda indiana di scoprire che si stavano verificando dei furti presso un magazzino. I farmaci antimalarici autentici venivano rimpiazzati con dei falsi.

Il sistema è ora adottato in Ghana, Nigeria, Kenia, India e, con progetti pilota, in Uganda, Tanzania, Sudafrica e Bangladesh. Simons è in contatto con le più importanti Case farmaceutiche locali e con un numero crescente di multinazionali, incluso la Sanofi-Aventis: «In Nigeria i nostri codici si trovano su 50 milioni di confezioni di farmaci antimalarici e abbiamo appena sottoscritto un accordo con due case produttrici farmaceutiche cinesi».

Oggi Simons si sta espandendo alle sementi, alla cosmesi e altri campi. Inoltre stanno emergendo nuove possibilità di applicazione che inizialmente non erano state considerate: nel campo della logistica, nella gestione della catena distributiva e nel marketing. ■

David Talbot



Fotografia di Nana Kofi Acquah

Lo screening di genitori potenzialmente portatori di malattie recessive potrebbe segnare il primo grande successo nella genetica clinica

Balaji Srinivasan

33 anni

Nessuna azienda esegue una quantità maggiore di screening genetici per la diagnosi medica della Counsyl, una start-up co-fondata da Balaji Srinivasan.

La Counsyl esegue la scannerizzazione del DNA parentale nel 3 per cento di tutte le nascite negli Stati Uniti. Eppure quando Srinivasan la fondò nel 2007 con alcuni compagni della scuola di specializzazione e con suo fratello Ramji, un matematico che stava frequentando un MBA, praticamente tutti gli avevano sconsigliato di farlo.

Il padre non voleva che entrasse nel campo della medicina, fatto abbastanza sorprendente dato che entrambi i genitori erano medici.

«Era convinto che dovessimo scegliere l'informatica», afferma Srinivasan. Anche i suoi colleghi di Stanford, dove Srinivasan insegna biologia computazionale e statistica, sostenevano che, se voleva fondare un'azienda specializzata in analisi genetica, questa avrebbe dovuto occuparsi di test genetici relativi a malattie comuni, come la cardiopatia e il diabete.

Ma Srinivasan non voleva restare impantanato nella incertezza del complesso ruolo giocato dalla genetica in questo tipo di malattie. Con i test genetici che avevano appena iniziato la loro marcia dai laboratori di ricerca verso gli ambulatori dei dottori e altri contesti medici, Srinivasan immaginava che un'azienda di successo avrebbe dovuto prendere avvio da realtà molto più definite.

Questa è la ragione per cui la Counsyl ha cominciato effettuando solo i test relativi alle malattie genetiche recessive, che sono molto ben conosciute: «Tutto ciò che costituisce ancora un interrogativo per la ricerca, non può essere fonte di business. Gestire un'azienda è già di per sé complica-

to, la scienza su cui si basa deve essere solida come la roccia».

Ogni anno 3 bambini su mille nascono con una malattia genetica, come la fibrosi cistica, senza che i genitori ne siano affetti e, con molta probabilità, inconsapevoli di essere portatori di una copia difettosa di un gene specifico. Se entrambi i genitori sono portatori di una copia danneggiata, esiste il 25 per cento di probabilità che il figlio sarà affetto da questa malattia.

Per circa 99 dollari (dietro copertura assicurativa) il dottore di una coppia può ordinare il test alla Counsyl che, attraverso la saliva o il sangue, risalirà al DNA dei genitori e metterà in sequenza più di 100 geni diversi, correlati a malattie trasmesse ereditariamente.

Se i genitori potenzialmente portatori presentano entrambi una copia danneggiata dello stesso gene, allora possono decidere cosa fare: provare a concepire in modo naturale malgrado il rischio, evitare di concepire o ricorrere al concepimento tramite la fecondazione in vitro per consentire ai dottori di selezionare gli embrioni che presentano una duplice copia del gene difettoso. A oggi Counsyl esegue screening sui genitori in circa 120mila nascite all'anno.

«La diagnostica sta per essere completamente rivoluzionata dalla genetica», afferma Srinivasan, «e noi saremo in prima fila». ■

Susan Young



Il co-fondatore della società di sistemi di sicurezza CrowdStrike vuole aiutare le vittime degli attacchi cibernetici con una controffensiva

Dmitri Alperovitch

32 anni

«**A** seguito dell'inchiesta sull'Operazione Aurora, l'attacco cibernetico a Google che ha avuto origine in Cina ed è stato reso noto nel 2010, mi sono reso conto che c'era bisogno di una strategia e di una tecnologia di difesa completamente nuove. Ero a capo della ricerca presso la McAfee ed ero stato coinvolto nelle indagini contro la criminalità online, lavorando a stretto contatto con le forze di polizia. Aurora ci mise contro a uno Stato-nazione e non a un criminale. Riferivo al Dipartimento di Stato, mentre stavano preparando le dichiarazioni di Hillary Clinton».

Dopo questo esordio, Alperovitch ricorda che il problema della criminalità online era e rimane una questione seria, ma impallidisce in confronto agli attacchi di uno Stato-nazione contro gli USA e i loro alleati. Google ha uno dei migliori sistemi di difesa, migliore di molte organizzazioni governative, eppure anche Google e molte altre aziende con sistemi di sicurezza molto sofisticati continuano a subire sconfitte: «Il problema non erano i sistemi o le tecniche di difesa di cui si avvalevano; il problema era la strategia. Questa è la ragione per cui ho lasciato McAfee per dare vita a CrowdStrike».

L'industria e il governo adottavano una strategia passiva per intercettare e bloccare gli attacchi cibernetici, che però non poteva funzionare contro un agente davvero determinato. L'armata della Cina non è intenzionata a mollare, rinunciando allo spionaggio cibernetico: «È fondamentale agire affinché un attacco cibernetico diventi molto costoso e molto rischioso, in modo che venga attuato raramente e soltanto verso obiettivi di grande importanza».

Oggi le aziende che offrono sistemi di sicurezza, sono a caccia di virus informatici e di software manipolati, che però mutano

continuamente e ogni giorno ne spuntano di nuovi. Alla Crowdstrike si ricercano le tracce dell'avversario, cercando di scoprire chi sia e quale sia la sua abilità di contraffazione. Inoltre, queste informazioni vengono divulgate per incentivare l'azione collettiva.

Alla Crowdstrike ci si serve d'informazioni che provengono da più fonti, per individuare le tracce dei nemici e scoprire quanto più possibile su di loro: «Abbiamo dimostrato la nostra capacità di intercettare l'attacco mirato di messaggi contraffatti da parte cinese, in modo da avvisare preventivamente i destinatari, prima ancora che li ricevessero».

Definita questa nuova strategia come "difesa attiva", Alperovitch aggiunge: «Rispettiamo la legge, ma stiamo discutendo con il Congresso la possibilità di apportare dei cambiamenti, poiché le leggi più importanti sono state scritte nel 1986. Dovremmo consentire al settore privato di attrezzarsi con sistemi di autodifesa nel mondo cibernetico, come accade nel mondo reale». ■

Tom Simonite



Illustrazione di Golden Cosmos
Fotografia: per gentile concessione di Dmitri Alperovitch



Una start-up chiamata Kaggle

Anthony Goldbloom
30 anni

Anthony Goldbloom era già un analista di dati quando fondò Kaggle, una start-up che aiuta le aziende a scovare scienziati come lui per risolvere i problemi più spinosi. Eppure, al momento del lancio di Kaggle, di dati non ne aveva proprio. Semplicemente, immaginò che l'idea avrebbe funzionato.

Nel 2008, Goldbloom si era preso un periodo di pausa dal suo lavoro come analista del Ministero del Tesoro australiano. Stava facendo un periodo di stage come giornalista nella redazione dell'"Economist" a Londra, dopo avere vinto un concorso per un saggio. Mentre stava lavorando a un articolo sui modelli predittivi, alcuni ricercatori che lavoravano in grandi aziende gli raccontarono delle difficoltà che incontravano per trovare un senso nei dati che raccoglievano. Molte di queste aziende non avevano nemmeno le persone giuste per farlo. Così nacque l'idea di Goldbloom: creare un sito dove i ricercatori potessero nel loro tempo libero guadagnare qualcosa in più, resolvendo problemi complessi per aziende diverse. Non sapeva molto di programmazione, quindi si mise a studiare per imparare a scrivere codici e dare forma al sito nella sua stanza di Melbourne, in Australia.

Il sito sbarcò in rete nel 2010 con il lancio di un concorso ideato e finanziato da Goldbloom stesso: chi fosse stato capace di prevedere con la maggiore accuratezza il voto dei diversi paesi europei all'European Song Contest, una manifestazione canora annuale, avrebbe vinto 1.000 dollari. La BBC, ma anche il sito di news tecnologiche Slashdot rilanciarono il concorso e questa visibilità attirò sul sito di Goldbloom l'attenzione di istituzioni come la NASA e la University of Pennsylvania. La compagnia assicurativa Allstate offrì poi 6mila dollari a chiunque fosse riuscito a elaborare un algoritmo per stimare il costo dei rimborsi per danni biologici in incidenti in cui sono coinvolte particolari tipi di

automobili. A vincere fu un esperto di consulenza attuariale in Australia.

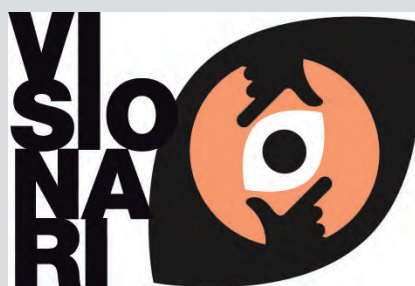
Mano a mano che le società postavano sul sito nuove sfide, sempre più smanettoni con il pallino dei dati frequentavano Kaggle per sfruttare le opportunità che offriva. Oggi gli utenti del sito superano quota 100mila, un numero sufficiente a garantire alla società di Goldbloom un nuovo flusso di ricavi: pagando una quota, Kaggle individua per le aziende i migliori consulenti in grado di risolvere problemi specifici.

«Se vi guardate intorno nel mondo dei professionisti, penso che non esista un mercato del lavoro più meritocratico di questo», sottolinea Goldbloom. «Più bravo sei, più guadagni e più occasioni di lavoro trovi». ■

Rachel Metz

110 mila dollari è lo stipendio medio di un esperto di dati alla prima assunzione in Silicon Valley.





Come si fa a sapere se una tecnologia si affermerà?

Non sono le proprietà intrinseche di una tecnologia a determinarne la popolarità. La chiave del successo è accertarsi che una particolare tecnologia incontri i bisogni di coloro che desiderano connettersi e che la trovino così vantaggiosa da condividerla con le persone del loro giro. Il design è un amalgama di visione, tecnologia e bellezza per creare strumenti che ispirino le persone appassionate a vivere nuove esperienze.

