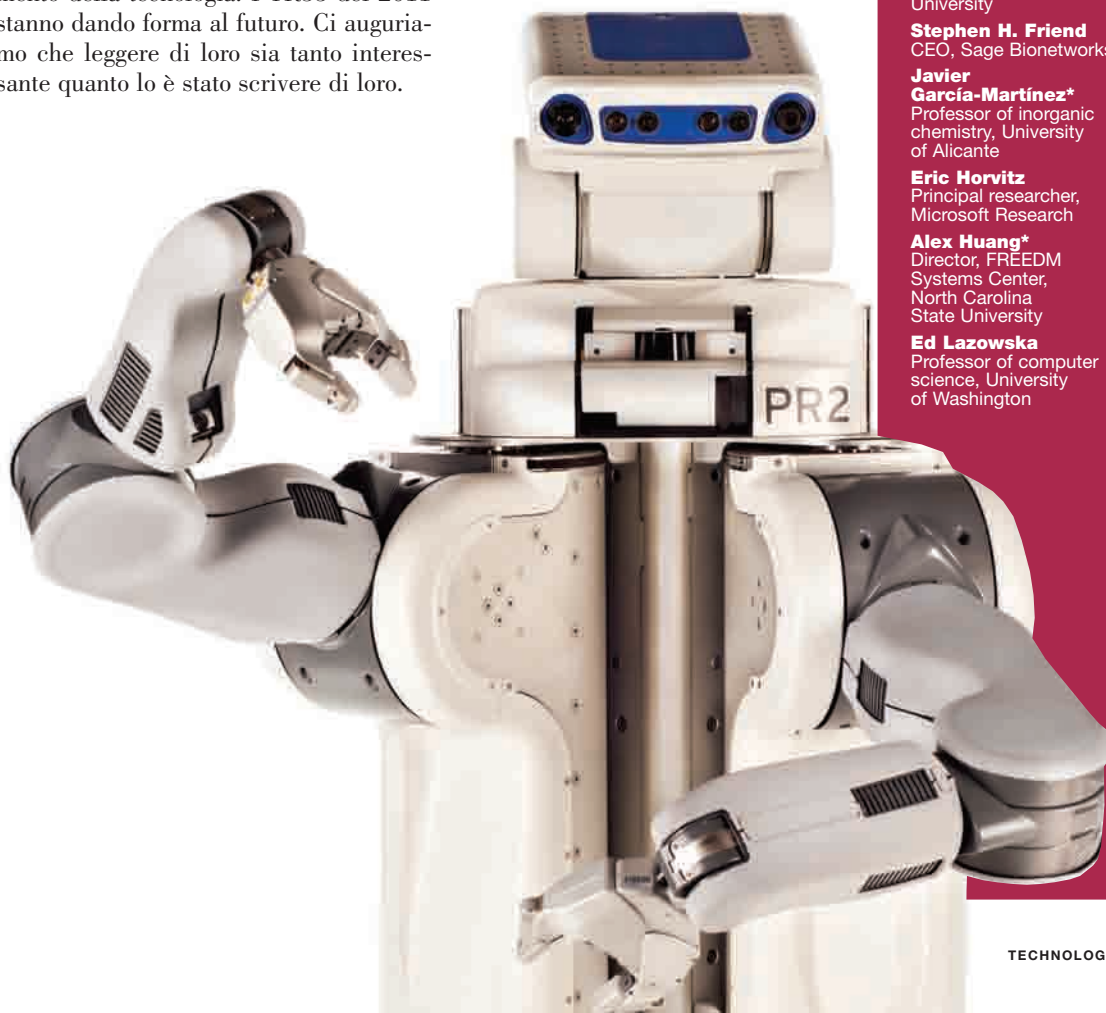


TECNOLOGIA DI PROSSIMA GENERAZIONE

35 innovatori sotto i trentacinque anni

La selezione annuale dei 35 innovatori al di sotto di trentacinque anni è sempre un processo lungo, ma estremamente appagante. Selezioniamo da tutte le parti del mondo candidati che stanno aprendo nuove strade alla tecnologia e ci affidiamo a un assortito gruppo di esperti per stabilire i vincitori. Cerchiamo persone che stanno affrontando problemi importanti in modi nuovi. Alle volte i cambiamenti avvengono a seguito dello sviluppo di tecnologie completamente nuove, quali i transistor in grafene, che potrebbero un giorno sostituire il silicio nei microprocessori. Altre volte i cambiamenti derivano semplicemente da una reinterpretazione di tecnologie esistenti, quali per esempio una utilizzazione innovativa dei sistemi informatici per la promozione delle attività locali o l'organizzazione dei social network al fine di realizzare una comunità di pazienti affetti dalla stessa malattia. Questo è l'undicesimo anno che premiamo gli innovatori al di sotto dei 35 anni e ogni anno questi giovani ricercatori hanno avuto la possibilità di rappresentare, seppure in maniera settoriale, il cambiamento della tecnologia. I TR35 del 2011 stanno dando forma al futuro. Ci auguriamo che leggere di loro sia tanto interessante quanto lo è stato scrivere di loro.



BIOMEDICINA

Paul Wicks	11
Yemi Adesokan	14
Andrew Phillips	21
Fan Yang	24
Miriah Meyer	24
Ben Rubin	26

WEB

Andrew Mason	12
Judd Antin	18
Xiao Li	19
Chris Poole	20
Jesse Robbins	25

INFORMATICA

Pieter Abbeel	13
Alina Oprea	13
Kun Zhou	13
Aishwarya Ratan	15
Dan Berkenstock	16
Jernej Barbic*	18
Noah Snaveley	19
Piya Sorcar	22
Gert Lanckriet	23

Brian Gerkey	25
Jeff Hammerbacher	26
June Andronick	27

MATERIALI

Christopher Bettinger	15
Dae-Hyeong Kim	16
Fengnian Xia	21

Alexandra Boltasseva	22
Solomon Assefa	27

ENERGIA

Jennifer Dionne	14
Riccardo Signorelli	17
Joel Moxley	24
Yu-Guo Guo	27

COMUNICAZIONE

Bhaskar Krishnamachari	20
Ajit Narayanan	20
Umar Saif	23

2011 TR35 Giuria

Ed Boyden*

Leader, Synthetic Neurobiology Group, MIT

Yet-Ming Chiang