Danah Boyd, ricercatrice sulle reti sociali per Microsoft, è stata tra gli Innovatori Under 35 nel 2010.



Immagine: James Graham, Fotografia: per gentile concessione di Danah Boyd

Chi vuole usare la tecnologia per rendere più semplice la vita delle persone affette da autismo e delle loro famiglie, deve mettere la tecnologia al secondo posto

Julie Kientz
33 anni

Julie Kientz è un'esperta nel campo dell'interazione tra uomini e macchine. A differenza di molti informatici, non trascorre troppe ore davanti allo schermo del computer, alla ricerca del punto di incontro tra programmi informatici ed esigenze umane. Grazie a un approccio che pone le persone in primo piano, questa giovane docente della University of Washington è tra gli apostoli di un'idea nuova: usare strumenti informatici relativamente semplici per migliorare la salute. Kientz ha creato nuovi strumenti per aiutare le persone a convivere con i disturbi del sonno e per venire incontro alle esigenze delle famiglie con figli autistici, come per esempio un programma che impiega Twitter per tenere traccia dei cambiamenti osservati nel comportamento dei ragazzi. Secondo A.J. Brush, ricercatore esperto alla Microsoft, «molte persone nel nostro campo si comportano come chi dice: "Ho un martello, ora mi serve un chiodo". Kientz, invece, prima riflette sull'obiettivo, su come raggiungerlo, e su come comprendere il problema».

Il metodo di Kientz è nato ai tempi dell'università, alla Georgia Tech. Il relatore della sua tesi di laurea, Gregory Abowd, esperto in interazione informatica e applicazioni sanitarie, ha due figli autistici. La sua dedizione ai figli ha ispirato il lavoro di Kientz sulle tecnologie in grado di migliorare la loro condizione. Ma prima di dedicarsi alla parte tecnologica del problema, ha seguito un percorso di formazione per l'assistenza terapeutica ai bambini autistici e ha lavorato per un anno e mezzo come assistente. A un bambino autistico un terapista chiede d'indicare un oggetto preciso, per esempio una mela, tra diversi oggetti; gli può anche chiedere d'imitare un gesto o ripetere una parola o copiare una forma con

1 su 88

Bambini dichiarati autistici negli USA

dei mattoncini di plastica. I terapeuti usano carta e penna per tenere traccia dei progressi dei bambini nel tempo.

Operando come terapista e parlando del suo lavoro con i colleghi, Kientz ha identificato i problemi rappresentati dal ricorso alla carta. Uno di questi problemi era che più addetti potevano avere bisogno di accedere ai dati raccolti dal terapista, mentre ne esisteva solo una copia sotto forma di grafici tracciati a mano. Il fatto che i dati fossero su carta, impediva di visualizzarli in modo da farne emergere tendenze di comportamento più estese nel tempo, oppure sbalzi significativi nelle reazioni del bambino.

Kientz ha proposto una penna elettronica e una carta speciale con cui i terapeuti potessero digitalizzare direttamente i loro appunti. Un cambiamento che non modificava le abitudini degli addetti e discreto anche dal punto di vista dei bambini, ma che permetteva di far confluire immediatamente i dati in un database collegato alle videoregistrazioni delle sedute di terapia.

Ciò consente agli addetti un punto di vista più complessivo sull'andamento delle terapie, con la possibilità nelle riunioni, grazie ai nuovi grafici, d'individuare con più precisione i momenti in cui il comportamento dei bambini devia dalle aspettative. A quel punto si può recuperare il filmato della seduta nel momento esatto in cui si verifica il comportamento critico, e discutere ciò che s'intende per reazione "appropriata". Al tempo stesso, risulta più facile valutare con certezza i progressi raggiunti e passare allo stadio successivo.

Per Kientz, questo impiego "a misura d'uomo" dell'informatica è un antidoto ai tirocini frustranti che aveva fatto prima della laurea alla University of Toledo, incluso lo stage alla Compaq, in cui le era toccato scrivere programmi di sicurezza per i microchip. «A quel punto per me era veramente difficile vedere il punto di contatto tra un lavoro che avesse qualche impatto sulla realtà e il lavoro che facevo ogni giorno», dice nel corso di un incontro in un ufficio pieno di gadget che sembrano inventati per una Barbie smanettona. Kientz è sposata con Shwetak Patel, un professore di Washington che faceva parte



Fotografie di Michael Hanson



degli Innovator Under 35 del 2009. Attraverso il lavoro con i bambini autistici, ha constatato che gli addetti del sistema sanitario federale dei Centers for Disease Control and Prevention erano alla ricerca di metodi per individuare sintomi di autismo e ritardi dell'apprendimento nei primi mesi di vita dei bambini. Quando cominciò a occuparsene, parlando con pazienti e medici, si rese conto che molte famiglie erano già in possesso delle informazioni che il governo stava cercando, ma i formati (le foto, le riprese video, gli album da colorare) non erano facili da integrare con i previsti sistemi di raccolta dei dati.

Kientz si chiese se ci fosse un modo per combinare i due sistemi di raccolta dei dati. Da qui, mise a punto un programma informatico chiamato Baby Steps, mentre ancora studiava per il dottorato. Il programma combinava le funzioni di un normale album dei ricordi (le foto dei momenti più emozionanti, come la prima visita allo zoo o a casa dei nonni) con metodi di raccolta delle tappe evolutive più importanti (il bambino cerca lo sguardo degli adulti?). Baby Steps è stato testato da un gruppo di famiglie e Kientz ha ricevuto un finanziamento di

500mila dollari dalla National Science Foundation con il compito di capire se il programma fosse in grado di raccogliere, con il consenso delle famiglie, i dati di ogni bambino dello Stato di Washington.

Anche in questo caso, Kientz vuole sviluppare le tecnologie solo dopo avere compreso come le persone potranno utilizzarle. Ha scoperto che molte famiglie originarie dell'America Latina non hanno un computer in casa, ma si collegano alla rete con i telefoni cellulari. Perciò ha reso il software facile da usare con i cellulari, integrando SMS e Twitter nel sistema. I genitori possono seguire un profilo Twitter corrispondente al mese di nascita del bambino e ricevere un messaggio automatico che tiene conto di segnali che facilitano l'inserimento della risposta nel database. Per esempio il messaggio che ricevono potrà essere: "@BabySteps_Nov2012: Se sente un rumore forte, il bambino si gira a guardare? #baby68". I genitori possono rispondere: "@juliekientz: #Sì #Maya si gira a guardare #baby68".

Per un altro progetto, Kientz sta cercando di fare in modo che le persone sofferenti di disturbi del sonno, possano capire l'origine del problema. Di solito, la persona si reca in un laboratorio dove verrà monitorata per tutta la notte mediante elettrodi e i tracciati saranno sottoposti all'esame di macchinari adatti a misurare come si modificano i tempi di reazione agli stimoli in relazione al sonno ridotto. Kientz vuole aiutare le persone a fare tutto ciò autonomamente, a casa. A questo scopo, con i collaboratori del Programma di medicina e infermieristica della University of Washington, ha messo a punto un prototipo chiamato Lullaby. Si tratta di una scatola dotata di sensori di luce, temperatura e movimento collegata a un computer e a una tablet a schermo sensibile. I pazienti indossano un gadget già in commercio, chiamato Fitbit, che registra il moto fatto di giorno e il ciclo del sonno di notte. Chi è interessato non deve compilare moduli, che di solito sono poco precisi. Per sostituire gli esami di laboratorio con cui si misurano i riflessi, il gruppo di Kientz ha sviluppato un'app per telefonini, che aiuta il paziente a fare da solo i test.

Lasciandosi ispirare da problemi quotidiani, Kientz e i suoi allievi si trovano a esplorare territori nuovi, come il software che aiuta le persone con problemi di vista a fare yoga. ■

Jessica Mintz

Ecco come ha inventato lo smart-watch

Eric Migicovsky
27 anni

È il 2008. Eric Migicovsky percorre ogni giorno chilometri e chilometri sulla sua opafiets, la tanto adorata bicicletta degli olandesi. Sta pedalando per andare a frequentare i suoi corsi alla Deft University of Technology e per raggiungere altre destinazioni in una città famosa per i suoi canali e per le sue porcelane bianche e azzurre.

La vita va alla grande per il giovane ingegnere canadese, che sta trascorrendo un anno all'estero, lontano dalla University of Waterloo, in Ontario. Il suo telefono cellulare non smette mai di vibrare, cinguettare e scampagnellare, ma per viaggiare al sicuro tra i pittoreschi canali servono entrambe le mani sul manubrio: «Ho letto uno studio che spiegava come, in media, una persona tira fuori il proprio cellulare 120 volte al giorno. Così ho pensato come sarebbe stato bello se avessi potuto semplicemente portarlo al polso».

Tornando nella sua stanza, Migicovsky ha cominciato a giocherellare con un dispositivo a banda larga, un microcontroller Arduino, e alcuni pezzi di un Nokia 3310. Quel guazzabuglio divenne così il precursore di un orologio da polso smart, connesso via Wi-Fi a un telefono cellulare in maniera tale da mostrare messaggi e-mail, sms e altre notifiche di base. «Indica anche l'ora», aggiunge scherzosamente. «Mi sembrava una funzione ancora utile per un orologio».

In seguito, è riuscito a trasformare il suo giocattolo in una delle tecnologie più ammirate di questo anno: lo smart-watch Pebble. Oggi, Migicovsky gestisce un'azienda di Palo Alto con 31 addetti, che vende orologi tramite Best Buy per 150 dollari al pezzo.

Ovviamente sono subito saltati fuori alcuni imitatori e Apple potrebbe presto divenire un suo competitore. Migicovsky è già alla ricerca di nuovi modi per utilizzare il Pebble. Da un semplice schermo per le notifiche potrebbe tramutarsi in una piattaforma per app. Migicovsky ha recentemente rilasciato un kit per sviluppatori di

275mila

Orologi Pebble ordinati

software volto ad aiutare altri innovatori a ideare applicazioni per l'orologio, per il controllo del traffico, delle previsioni atmosferiche, il monitoraggio degli esercizi fisici e i giochi.

Arrivare a questo punto non è stato facile. A Waterloo, Migicovsky ha lavorato con un paio di amici a una prima versione dell'orologio – la prima generazione si chiamava “inPulse” – nel garage della loro casa in affitto. Nel 2011, il progetto è stato accettato da Y Combinator, che fornisce modesti fondi di avvio, consulenza e contatti critici per i tecnologi. Ciò ha portato Migicovsky in California. «Se dovessi scegliere il prossimo Steve Jobs, sarebbe Eric», dice il fondatore di Y Combinator, Paul Graham.

I grandi investimenti continuavano però a capitare. Senza sperarci troppo, Migicovsky ha pubblicato il Pebble sul sito di raccolta fondi Kickstarter, pensando di raccogliere 100mila dollari, ma «in 30 giorni abbiamo raccolto 10,2 milioni di dollari. Così la rivoluzione dello smart-watch ha avuto inizio». ■

Colin Nickerson



Fotografia di Winni Wintermeyer

Un allievo del MIT è in grado d'individuare e trasformare i ricordi nel cervello di un topo

Steve Ramirez
25 anni

«I miei genitori sono arrivati qui da El Salvador alla fine degli anni Settanta per sfuggire alla guerra civile. Lavoravano cento ore alla settimana per dare a me, a mio fratello e a mia sorella la possibilità di una vita migliore. Sono passati alcuni anni e oggi godiamo di possibilità che a El Salvador non potevamo immaginare. Questo pensiero mi motiva molto».

Ramirez prosegue con i ricordi della sua formazione: «I primi semi del mio interesse nel campo delle neuroscienze furono gettati negli anni tra le medie e le superiori. Mia cugina ebbe le doglie e dovettero praticarle un parto cesareo con anestesia. Finì in coma e non ne è mai uscita. Le parti del cervello coinvolte nel pensiero cosciente e nella veglia furono probabilmente compromesse dalla prolungata assenza di ossigeno. Ciò mi colpì subito: basta che alcune piccole parti di tessuto cerebrale smettano di funzionare perché un essere cosciente vada in fumo».

Poiché la coscienza, una cosa apparentemente intangibile, si basa sul cervello, che è invece una cosa materiale, allora si può intervenire, manipolandola e capendo in quale modo funziona una realtà complicata come la memoria. Quando pensiamo a un ricordo, attiviamo solo una piccola porzione di cellule cerebrali, e quelle cellule rappresentano precisamente quel ricordo. Ora, possiamo manipolare geneticamente i neuroni per produrre un sensore che rivela quando alcune cellule del cervello sono attive e che le dota di una sorta d'interruttore. L'interruttore, in questo caso, è una proteina che permette di controllare l'attività di una cellula con la luce. Emettendo luce possiamo riattivare le cellule e osservare come un topo esibisca comportamenti che mostrano se è cosciente di alcuni ricordi oppure no.

Fotografia: per gentile concessione di Steve Ramirez



Ramirez illustra il suo metodo di lavoro: «Collochiamo l'animale in una gabbia che viene scossa da lievi colpi. Quando ricollochiamo il topo nella stessa gabbia, correrà a rannicchiarsi in un angolo per la paura. Più tardi, lo spostiamo in una gabbia completamente diversa, con diverso odore, diverso aspetto, diversa consistenza del fondo. Qui il topo non avrebbe motivo di essere spaventato. Ma quando, grazie all'interruttore e alla luce, attiviamo quei ricordi di spavento, l'animale assume la postura difensiva. Possiamo anche usare la luce per attivare ricordi positivi, come il ricordo di una femmina nel cervello di un maschio».

Nel suo secondo progetto, Ramirez provò a “convincere” un topo di avere avuto un'esperienza che in realtà non ha mai vissuta: «Prima di tutto segnaliamo le cellule cerebrali coinvolte nei ricordi di un ambiente (ambiente A) dove non è accaduto nulla di spiacevole. Il giorno dopo collochiamo il topo nell'ambiente B, che è stimolato da colpi sul fondo, e contemporaneamente attraverso dei raggi luminosi riattiviamo il ricordo dell'ambiente A. Infine, quando lo ricollochiamo nell'ambiente A, il topo mostra comportamenti difensivi. Significa che nella sua memoria associa l'ambiente A allo shock vissuto nell'altro ambiente, anche se non è così».

Ramirez sta esplorando queste tecnologie in tutte le direzioni, avendo come obiettivo la possibilità di alleviare le conseguenze del disturbo da stress post-traumatico, mediante la cancellazione dei ricordi traumatici che ne sono alla base. Oppure la possibilità di curare alcuni tipi di depressione sostituendo i ricordi negativi con emozioni positive: «Ci sono realtà concrete che possono venire ispirate dalla fantascienza». ■

Susan Young

Come ridurre i costi della ricerca biologica

Lina Nilsson
33 anni

Il laboratorio di bioingegneria della University of California di Berkeley, dove Lina Nilsson lavorava dopo il dottorato, era pieno di attrezzature costose tipiche dei luoghi dove si fa ricerca biologica avanzata. Ma molti laboratori nel mondo non hanno gli stessi fondi di questa università e devono accontentarsi di attrezzature di seconda mano regalate da laboratori più fortunati, oppure farne a meno. Ciò complica la ricerca su problemi locali come la malaria e la partecipazione alla vita scientifica globale.

L'opzione suggerita da Nilsson è un'altra: il fai-da-te. Come co-fondatrice dei Tekla Labs, un collettivo di progettisti nato nel campus della Berkeley, Nilsson

cura e distribuisce progetti aperti e facili, che coprono l'intera gamma dell'attrezzatura da laboratorio più comune. Uno shaker per eliminare il colorante in eccesso dalle cellule, per esempio, può venire realizzato a partire da un vecchio giradischi. Una centrifuga può derivare dalla modificazione di un frullatore da cucina. Realizzare un termociclatore, che serve per studiare il DNA, richiede solo lampadine e termometri. Nelle mani di scienziati che non hanno accesso alle attrezzature da laboratorio, questi strumenti improvvisati possono diventare potenti motori di innovazione, spendendo un decimo rispetto agli strumenti disponibili sul mercato.

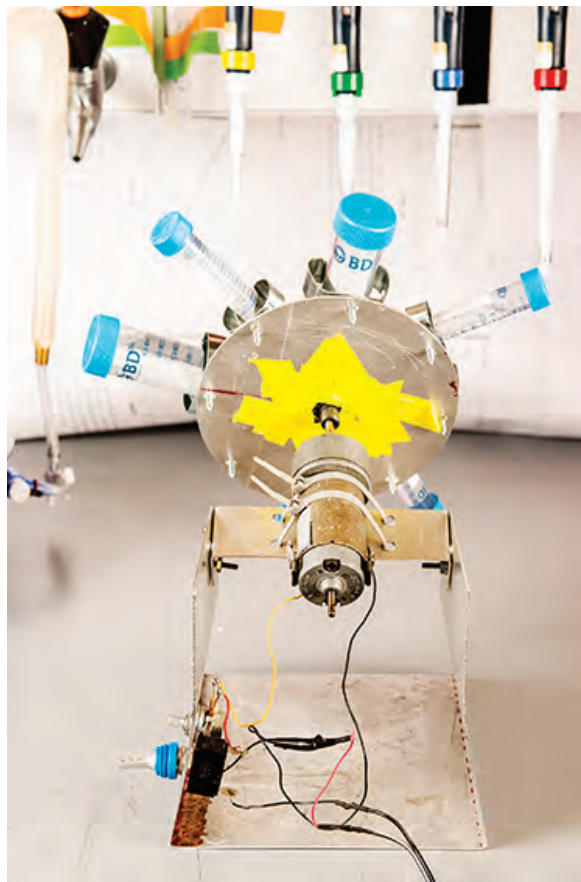
«Mentre le grandi idee possono trovarsi ovunque, le opportunità sono più rare. Il mio obiettivo», aggiunge Nilsson, «è quello di permettere ai ricercatori di lavorare insieme per affrontare sfide globali». Accanto al lavoro con Tekla Labs, Nilsson dirige il settore innovazione del Blum Center per le economie in via di sviluppo, a Berkeley, dove segue progetti

che associano organizzazioni non governative, scienziati, ingegneri e associazioni di ogni parte del mondo.

Nel 2007, alla University of Washington, Nilsson era una studentessa di dottorato brillante, ma poco ispirata, quando fece domanda per una borsa di studio Bonderman Travel Fellowship, nell'ambito di un programma che invita gli studenti a «scoprire il mondo in modi nuovi» per otto mesi. Grazie a questo programma ha viaggiato in Asia e in Sudamerica, dove ha visitato i laboratori di ricerca: «Queste visite hanno cambiato completamente il mio modo di vedere il mondo. Lo scarto tra l'impegno dei ricercatori e la povertà dei laboratori era lampante e fu lì che iniziò a emergere la visione dei Tekla Labs».

Ora si tratta di fare in modo che i progetti dei Tekla Labs assicurino attrezzature abbastanza affidabili e resistenti per fare ricerca vera. Dopotutto, a uno scienziato interessa lavorare con strumenti affidabili, non importa in quale parte del mondo. ■

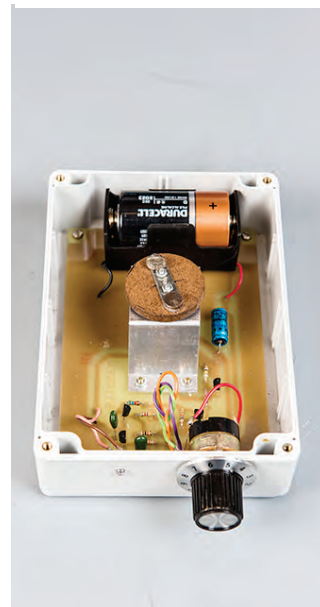
Ted Greenwald



A sinistra, una centrifuga costruita da uno dei membri dei Tekla Labs, progettata per agitare i campioni da laboratorio.

Sotto, un agitatore magnetico progettato da un collaboratore dei Tekla Labs in Nuova Zelanda.

Fotografie di Winni Wintermeyer



L'analisi della complessità urbana potrebbe migliorare la vita nelle città

Yu Zheng
34 anni

Spostarsi attraverso il traffico apocalittico e l'inquinamento di Pechino può mettere a dura prova la pazienza di chiunque. Ha però anche ispirato alcune grandi idee di Yu Zheng, ricercatore capo di Microsoft Research Asia.

Prendiamo per esempio l'inquinamento. La grande parte dei sistemi per il monitoraggio della qualità dell'aria in Cina riguardano un'intera città. La qualità dell'aria può però variare considerevolmente all'interno delle città stesse in ragione del traffico, della densità abitativa e delle condizioni meteorologiche. Zheng sta tenendo conto di questi fattori in un nuovo progetto denominato "U-Air".

Zheng spera di riuscire a fare in modo che il sistema preveda la qualità dell'aria con una o persino cinque ore di anticipo. Ciò potrebbe aiutare a decidere quando uscire per una corsa, o quando chiudere le finestre, o quando indossare una mascherina protettiva.

In un progetto precedente, Zheng e il suo gruppo hanno mostrato che i servizi di mappatura on-line potrebbero suggerire migliori percorsi di guida, tenendo in considerazione le condizioni del traffico nei diversi quartieri piuttosto che seguendo il percorso più veloce.