Professor of ceramics, MIT

George Church

Professor of genetics, Harvard Medical School

James J. Collins*

Professor of biomedical engineering, Boston University

Stephen H. Friend

CEO, Sage Bionetworks

Javier

García-Martínez*

Professor of inorganic chemistry, University of Alicante

Eric Horvitz

Principal researcher, Microsoft Research

Alex Huang*

Director, FREEDM Systems Center, North Carolina State University

Ed Lazowska

Professor of computer science, University of Washington

Johnny Chung Lee*

Rapid evaluator, Google

Nick McKeown

Professor of electrical engineering and computer science, Stanford University

Christopher B. Murray*

Professor of chemistry, materials science, and engineering, University of Pennsylvania

Dipankar

Raychaudhuri

Professor of communications, Rutgers University

Chris R. Somerville

Director, Energy Biosciences Institute, University of California, Berkeley

Nimmi Ramanujam*

Associate professor of biomedical engineering, Duke University

John Rogers*

Professor of engineering, University of Illinois at Urbana-Champaign

Phillip Sharp

Institute professor, MIT

Bjarne Stroustrup

Professor of computer science, Texas A&M University

Jennifer West*

Professor of bioengineering, Rice University

Jackie Ying*

Director, Institute of Bioengineering and Nanotechnology

Ben Y. Zhao*

Associate professor of computer science, University of California, Santa Barbara

*Past TR100/TR35 honoree

BIOMICEDINA

Per il sociale

Paul Wicks

30 anni

Pazienti in rete
per combattere
le malattie croniche

PATIENTSLIKEME

Ogni giorno, migliaia di persone nel mondo aprono una e-mail automatica in cui gli viene chiesto: "Come ti senti adesso?". La fonte della e-mail è un social network di nome PatientsLikeMe. Alla quasi totalità dei suoi membri è stata diagnosticata una malattia di quelle che cambiano la vita, come l'epilessia, il Parkinson, la depressione cronica o la sclerosi laterale amiotrofica (SLA, conosciuta anche come malattia di Lou Gehrig). Chi risponderà a questa semplice domanda, parteciperà a un ambizioso esperimento che sta sfidando le terapie convenzionali, accelerando il passo della ricerca medica.