Il trucco sta nella esperienza dei tassisti di Pechino, costretti ogni giorno a escogitare percorsi migliori. Il gruppo di Zheng aveva esaminato i dati GPS prelevati da 33mila tassisti pechinesi rielaborandoli in un programma di mappatura. ■

Michael Standaert



Fotografia
di Noah Sheldon

I dati sugli spostamenti delle persone possono aiutarci a rendere le città più vivibili

Laura Schewel
29 anni

Mentre lavorava per un think-tank energetico, poi per la Federal Energy Regulatory Commission, Laura Schewel voleva proporre politiche che stimolassero le vendite di vetture elettriche. Il problema era che mancavano dati affidabili e comprensibili sugli spostamenti degli automobilisti.

Solitamente, gli esperti nei trasporti elaborano modelli previsionali per descrivere gli schemi del traffico, oppure conducono costosi sondaggi. Nessuna delle due soluzioni è particolarmente semplice da attuare. «Non abbiamo assolutamente idea di quello che succede in strada», dice la Schewel. «Quando la paragoniamo con tutto quello che sappiamo sui programmi televisivi, questa situazione è semplicemente assurda».

Il numero di dispositivi nel mondo che dovrebbe essere connesso a Internet nel 2015 supera i 25 miliardi. Durante un PhD presso la University of California di Berkeley, Schewel si è resa conto che le persone rivelano percorsi e destinazioni alle aziende telefoniche e ai servizi di navigazione GPS tramite i loro telefoni cellulari. Così ha pensato di accedere a quei dati.

Le è servito un anno per convincere le aziende a vendere questi dati sensibili e pregiati alla StreetLight Data, una start-up di sua creazione, che aggrega e analizza i segnali dei telefoni cellulari e dei sistemi di navigazione GPS, compiendo con facilità ciò che la Schewel aveva immaginato: analizzare mappe dettagliate di dove, quando e come le persone si spostano attraverso le città.

Con un software sviluppato da lei e dal suo gruppo, la Schewel è in grado di digitare un indirizzo e individuare i flussi delle persone in questa località. Il sistema mostra quando si passa nelle vicinanze, con che frequenza, e persino da quale quartiere di provenienza. Occorre precisare che gli algoritmi della Schewel analizzano i movimenti di gruppi, non di persone

singole, per cui il procedimento della StreetLight non può essere sfruttato per rivelare i singoli spostamenti.

Questo genere di informazioni può interessare clienti che vanno oltre il mondo dei trasporti e delle normative. Un istituto medico, un meccanico e una piccola catena di ristoranti stanno già facendo uso del software StreetLight per decidere dove aprire nuove sedi e posizionare cartelloni pubblicitari.

La Oakland Business Development Corporation, una società no-profit, sta utilizzando il software per dimostrare che le persone con un certo reddito si spingono a Oakland nel tempo libero anche se non abitano nelle vicinanze. Questa informazione incoraggerà le piccole imprese e le catene nazionali a considerare l'apertura di negozi nel centro della città, che in appena un miglio quadrato ha 400 vetrine e molti uffici liberi.

La Schewel spera di rendere più efficienti i trasporti. Piuttosto che cercare di persuadere gli abitanti a comportarsi in maniera più ecologica, si sta impegnando ad assistere le imprese – che sono divenute la più potente forza di cambiamento attitudinale degli Stati Uniti – nell'aiutare le persone a fare cose più "verdi". Se, per esempio, i pendolari facessero parte della loro spesa nei pressi dei loro uffici di Oakland, potrebbero ridurre i chilometri da percorrere altrimenti. Ovviamente, la Schewel confora questa idea con dei dati: il 30 per cento dei chilometri percorsi negli Stati Uniti sono legati allo shopping. ■

Jessica Leber



Fotografia di Jake Stangel

Nuovi strumenti informatici consentono nuovi metodi di scrittura

Per Ola Kristensson
34 anni

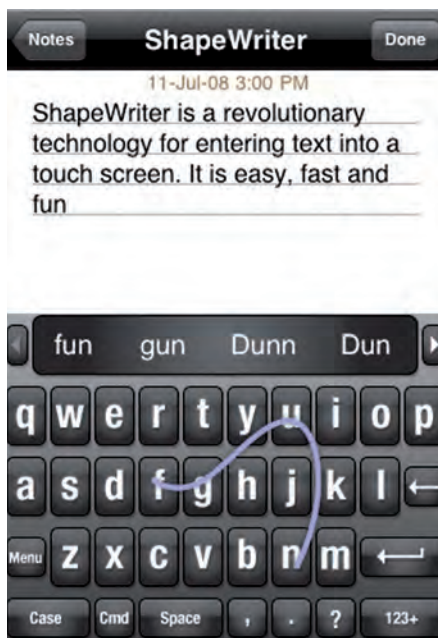
Per Ola Kristensson sta lavorando su un metodo facile, veloce e intuitivo per digitare testi sui dispositivi mobili. Ha contribuito a inventare ShapeWriter, il popolare metodo d'inserimento di testo basato sui gesti, ma questo è solo l'inizio. Kristensson, docente di informatica alla St. Andrews University, in Scozia, pensa che i movimenti del corpo possano venire combinati con le tecniche di riconoscimento del linguaggio parlato e persino con il riconoscimento dello sguardo in un sistema di inserimento del testo che renda più semplice correggere gli errori e inserire informazioni più riservate come le password: «Mi interessa agevolare il flusso di informazioni dal cervello dell'utente al computer».

ShapeWriter permette di inserire il testo facendo scorrere il dito sopra le lettere dello schermo. Il software memorizza la forma della linea tracciata come "impronta" della parola stessa. Le linee corrispondenti alle parole più comuni sono facili da memorizzare; ogni volta che si vorrà inserire quella stessa parola, basterà tracciare di nuovo quella linea sullo schermo invece di digitare lettera per lettera. Gli utenti più pratici riescono a inserire anche 30 parole al minuto. L'applicazione ShapeWriter è stata scaricata più di un milione di volte dall'App Store della Apple prima di venire acquistata dalla Nuance Communications, nel 2010. Ora questa tecnologia è in dotazione nei dispositivi Android con la denominazione di *gesture typing*.

Kristensson, che sorride spesso e ride volentieri, ha sempre cercato di integrare campi diversi nelle sue attività. Crescendo in Svezia, è stato a lungo a contatto con un sistema formativo che cerca di indirizzare gli studenti verso alte specializzazioni. Si è avvicinato all'informatica, ma non riusciva a studiare per quattro anni una sola materia. Perciò ha optato per le scienze cognitive, che gli hanno permesso di conoscere la linguistica, la filosofia e la psicologia, met-



Ritratto: Brett Affrunti



tendosi poi sulla via delle interfacce che stanno fundamentalmente cambiando la nostra interazione con le macchine.

Il suo lavoro sugli strumenti per le persone disabili chiarisce il suo modo di affrontare i problemi. Molte persone che non parlano e hanno difficoltà motorie, comunicano digitando lentamente le parole e ordinando a un computer di pronunciarle con una voce artificiale. La velocità della loro comunicazione è di due parole al minuto in media. In un processo così laborioso, riuscire ad anticipare l'intenzione dell'utente può accelerare il compito. Ciò richiede l'impiego di uno *statistical language model*: «Mi stupiva che in 30 anni di sviluppo di questa tecnologia, nessuno avesse prodotto modelli statistici soddisfacenti per prevedere cosa intende dire un utente».

Il problema principale risiede nella scarsità di dati da cui ricavare le relazioni statistiche necessarie. Non si possono controllare i computer di migliaia di persone disabili.

Kristensson ha suggerito un'alternativa: chiedere alle persone non disabili di immaginare cosa direbbero se dovessero comunicare con quel metodo. Ha usato il Mechanical Turk di Amazon per raccogliere comunicazioni ricorrenti. Quindi ha setacciato Twitter, i blog e Usenet in cerca di frasi statisticamente simili a quelle generate da Mechanical Turk. Dopo numerose ripetizioni, ha avuto a disposizione le decine di milioni di frasi che gli servivano per mettere insieme un modello utile.

Oggi, Kristensson lavora per mettere a punto tecnologie utili a digitare velocemente: un modello statistico avanzato che interpreta accuratamente gli input digitati nonostante una grande quantità di possibili errori.

Sta anche lavorando su nuovi modi per inserire del testo in assenza di schermo tattile o tastiera. Una simile tecnologia servirebbe a ottenere il massimo da computer indossabili come Google Glass, ma dovrebbe funzionare alla perfezione, o quasi, visto quanto può diventare frustrante un sistema di trascrizione del linguaggio parlato che non funziona: «Entro pochi anni avremo sensori formidabili che ci aiuteranno a generare informazioni contestuali e interfacce adattive e davvero intelligenti». ■

Ted Greenwald



Come si misura il successo?

Considero che un progetto sia un successo quando non è più necessario che ci lavori. Ho bisogno di lanciare nuovi progetti e trovare altre persone entusiaste quanto me per portarli avanti. I risultati così sono di gran lunga migliori rispetto a quando lavoro da solo. In questa prospettiva, Global Voices, che aggrega il lavoro di media blogger in numerosi paesi, è uno dei progetti di maggiore successo a cui abbia lavorato. Se venissi investito da un autobus, il progetto continuerebbe a prosperare anche senza di me.

Ethan Zucherman, è stato selezionato come Innovatore Under 35 nel 2002 per avere fondato Geekcorps, una rete di volontari dell'IT che aiutavano le micro-imprese nei paesi poveri.



Immagine: James Graham
Fotografia: per gentile concessione di Joito

Lanterne a energia solare per alimentare lo sviluppo del Kenya

Evans Wadongo
27 anni

L'inaffidabile rete elettrica del Kenya non arriva fino a Chumvi, un villaggio circa due ore a sud-est di Nairobi, dove molti dei 500 abitanti vivono in abitazioni con mura di fango e tetti di paglia e sopravvivono allevando capre e coltivando cavoli, granoturco e altre poche piante alimentari. Eppure, è in corso una trasformazione economica, guidata da una fonte improbabile: lanterne solari a LED. Questa trasformazione è frutto della intuizione di Evans Wadongo, 27 anni, cresciuto in un villaggio molto simile a questo.

Da bambino, Wadongo faticava a studiare sotto la fioca e fumosa luce di una lanterna a kerosene, che condivideva con suoi quattro fratelli maggiori. I suoi occhi erano irritati e spesso non riusciva a finire i compiti. «Molti studenti non riescono a ultimare la loro educazione e restano poveri in parte a causa della mancanza di una buona illuminazione», dice

1.3 miliardi di persone
nel mondo non ha accesso
all'elettricità

Wadongo, che parla piano e con tono gentile. Studiando presso la Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology, aveva visto delle luminarie da festa realizzate con LED e si era chiesto cosa sarebbe stato necessario per portare i LED nei piccoli villaggi e utilizzarli nell'illuminazione generale. Dopo aver seguito un corso di organizzazione presso un'agenzia no-profit, ha progettato un sistema per la produzione di lampade LED portatili che possono venire ricaricate con la luce solare. Anche se molte lampade di questo genere sono già presenti sul mercato, anche nei villaggi dei paesi più poveri, Wadongo ha deciso che le sue lanterne avrebbero potuto venire realizzate localmente con scarti di metallo e pannelli fotovoltaici, batterie e LED commerciali.

Wadongo temeva che la tecnologia avrebbe incontrato maggiori difficoltà a diffondersi se fosse stata consegnata alle persone senza una loro partecipazione finanziaria. Ogni lampada, però, costa solitamente 2mila scellini keniani (intorno a 23 dollari), una cifra oltre la portata di



Sopra, Wadongo coordina la produzione di lampade LED durante un workshop nei dintorni di Nairobi. A sinistra, dall'alto in basso: a Chumvi, in Kenya, Irene Peter aiuta suo figlio a fare i compiti sotto una lampada LED, più pulita e meno costosa di quelle a kerosene; Christine Mbithi, madre di quattro figli a Chumvi, taglia degli spinaci sotto la luce di una lampada a LED; un lavoratore martella un pezzo di metallo per farne il guscio di una lampada; su ogni lampada è stampata la scritta "Mwanga Bora" che significa "Buona Luce".

Fotografie di David Talbot

molte villaggi. Wadongo, quindi, si affida alle donazioni (tra cui i proventi di una recente esibizione delle sue lampade nella galleria d'arte di Manhattan) per fornire le prime partite di lampade ai villaggi.

La trasformazione a Chumvi ha avuto inizio due anni fa, quando una donna di nome Eunice Muthengi, che vi era cresciuta ed era poi andata a studiare negli Stati Uniti, ha acquistato 30 lanterne per donarle alle donne del villaggio. Tenuto conto che il combustibile per una lampada al kerosene da 6 dollari può arrivare a costare 1 dollaro la settimana, la donazione non solo ha garantito agli abitanti del villaggio una fonte di luce migliore e più pulita, ma anche un risparmio di oltre 1.500 dollari l'anno. Con questo denaro, le donne locali hanno potuto avviare un servizio di microprestiti e favorire la produzione di borse e oggetti artigianali.

«Ora siamo in grado di risparmiare dai 10 ai 20 scellini (tra gli 11 e i 23 centesimi di dollaro) al giorno e, in un mese conta qualcosa», dice Irene Peter, una donna di 43 anni, madre di due bambini, che coltiva granoturco e pomodori. «Personalmente, ho risparmiato per acquistare una capra».

Con le entrate di queste nuove attività, le donne che avevano ricevuto le prime 30 lampade hanno cominciato ad acquistarne altre; stando a Wadongo, ora ne posseggono 50: «La loro situazione economica sta migliorando e ciò mi spinge ad andare avanti».

Wadongo sta anche cambiando molte vite con le attività manifatturiere che sta creando. In un'area industriale di Nairobi, suoni metallici riempiono una baracca polverosa mentre due uomini martellano frammenti arancioni e verdi di lastre di metallo per farne le basi della prossima partita di lampade. I tre uomini che lavorano nell'officina possono produrre 100 gusci di lampada alla settimana e vengono pagati 4 dollari per ognuno. Sottraendo l'affitto dello spazio, ogni operaio guadagna 110 dollari la settimana, molto oltre il salario minimo di un kenota.

Ora Wadongo guida la Sustainable Development for All, NGO, che gli ha fornito i primi insegnamenti organizzativi, e si sta concentrando sull'espansione del programma di produzione delle lampade. Ha realizzato e distribuito 32 mila lampade ed è deciso a incrementarne largamente il numero aprendo 30 centri di produzione in Kenya e Malawi. ■

David Talbot

Molte innovazioni non possono avvenire se mancano le connessioni giuste

Rebecca Hwang
33 anni

Rebecca Hwang pensa che l'insularità della Silicon Valley soffochi l'innovazione. Per ovviare a questo problema, è diventata una mega-conconnector, come si definisce, cercando di rendere più agevole agli imprenditori il compito di scovare nuove opportunità. Hwang ha trascorso gli ultimi anni come amministratore delegato di YouNoodle, la società con sede a San Francisco che fornisce assistenza nelle gare pubbliche o private. Per esempio, la Fondazione Intel ha usato Podium, il servizio on-line di YouNoodle, per partecipare a concorsi basati su business plan in America Latina ed Europa. Il governo cileno, invece, lo ha impiegato per sollecitare le richieste di finanziamento dagli imprenditori.

È uno dei molti modi con cui Hwang, nata in Corea del Sud e cresciuta in Argentina, ha cercato di mettere in comunicazione persone o idee a migliaia di chilometri di distanza. Prima di lavorare per YouNoodle, ha studiato ingegneria chimica al MIT e poi a Stanford ha partecipato alla fondazione dell'acceleratore d'impresa Cleantech Open, conseguendo un PhD in teoria dei social network. «Avrei potuto seguire semplicemente la carriera accademica o avrei potuto dedicarmi solo all'imprenditoria», dice Hwang. «Ma penso di eccellere proprio all'intersezione tra le due attività, mettendo insieme tutte le parti in gioco ed escogitando soluzioni che presentano molte prospettive diverse». ■

Rachel Metz



Ritratto: Brett Affrunti

I cellulari possono rivelarsi un'arma contro le malattie, in particolare contro la malaria

Caroline Buckee
34 anni

Lavorando come epidemiologa, Caroline Buckee riflette molto sulla malaria, così come le accadeva quando aveva sei anni. «C'è una storia che racconta mio padre sulle nostre conversazioni a cena quando ero piccola», racconta. «Ero solita dire cose come "Quale è la tua malattia preferita?". Così venne fuori che la mia preferita era la malaria».

L'ossessione non è mai svanita, perché la malaria è provocata da un "organismo sorprendente", dice Buckee, che oggi è professore associato alla Harvard School of Public Health. «È un vero mutante. Evolve molto velocemente per adattarsi a ciò su cui viene a trovarsi. È un parassita intelligente». La cosa più inquietante è che, malgrado sia curabile e prevenibile, la malaria rimane una tra le principali malattie infettive a mietere vittime tra i bambini.

Nel 2006, durante un viaggio di ricerca in Kenya, le venne in mente che il lavoro di suo marito Nathan Eagle (anch'egli uno degli Innovatori under 35 nel 2009) sui dati relativi all'uso dei cellulari, potesse tornare utile nei servizi di prevenzione della malaria. E se, si chiese Buckee, i dati di localizzazione dei cellulari venissero usati per individuare il focolaio iniziale di un'epidemia di malaria? La gente del posto potrebbe venire avvisata via SMS di evitare quell'area o di usare le zanzariere da letto. Inoltre, il personale sanitario saprebbe dove concentrare l'impiego degli spray antizanzara.

In più, quando Buckee ebbe analizzato attentamente i dati provenienti da 15 milioni di cellulari keniani, emersero dei modelli rivelatori. Le persone che avevano

655.000

i morti stimati per malaria nel mondo nel 2010



Fotografia di Adam De Tour

Uno studente di design, ritornato a Mexico City dopo il college negli Stati Uniti, aiuta le megalopoli a superare la crisi idrica

Enrique Lomnitz
30 anni

«**M**entre frequentavo il Rhode Island School of Design, ho lavorato con un amico a un progetto per sviluppare abitazioni sostenibili per le aree più povere di Città del Messico. Ci siamo resi conto che l'accesso all'acqua stava peggiorando, mentre telefonia, strade, sicurezza – tutte le altre infrastrutture – stavano migliorando. Ci siamo convinti che la città aveva bisogno di sviluppare un'alternativa per la raccolta dell'acqua».

Il numero di abitanti che in Messico non ha accesso diretto ad acqua potabile supera i 10 milioni. Oltre il 70 per cento dell'acqua di Città del Messico proviene dalla falda acquifera, ma ogni anno il livello dell'acqua scende approssimativamente di un metro. Il terreno su cui poggia la città è sprofondata di oltre dieci metri nel ventesimo secolo a seguito delle estrazioni di acqua. Intorno al 30 per cento dell'acqua viene pompato mille metri più in alto da quasi 150 chilometri di distanza. Dicono che questa operazione consuma tanta elettricità quanto la città di Pue-

bla – che ha un milione e mezzo di abitanti – e impegna una porzione importante del budget municipale.

Raccogliendo l'acqua piovana sarebbe possibile stimolare un massiccio cambiamento sistemico. Persino con piccole cisterne, molti abitanti potrebbero andare avanti per sei mesi con la sola acqua piovana, che durante la stagione delle piogge è abbondante.

«La nostra sfida iniziale consisteva nell'ideare un sistema relativamente economico, capace di fornire acqua di una certa qualità con un semplice sistema di filtraggio e di alimentare le abitazioni esistenti con una operazione di retrofit o integrazione tecnologica delle strutture esistenti».

Lomnitz e il suo collega hanno installato un sistema con una cisterna nell'abitazione di una donna che abita in uno dei quartieri montani della periferia meridionale della città, investendo quasi mille dollari dalle loro tasche. In seguito, hanno cominciato a installare dei sistemi di raccolta dell'acqua nel vicinato, collegandoli a cisterne, pompe e serbatoi che forniscono le abitazioni di acqua sfruttando la gravità.

«Abbiamo installato quasi 1.300 sistemi in quattro anni, ma abbiamo dovuto affrontare molte difficoltà che in parte permangono». Lomnitz, che sta commercializzando i suoi sistemi, comincia a offrire microprestiti e a ricevere fondi governativi e donazioni aziendali: «Non resta che continuare a pescare in più stagni». ■

Martin LaMonica

effettuato chiamate o mandato messaggi attraverso un certo ripetitore, avevano un'alta probabilità di visitare successivamente una regione vicino al lago Vittoria dove la malaria sprigionava tutta la sua forza. L'area vicino a quel ripetitore era probabilmente il focolaio originale e quindi il luogo dove doveva concentrarsi il personale sanitario.

Buckee e i suoi colleghi stanno ancora cercando il modo migliore per sfruttare questi dati (si veda *Le magnifiche dieci*, MIT Technology Review, edizione italiana, 4/2013). Ma i risultati raccolti finora confermano che ha trovato uno strumento cruciale per il suo lavoro di epidemiologo: «L'ubiquità dei cellulari sta davvero cambiando il nostro modo di pensare alle malattie». ■

Timothy Maher



Fotografia: per gentile concessione di Isla Urbana.

Alcuni problemi si vedono solo quando arriva il momento di affrontarli

Amos Winter
33 anni

«**A** volte mi infastidisce il modo d'interpretare le tecnologie per i paesi in via di sviluppo», dice Amos Winter. «Si ritiene che si possano mettere insieme pezzi di scarto, come un bravo studente riesce a fare in un semestre, e farle girare liberamente. Questo ragionamento fa acqua da tutte le parti».