L'ideatore principale di questo esperimento è Paul Wicks, un neuropsicologo a capo della R&S di PatientsLikeMe. Wicks è entrato nella società nel 2006, due anni dopo la sua creazione da parte degli ingegneri del MIT James e Benjamin Heywood e del loro amico Jeff Cole. Il loro obiettivo iniziale era quello di raccogliere idee per allungare la vita di un altro fratello degli Heywood, Stephen, a cui era stata diagnosticata la SLA all'età di 29 anni.

Stephen Heywood è deceduto nel 2006, a meno di un anno dal lancio di una comunità online in cui i pazienti affetti da SLA potevano verificare e condividere le loro sintomatologie. Il sito dimostrò rapidamente che poteva contribuire al trattamento dei pazienti. «Sapevamo già di avere tra le mani qualcosa di speciale», racconta Benjamin Heywood. «Disponevamo di buone risorse e dell'accesso ai migliori medici e scienziati. Fu però sorprendente constatare la quantità d'informazioni che i pazienti incominciarono a condividere dal primo giorno».

Fu Wicks a guidare la trasformazione di PatientsLikeMe da un avamposto per malati di SLA in una attiva, appassionata e partecipativa comunità di persone affette da oltre mille diverse condizioni gravi, inclusi il



Foto: Steve Moors

cancro, il diabete e l'HIV. Il sito permette ai pazienti di accedere a conoscenze specialistiche, che sarebbero altrimenti disponibili esclusivamente a medici e ricercatori, quali risultati di test chimici e algoritmi per la previsione degli sviluppi di una malattia e altri fattori, attraverso i quali ciascun paziente è in grado di stabilire la propria aspettativa di vita.

Alcuni medici si sono detti perplessi sull'intenzione di mettere simili strumenti in mano ai pazienti, dubitando inoltre che i dati riportati autonomamente potessero avere valore per la ricerca clinica. Non si sarebbero demoralizzati i pazienti a calcolare la propria prognosi? Una autodiagnosi non rischierebbe forse di essere meno affidabile dei tradizionali test clinici? L'idea di Wicks si è però dimostrata produttiva.

Ad aprile, Wicks e i suoi colleghi hanno dimostrato la problematicità di un medicinale a base di litocarbonato che, a detta di alcuni ricercatori italiani, rallenterebbe la progressione della SLA. Dopo uno studio clinico condotto nel 2008, basato sul controllo da parte di un ristretto numero di pazienti, centinaia di membri di PatientsLikeMe incominciarono ad assumere il medicinale, che però manifestava seri effetti collaterali.

Wicks mise insieme, quindi, un gruppo di pazienti dieci volte più grande rispetto al gruppo del 2008 e, mediante un algoritmo che consentiva di comparare i pazienti che facevano uso del litocarbonato con quelli che non ne facevano uso, dimostrò che, nonostante l'entusiasmo di vari pazienti, il medicinale non incideva sulla progressione della malattia. Per quanto questo risultato

abbia deluso molti, risultò però molto importante. Quando l'aspettativa di vita di un paziente si misura in mesi, settimane e giorni, escludere un trattamento inefficace può indirizzare i ricercatori verso soluzioni differenti.

Il giusto equilibrio

Quanti hanno avuto modo di lavorare al suo fianco negli anni, dicono che Wicks possiede una particolare capacità di osservare la medicina da ogni angolo: dalla prospettiva del ricercatore che si cimenta nella comprensione di una malattia, al medico che si impegna nella cura, al paziente che non solo si sforza di sopravvivere, ma anche di esprimere la propria individualità dinanzi alle crescenti difficoltà fisiche.