Di recente, Winter si è fatto conoscere per la creazione di una carrozzella ideata appositamente per rispondere alle necessità degli abitanti dei paesi più poveri: abbastanza robusta per i terreni ineguali, sufficientemente agile per muoversi negli spazi chiusi. L'idea è nata nel 2005, mentre conseguiva la specializzazione al MIT, in un periodo trascorso in Tanzania come studente ospite. In tre anni Winter ha prodotto un prototipo da sottoporre a test di funzionamento. Si è trattato di una esperienza real-

mente formativa. Gli utenti si sono lamentati per l'eccessiva complessità della sedia a rotelle. Ingombrante negli spazi angusti e non abbastanza stabile sulle colline.

Winter ha appreso una importante lezione: «Non possiamo fare qualcosa nei nostri laboratori e poi portarla in Tanzania pensando che tutto fili liscio. Le cose non funzionano in questo modo».

Oggi professore di ingegneria meccanica al MIT, Winter si è avvalso di questo insegnamento per nuovi progetti. In una piccola stanza del suo laboratorio, ripiena di oggetti, tiene in mano una gamba protetica e mostra un giunto metallico bloccato, che è quello più comunemente utilizzato per le articolazioni del ginocchio nei paesi più poveri. «Quando si cammina con questo giunto, l'andatura è necessariamente zoppicante», continua Winter. «In molti paesi in via di sviluppo la disabilità è spesso stigmatizzata e camminare zoppicando rappresenta un chiaro segno d'infermità».

L'obiettivo di Winter è quello di produrre una gamba a basso costo, che permetta di mantenere un'andatura normale, come già avviene per le protesi da 50mila dollari: «Il discorso è semplice: stesse prestazioni della tecnologia dei paesi ricchi a un costo ridotto». Ciò implica l'utilizzo di

materiali più economici. Ma questa operazione non è semplice come può sembrare a prima vista. I materiali a basso costo dovrebbero essere disponibili direttamente nel paese in cui viene realizzato il prodotto. Inoltre, questi materiali peseranno di più o di meno rispetto a quelli originari e si comporteranno in modi differenti sotto sforzo, costringendo ad affrontare nuove sfide in campo ingegneristico. Winter descrive la quantità di calcoli necessari per trovare la coppia di rotazione del ginocchio più adatta ai diversi tipi di andature, ma dovrà lavorare almeno un altro anno al prototipo per eliminarne i difetti. Ha però già chiesto ai potenziali utenti in India cosa pensino di fare con una gamba che garantisce ottime prestazioni: «La risposta più gettonata è stata: "Riuscire a sedere con le gambe incrociate". Con le protesi attuali non si riesce ad avere la torsione rotatoria necessaria per questo movimento. Al di là di tutto, non mi sarei mai aspettato una risposta del genere. Ora sono ancora più convinto dell'importanza di lavorare direttamente sul territorio per capire quali sono i problemi da affrontare».

Nel laboratorio di Winter l'atmosfera è rilassata. I suoi studenti si aggirano sorridenti tra tavoli da lavoro ingombri di modelli e prototipi. Nella parte posteriore si vede una officina bene attrezzata e ricolma di chip in alluminio. A una semplice occhiata, è difficile pensare che questi prototipi possano cambiare la vita di molte persone, ma Winter parla di «un impatto potenzialmente enorme». Indica inoltre un modello di un sistema d'irrigazione a gocce, costituito da due sacchetti di plastica e alcuni tubi. Per risolvere il problema dell'andamento a singhiozzo della rete elettrica nei paesi poveri, la versione di Winter utilizza solo un decimo della pressione richiesta dai sistemi tradizionali e consuma di conseguenza molta meno elettricità. L'idea vincente è stata quella di replicare con le tubature di plastica l'azione del complesso broncopolmone.

«Se risolveremo questo problema, e credo che ci siamo vicini, potremo aiutare un miliardo di persone», conclude Winter. «E le mega fattorie dello Iowa potranno sfruttare lo stesso sistema». ■

Timothy Maher



Winter con un cannello per saldatura autogena, crea prototipi da solo e con studenti laureati.



La protesi esoscheletrica a singolo asse del ginocchio obbliga chi la utilizza a camminare con un'andatura zoppicante. Winter vuole costruire una gamba che permetta un movimento più naturale.

Fotografie:
Christopher Churchill



Winter e la Leveraged Freedom Chair, ideata per chi vive nei paesi in via di sviluppo.



Una incognita in campo scientifico

Ancora non conosciamo la base fisica della vita. La biologia si sta trasformando da una scienza descrittiva a una scienza dell'informazione e non capisco ancora se diventerà una vera scienza fisica.

Stephen Quake, un innovatore under 35 nel 1999, che ha giocato un ruolo preponderante nella creazione della microfluidica.



*Illustrazione: James Graham
Per gentile concessione di Doc Searls/Flickr*

Si può paragonare una fattoria eolica a un branco di pesci?

John Dabiri
33 anni

Professore della Caltech, John Dabiri utilizza la sua esperienza ingegneristica per cercare di comprendere come gli animali si muovano nei loro ambienti naturali. Esaminando gli schemi di nuoto dei pesci, ha recentemente avuto una illuminazione: il modo di pensare all'energia eolica – per essere precisi, al design delle fattorie eoliche – è sbagliato.

Le fattorie eoliche convenzionali sono concepite per minimizzare la turbolenza causata dalle interazioni tra le diverse pale. Ciò crea un ovvio problema, ci spiega Dabiri: «Le allontani il più possibile, ma se parliamo di una turbina eolica con un diametro di 100 metri, allora le dovremo distanziare di un miglio. Si tratta di spazi importanti che potrebbero venire utilizzati per generare elettricità, ma finiscono per andare sprecati a causa di queste interazioni turbolente».

Al momento, gli Stati Uniti possiedono una capacità di energia eolica pari a 60mila megawatt.

Dabiri ha pensato a una soluzione mentre conduceva ricerche su come i pesci si riuniscono in branchi per minimizzare la resistenza all'acqua mentre nuotano: «I pesci possono ridurre la quantità di energia che impiegano per muoversi nuotando insieme secondo schemi coordinati invece che da soli», egli spiega. «Di fatto, i pesci che nuotano in branco seguono precisi comportamenti ripetitivi che gli consentono di muoversi in acqua in maniera ottimale. Alcuni principi di base della fluido-dinamica possono venire utilizzati per spiegare come ciò avvenga. Mentre annotavo i calcoli per l'analisi delle turbine eoliche urbane, mi sono reso conto che quelle equazioni erano esattamente le stesse che spiegavano lo spostamento in branco dei pesci».

Dabiri si è chiesto se fosse possibile usare il modo in cui i pesci nuotano come punto di partenza per lo sviluppo delle fattorie eoliche. «Abbiamo così cominciato a utilizzare gli stessi strumenti che

erano stati impiegati per determinare la configurazione ottimale adottata dai branchi di pesci con lo scopo di applicarla alle fattorie eoliche. Abbiamo esaminato uno schema che si era rivelato ottimale per i pesci e, utilizzando i nostri modelli al computer per simulare quello stesso tipo di schema a diamante utilizzato dai pesci, abbiamo scoperto che le turbine eoliche trarrebbero notevoli vantaggi in termini di prestazioni».

Per massimizzare quelle prestazioni, Dabiri utilizzerebbe le turbine eoliche verticali, in giro da anni, ma molto meno comuni rispetto a quelle ad assi orizzontali. Le turbine verticali sono capaci di prestazioni migliori quando vengono raggruppate, almeno se disposte secondo l'ordine scoperto da Dabiri. Ciò consentirebbe di ridisegnare le fattorie eoliche per incrementare la quantità di energia che producono e abbassarne i costi.

Dabiri ritiene che nuove turbine potrebbero essere aggiunte a quelle esistenti per produrre più energia senza occupare altro spazio. Questa soluzione potrebbe ridurre enormemente le difficoltà di un'industria che, spesso, sembra nuotare controcorrente. ■

Kevin Bullis



Fotografia di Misha Gravenor

La ricerca genomica farà chiarezza su diversi tipi di malattie mentali

Feng Zhang
31 anni

«**S**ui disturbi psichiatrici ci sono sempre stati molti tabù», sostiene Feng Zhang. «Si ritiene che le persone depresse non abbiano un'organizzazione mentale sufficientemente salda. Non è assolutamente vero. Nel giro dei prossimi venti anni, riusciremo a comprendere più a fondo i meccanismi che determinano questi disturbi neurologici. Ciò cambierà il nostro modo di interagire con queste persone e modificherà anche le modalità di intervento terapeutico».

Zhang è un ricercatore del MIT e uno dei rappresentanti delle 11 facoltà universitarie all'interno del Broad Institute, uno dei principali centri di ricerca genomica. Zhang si è sempre interessato al funzionamento del cervello, con particolare attenzione ai problemi legati alle malattie mentali.

Durante la specializzazione a Stanford, Zhang ha giocato un ruolo determinante nello sviluppo dell'optogenetica, che sonda con la luce i circuiti neuronali di mammiferi e altri animali per comprenderne il comportamento; Zhang ha utilizzato la tecnica nei topi per studiare le cellule cerebrali che svolgono un ruolo nella depressione.



Immagine:
Brett Affrunti

Ma una reale comprensione della genetica delle malattie mentali comporta l'identificazione delle mutazioni che provocano il comportamento anormale. Dopo il conseguimento del PhD, Zhang ha inventato due nuovi metodi, molto più economici ed efficaci rispetto alle attuali tecnologie, per intervenire sui genomi degli animali. Un metodo in particolare, chiamato CRISPR, potrà modificare l'ingegneria genetica. Infatti, CRISPR permette ai ricercatori di tagliare una sequenza breve di DNA in modo da eliminarla o da sostituirla con altro materiale genetico.

Inserendo mutazioni genetiche che altri studiosi hanno già collegato all'autismo e alla schizofrenia nelle cellule staminali umane che diventeranno neuroni, Zhang è in grado di creare cellule cerebrali con difetti genetici direttamente connessi a queste due malattie, permettendo di studiare dal vivo il comportamento di queste cellule anormali e rispondere a domande del tipo: "I neuroni sembrano diversi?". "Questi indizi biochimici hanno un rapporto diretto con l'anomalia?". Zhang ha anche condotto delle ricerche su topi da lui modificati geneticamente per capire come i cambiamenti introdotti agiscono sul comportamento. Questi studi potrebbero contribuire non solo a identificare le cause delle malattie mentali, ma anche a indicare la strada per nuove terapie per intervenire direttamente sulle mutazioni.

Zhang ha mostrato un interesse per gli aspetti terapeutici fin dal liceo, nello Iowa, quando trascorreva i suoi pomeriggi lavorando con un ricercatore medico allo Human Gene Therapy Research Institute, che fa parte del Methodist Hospital a Des Moines. Anche se le terapie geniche disponibili al momento sono troppo rischiose per l'uomo, Zhang non ha mai smesso di sperare di intervenire direttamente sulle mutazioni genetiche, sfruttando le capacità in continua crescita dell'ingegneria genomica. In questi giorni, sulla scia dell'entusiasmo per i risultati ottenuti con i suoi strumenti per intervenire sui genomi, Zhang è impegnato a sfruttare la sua tecnologia per le terapie umane e a esplorare la possibilità di avviare una sua azienda. ■

David Rotman

Un innovativo sistema di produzione con nano-materiali potrebbe portare a dispositivi elettronici flessibili, performanti ed energeticamente efficienti

Kuniharu Takei
32 anni

L'innovazione: Kuniharu Takei, un professore della Osaka Prefecture University, in Giappone, ha guidato lo sviluppo di metodi economici ed affidabili per "stampare" diverse tipologie di materiali uniformi e ultrasottili su un'ampia gamma di superfici.

Perché è importante: I componenti in nanoscala realizzati con materiali all'infuori del silicio potrebbero portare a dispositivi elettronici più versatili ed economici. I transistor realizzati con i cosiddetti semiconduttori compositi potrebbero risultare fino a due volte più veloci e dotati di un'efficienza energetica dieci volte superiore rispetto ai transistor in silicio. L'obiettivo di Takei è quello di realizzare reti di circuiti e sensori che sappiano sfruttare simultaneamente le proprietà di diversi materiali. I nanomateriali realizzati con semiconduttori compositi potrebbero venire utilizzati per aggiungere componenti per frequenze radio ad alta velocità ed emettitori di luce altamente efficienti ai chip in silicio. Al momento, però, non esiste ancora un modo per aggiungere tali componenti su nanoscala in maniera economica ed affidabile.



le. Le attuali strategie operative comportano procedure altamente specializzate per depositare questi materiali sul silicio o distenderli sui wafer in silicio; procedure del genere risultano costose e poco pratiche per la produzione industriale. Il sistema ideato da Takei potrebbe rappresentare una buona alternativa.

I metodi: Per stampare nanomateriali composti semiconduttori, Takei distende sottili pellicole del materiale prescelto su un substrato adeguato, utilizza una tecnica litografica per creare strisce di quel materiale e rilascia lo schema del substrato con un mordenzante chimico. Può trasferire il nanomateriale su una varietà di superfici, inclusi wafer in silicio e plastiche flessibili, utilizzando un timbro in gomma silconica, che preleva il materiale e lo stampa.

Il prossimo passo: I metodi di stampa sviluppati da Takei potrebbero venire utilizzati per produrre dispositivi elettronici che sfruttano le proprietà di molteplici materiali. Per esempio, spiega Takei, diodi luminosi potrebbero venire abbinati a transistor realizzati con nanomateriali inorganici per ricavare schermi pieghevoli a basso consumo. Ora sta lavorando a una benda intelligente capace di identificare e reagire con i livelli di glucosio e la temperatura della pelle. ■

Mike Orcutt

Nella pagina accanto, Kuniharu Takei è alla ricerca di nuovi metodi di stampa per nano-congegni. Sotto, un primo prototipo di pelle elettronica utilizza un substrato di plastica e nanotubi in carbonio.

Fotografie di Keith Tsuji/Getty



Ispirato dal coraggio del fratello minore, il cofondatore di MC10 è al lavoro su nuovi congegni elettronici per migliorare la salute umana

Roozbeh Ghaffari
33 anni

All'età di cinque anni, nella vita di Roozbeh Ghaffari fece la comparsa un fratello, di nome Soran, nato prematuro di tre mesi. Purtroppo Soran era cieco, con un modesto deficit intellettivo e con un udito sviluppatissimo; tuttavia, era il migliore amico del fratello più grande, nonché suo sostenitore e ispiratore. Quando Roozbeh divenne un esperto in scienza e tecnologia delle interfacce uomo-macchina e degli apparecchi elettronici d'integrazione corporea (ora dirige il settore dello sviluppo delle tecnologie avanzate a MC10, una startup di Cambridge, in Massachusetts), Soran è rimasto fisicamente a Los Angeles, ma nel corso degli anni ha mantenuto continui contatti telefonici notturni con il fratello maggiore e ne ha seguito le ricerche grazie a un software di sintesi vocale.

Anche se l'interesse di Roozbeh per gli studi ingegneristici e biologici è legato in parte ai suoi genitori – la madre è una microbiologa e il padre un architetto – l'ispirazione principale proviene dal fratello, la cui cecità è stata provocata da un danno alla retina occorso per una eccessiva esposizione all'ossigeno nel reparto neonatale di cure intensive. «Mi sono reso conto che tutte le mie scelte erano determinati da lui», spiega Roozbeh. «Volevo partecipare ai progetti per gli impianti retinali al MIT, fin dal primo anno d'università».

Ma la sua ricerca di finanziamenti per questo tentativo non ebbe successo. Durante la specializzazione alla Harvard-MIT Division of Health Sciences and Technology, Roozbeh si avvicinò a un altro problema rilevante, questa volta ispirato dal raffinato udito del fratello. L'obiettivo di Roozbeh era quello di svelare i misteri della coclea, vale a dire quella «scatola nera biologica con migliaia di parti in

movimento in un fluido», che trasforma le vibrazioni interne all'orecchio in segnali nervosi. «Da dove viene questa sensibilità dell'udito?», si è chiesto Roozbeh. «Come facciamo a elaborare sia i suoni roboanti come i motori di un aereo, sia quelli di uno spillo che cade a terra?».

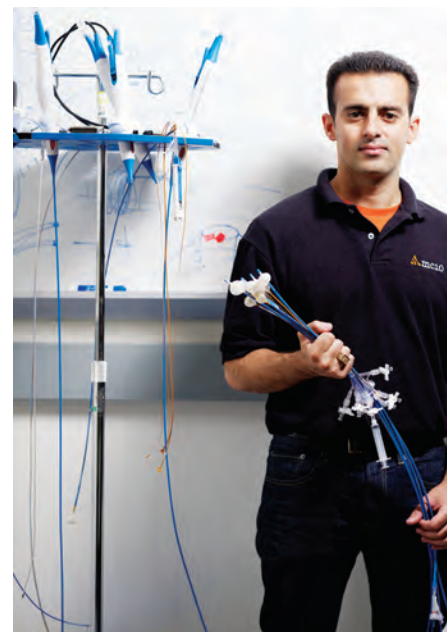
La sua attenzione si è focalizzata su un sistema per comprendere il funzionamento della membrana tectoria. «Questa membrana sostiene una ondata di energia in movimento che si propaga lungo la coclea. Si tratta di una novità assoluta». Ciò potrebbe spiegare perché l'orecchio umano è in grado di cogliere suoni alti e bassi e diverse tonalità.

Dopo un corso di economia della scienza presso la Harvard Business School, una serie di incontri con Carmichael Roberts, un investitore finanziario, e un corso di specializzazione con George Whitesides, un chimico di Harvard, Roozbeh è stato uno dei fondatori di Diagnostics for All, un'azienda che commercializza strumenti diagnostici su carta.

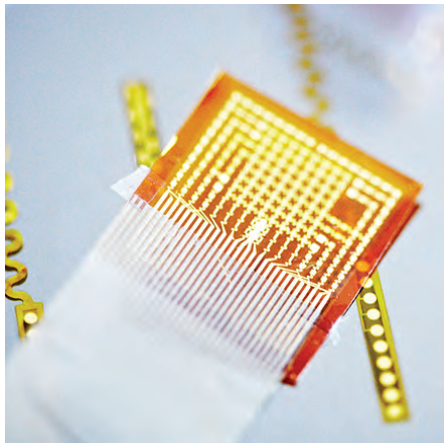
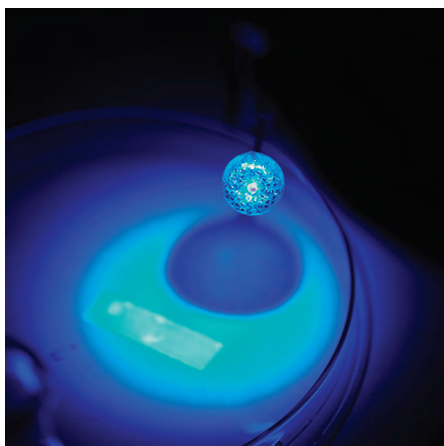
Successivamente, grazie alla mediazione di Roberts e Whitesides, Roozbeh ha incontrato John Rogers, un esperto di scienza dei materiali della University of Illinois. Roger aveva prodotto apparecchi elettronici allungabili utilizzando polimeri e semiconduttori

Roozbeh Ghaffari stringe tra le mani i cateteri cardiaci a palloncino dotati di una schiera di componenti elettroniche.

Fotografia di Christopher Churchill



ultrasottili, come il silicio. Ma la tecnologia aveva davanti a sé un importante problema da risolvere. Per tale motivo, nel 2008, Roozbeh entrò a fare parte di MC10. I fondatori dell'azienda erano interessati a prodotti flessibili o allungabili da migliorare con l'elettronica (hanno preso in considerazione anche le lenti a contatto) e nel giro di due mesi la loro scelta cadde sui cateteri a palloncino e sui cerotti per monitorare lo stato di salute.



Oggi, i loro apparecchi uniscono elettronica e sensori ai cateteri a palloncino. Le attuali versioni di questi apparecchi si snodano nelle arterie coronariche e si gonfiano per comprimere le placche che ostacolano il flusso sanguigno. Le nuove versioni possono, tra l'altro, rilevare i tessuti cardiaci difettosi che sono la causa delle aritmie, vale a dire dei battiti cardiaci irregolari. Sono anche in grado di asportare piccole zone di tali tessuti senza intaccare il tessuto sano circostante. Come sempre, Soran è il primo a chiedere ragguagli sui loro prodotti. «Si parla per esempio di "tachicardia ventricolare" e mi tormenta giorno e notte: "Che tipo di malattia è? Cosa state facendo per trovare dei rimedi?», dice Roozbeh.

Un giorno, forse, Roozbeh riuscirà a produrre ciò che serve al fratello: un sostituto bionico della retina danneggiata. Nel frattempo, sta cercando nuovi prodotti per aiutare chi vive situazioni problematiche. Mentre il suo catetere non ha ancora ricevuto l'approvazione formale, MC10 ha proposto un sottile copricapo da 150 dollari che gli atleti, per esempio chi gioca a football americano o a hockey, possono indossare sotto l'elmetto per indicare la gravità di un eventuale colpo ricevuto alla testa. Una serie di LED bianchi, rossi o verdi posti sul copricapo si illuminano a seconda della pericolosità dell'impatto.

Quando Soran viene a Boston, Roozbeh lo porta al laboratorio di MC10 e lo lascia libero di muoversi a volontà, toccando tutta la strumentazione presente all'interno, compresi i cateteri con i loro sensori ultrasottili e allungabili. Ma anche quando Soran è a Los Angeles, dice Roozbeh, «la sua presenza è viva nella mia mente, che continuamente si chiede: "Cosa posso fare per trasformare la tecnologia in un prodotto utile per chi ha problemi?". E ogni sera Soran è all'altro capo del telefono per aiutarlo a rispondere alla domanda. ■

David Talbot

Accanto, dall'alto in basso. La luce ultravioletta viene utilizzata per aggiungere i sensori ai cateteri. I sensori allungabili e gli attuatori racchiusi nei cateteri a palloncino sono parte integrante nella diagnosi e nella soluzione dei problemi. Un chip con elettrodi e sensori termici può essere laminato sul cuore.

Fotografie di Christopher Churchill

Con la nanoingegneria si può aumentare l'efficacia dei farmaci, aggirando il sistema immunitario

Liangfang Zhang
33 anni

Da anni gli scienziati sono impegnati a incrementare la longevità dei farmaci mirati, per portare le sostanze terapeutiche direttamente nei tessuti malati. Queste terapie richiedono nuovi veicoli di trasmissione come i polimeri, progettati per "ingannare" il sistema immunitario. Ma troppo spesso questi veicoli vengono distrutti prima che il farmaco possa efficacemente attaccare i tumori e altre localizzazioni della malattia.

Perché non mascherare le sostanze terapeutiche nelle membrane naturali? Questa è l'idea di Liangfang Zhang, professore di nanoingegneria alla University of California di San Diego.

Zhang ricava le membrane dei globuli rossi da campioni di sangue e le utilizza per ricoprire le nano-particelle polimeriche. Poiché queste particelle sono del tutto simili ai globuli rossi, riescono a ingannare il sistema immunitario. Riempite di farmaci, possono diventare veicoli terapeutici resistenti e di lunga durata.

Nato a Wuwei County, a 45 minuti d'aereo da Shanghai, all'età di 15 anni Zhang ha lasciato la casa dei genitori per frequentare la prestigiosa Università di Tsinghua, a Pechino. A 20 anni avrebbe voluto aprire una fabbrica per produrre materiali di gomma eccezionalmente duri, che aveva contribuito a inventare quando era studente. Ma, ricorda Zhang, «non volevo dirigere una fabbrica di gomma per tutta la vita». Decise allora di conseguire la specializzazione in ingegneria negli Stati Uniti. ■

Katherine Bourzac



Ritratto: Brett Affrunti

Se esistesse un nucleare pulito, economico e sicuro...

Leslie Dewan

28 anni

L'industria dell'energia nucleare è famosa per la sua resistenza a cambiamenti innovativi, ma Leslie Dewan e un suo collega hanno osato inventare una nuova tipologia di reattore nucleare. «Ci sentivamo in cima al mondo. Avevamo appena superato i nostri esami di qualificazione per i nostri PhDs. Ci sentivamo intelligenti più che mai. Pensavamo che nulla ci fosse impossibile. Così abbiamo deciso di cambiare il mondo con l'energia nucleare». Due anni dopo, la Dewan ha finito di progettare un reattore che risolve i problemi principali dell'energia nucleare. Per commercializzarlo, ha cofondato una start-up denominata Transatomic Power.

Per decenni, l'industria del nucleare ha costruito quasi esclusivamente reattori ad acqua leggera. Esistono problemi significativi con quella tecnologia, che utilizza acqua ordinaria per raffreddare le barre di combustibile dove avviene la reazione nucleare. Richiede costose misure di sicurezza per proteggere dalla fuga di radiazioni in caso di fusione delle barre di combustibile; produce rifiuti che restano pericolosi per 100mila anni. Dewan e il suo collega, Mark Massie, hanno progettato un'alternativa basata su un reattore a sale fuso che era stato inizialmente proposto negli anni Cinquanta per alimentare un aeroplano. Sebbene gli aerei nucleari non siano mai diventati una realtà, il design del reattore presenta diversi vantaggi. Per esempio, può venire prontamente modificato in maniera tale da riutilizzare parte del materiale nucleare esaurito come combustibile.

È anche molto più sicuro rispetto ai reattori ad acqua leggera, che richiedono una costante fonte di elettricità per pompare acqua fredda e prevenire reazioni nucleari che porterebbero a una fusione. Il sale fuso funge da liquido di raffreddamento; viene mescolato con i materiali nucleari, per cui le reazioni avvengono direttamente all'interno del liquido. Il calore di queste reazioni mantiene il sale

fuso. Un tappo sul fondo della vasca di reazione, realizzato con lo stesso sale, viene mantenuto solido raffreddandolo; nel caso in cui dovesse venire meno l'elettricità, questo tappo si riscalda fino a sciogliersi, permettendo ai contenuti del reattore di defluire all'interno di una vasca di contenimento, così da arrestare pressoché completamente la reazione nucleare. Il materiale nucleare e il sale fuso si raffreddano e diventano un solido che non comporta pericoli di fusione.

Questa tecnologia presentava però un evidente problema: i reattori erano grandi e, quindi, costosi rispetto alla quantità di energia che erano in grado di produrre. Dewan ha trovato una soluzione: «Ci siamo resi conto che con alcune semplici modifiche ai reattori a sale fuso potevamo incrementarne considerevolmente la densità energetica e, conseguentemente, renderli più economici». Ha così introdotto nuovi materiali e una nuova forma che le ha permesso di incrementare la capacità energetica di trenta volte. Come risultato, il reattore è ora talmente compatto che una versione sufficientemente grande per alimentare una centrale potrebbe venire costruita in fabbrica e spedita via treno alla centrale, il che risulta potenzialmente più economico rispetto all'attuale pratica di costruire i reattori nucleari in sito.

Il reattore, inoltre, fa un uso più efficiente dell'energia contenuta nel combustibile nucleare. Può consumare intorno a una tonnellata di rifiuti nucleari in un anno, con un residuo di appena quattro chilogrammi.

Finora, i progetti esistono nella forma di un documento da 180 pagine, di simulazioni al computer e di brevetti depositati. La Dewan ha progettato esperimenti, ciascuno dei quali costerà intorno a 1 milione di dollari, per dimostrare gli aspetti chiave del suo design. Se questi esperimenti avranno successo, sarà ancora necessario un decennio o più di test da condurre e certificazioni federali da ottenere, che potrebbero costare centinaia di milioni di dollari. La stessa Dewan non si nasconde che il futuro di questa nuova tecnologia nucleare potrebbe risiedere altrove, potenzialmente in Cina, dove gli investimenti in nuovi design per reattori nucleari e la costruzione di nuove centrali non hanno eguali.

Pur dovendo percorrere un sentiero lungo e incerto verso la commercializzazione della tecnologia, la Dewan fa parte di una nuova generazione di giovani ricercatori che vedono l'energia nucleare come una delle migliori speranze di scongiurare il disastroso cambiamento climatico. Per quanto avesse inizialmente guardato al solare e all'eolico come soluzione per ridurre le emissioni di anidride carbonica, «guardando ai numeri», dice di essersi poi resa conto che «l'energia nucleare è la migliore fonte di energia a basse emissioni attualmente disponibile e incrementabile». ■

Kevin Bullis



437

reattori nucleari operano
in tutto il mondo



Fotografia: per gentile concessione di Leslie Dewan
Illustrazione di Golden Cosmos
Dati: European Nuclear Society

I nostri geni possono dire quanto siamo intelligenti?

Bowen Zhao
21 anni

Bowen Zhao ha abbandonato un liceo rinomato di Pechino per lavorare alla BGI-Shenzhen, la più grande azienda al mondo per il sequenziamento del DNA. In breve tempo, si è ritrovato coinvolto in un nuovo progetto di ricerca: investigare le basi genetiche delle capacità cognitive umane, tra cui l'intelligenza.

Il gruppo di Zhao sta suddividendo in sequenza il DNA di oltre 2mila persone con alti quozienti intellettivi. Zhao non è alla ricerca di un gene del QI, ma si aspetta di trovare innumerevoli piccole variazioni in migliaia di geni che determinano le componenti ereditabili dell'intelligenza. Forse unica al mondo, BGI possiede la potenza di calcolo e la manodopera per andare alla ricerca di indizi genetici in una mole enorme di dati.

Il progetto prevede il sequenziamento di oltre sei trilioni di basi di DNA. Non si tratta del primo tentativo di creare una mappa delle radici biologiche dell'intelligenza umana, ma oggi, sottolinea Zhao, la tecnologia per il sequenziamento del DNA è talmente avanzata da permettere di confrontare campioni estremamente vasti.

Zhao sa perfettamente che la ricerca sulle basi genetiche dell'intelligenza è controversa e piena di insidie sul piano etico. In ogni caso, Zhao dice che nell'immediato futuro, se si vorrà misurare l'intelligenza di qualcuno, sarà più semplice e accurato misurarne il QI che andare alla ricerca delle basi genetiche. ■

Christina Larson



Ritratto:
Brett Affrunti

Un ingegnoso adesivo solare, realizzato con nanotecnologie, potrebbe trasformare qualunque superficie in una fonte di energia

Xiaolin Zheng
34 anni

Professoressa a Stanford, Xiaolin Zheng opera spesso entro i confini esoterici della nanoscienza, ma si diletta anche nella ricerca di metodi semplici con cui produrre materiali complessi da implementare in applicazioni pratiche quali, per esempio, le celle solari e le batterie.

L'anno scorso ha creato delle celle solari sotto forma di adesivi flessibili – dello spessore pari a un decimo di quello degli involucri in plastica – che possono venire applicati a una finestra, a un foglio di carta, sul retro di un telefono cellulare o dovunque si voglia.

Queste celle solari producono la stessa quantità di elettricità che viene prodotta da celle rigide realizzate con materiali analoghi.

Zheng ha tratto ispirazione per questa invenzione da suo padre. Un giorno, mentre stavano parlando al telefono, il padre rimasto in Cina le disse che sarebbe stato bello mettere delle celle solari sulle pareti degli edifici, non solo sui tetti. E Xiaolin, come molti giovani bambini, adora gli adesivi.

Qualche tempo dopo lesse di una ricerca sul grafene, un innovativo nanomateriale. I ricercatori avevano spalmato il materiale su uno strato di nickel posto su un wafer di silicio. Una volta messo il composto in acqua, il nickel si era poi separato dalla superficie, portando via anche il grafene: «Non avrei mai immaginato che mettendolo nell'acqua, si sarebbe comportato così».

Zheng ha sperimentato questo processo come un sistema per staccare sottili celle solari in pellicola di silicio depositata su un substrato rigido.

Si è poi scoperto che il fenomeno – denominato debonding sub-critico assi-

stato con acqua – era conosciuto dagli anni Sessanta, ma nessuno aveva provato a utilizzarlo per produrre dispositivi elettronici flessibili.

Ora spera che la tecnologia possa venire estesa oltre i dispositivi da un centimetro quadrato, che ha saputo realizzare finora, così da rivestire le pareti degli edifici di celle solari con la stessa facilità con cui si fissa la carta da parati. ■

Katherine Bourzac

Fotografia di Timothy Archibald