«Il giusto equilibrio tra la prospettiva di un paziente, quella clinica e quella dei ricercatori è un fattore chiave per noi», afferma Benjamin Heywood. Questa è la capacità di Wicks. Dopo avere studiato psicologia, Wicks si è dedicato alla cura dei bambini autistici: «Parlare con le madri di questi bambini che combattevano perché fosse riconosciuto loro il diritto a ricevere una educazione speciale fu molto istruttivo». Da queste conversazioni, Wicks, che aveva solo 17 anni, imparò a parlare efficacemente con persone afflitte da gravi problemi di salute e ad aiutarle.

Nel 2002 Wicks stava lavorando al proprio dottorato presso l'Institute of Psychiatry del King's College di Londra. Quando furono tagliati i fondi a un sito online per i pazienti affetti da SLA, Wicks si offrì di gestire la pagina gratuitamente, diventando un intermediario di fiducia tra la comunità dei pazienti e i medici del Kin-

g's College Hospital. «Quando alcuni dei nostri pazienti esternavano qualche perplessità o timore, mi recavo personalmente dai responsabili delle ricerche per interrogarli e riferire la risposta ai pazienti», spiega, sottolineando i vantaggi dell'interazione tra quanti si scambiavano consigli in merito a pesanti procedure quali la terapia sperimentale delle cellule staminali.

Wicks percorreva centinaia di chilometri ogni settimana per raccogliere dati neuropsicologici da pazienti affetti da SLA, scoprendo che molti di loro si stavano adattando alla loro condizione in maniera creativa, passando per esempio a spazzolini elettrici quando perdevano la destrezza nei movimenti delle mani o allacciandosi a sistemi radiocomandati per eseguire operazioni che non potevano più svolgere da soli.

Con PatientsLikeMe ebbe l'opportunità di raccogliere e diffondere queste soluzioni su larga scala.

PatientsLikeMe conta ora più di 110 mila membri, dai quali provengono informazioni su tutti gli aspetti della loro condi-

zione: il loro profilo medico, gli sviluppi del loro trattamento, le medicine che stanno assumendo (incluse quelle che assumono fuori dalla prescrizione), il loro modo di adattarsi e l'impatto che ha su di loro la diagnosi. Alcuni di questi dati aggregati vengono offerti con profitto a società farmaceutiche quali Novartis e Sanofi-Aventis. Ma soprattutto, invece di assumere atteggiamenti schivi e riservati nei confronti della loro difficile situazione, i pazienti di PatientsLikeMe, anche restando anonimi se lo desiderano, trovano la possibilità di aprirsi a chi conosce i loro problemi, sentendosi in questo modo meno soli.

Wicks è molto soddisfatto dei risultati ottenuti in questi cinque anni, ma lo turba ancora il costo sociale delle malattie incurabili: «Dobbiamo continuare a batterci perché anche i più gravi problemi di salute non impediscano a nessuno di vivere insieme agli altri. Certo, sarei felice di potermi confrontare con sfide sollecitanti come quella di allungare a 150 anni la speranza di vita di tutti!». STEVE SILBERMAN



Foto: Rudy Archuleta / Redux

WEB

Andrew Mason 30 anni

Coupon elettronici per pubblicità localizzate

GROUPON

Groupon è una delle aziende in più rapida crescita di tutti i tempi. Lanciata meno di tre anni fa dall'attuale CEO, Andrew Mason, ha oggi più di 7.000 dipendenti e opera in 43 paesi ed è prossima a raggiungere i 2 miliardi di dollari di fatturato. Il modello operativo è semplice (invia ai clienti una serie di offerte di sconto su prodotti che si trovano nelle loro città), ma ha potuto decollare perché in precedenza esistevano scarse possibilità per le piccole attività di promuovere i propri prodotti.

Mason ha creato Groupon riadattando una tecnologia che aveva sviluppato nel 2007 per aiutare gruppi di persone a organizzare iniziative collettive a condizione che un numero sufficiente di persone confermasse la propria partecipazione. Groupon ha adattato il sistema all'attività commerciale. Partendo da Chicago, Mason ha iniziato a offrire quotidianamente ai propri clienti sconti e promozioni, alla condizione che si iscrivesse un numero sufficiente di persone.

Groupon è ancora lontana dall'essere redditizia in quanto sta investendo centinaia di milioni di dollari all'anno in marketing, espansione della forza vendita e altri investimenti necessari a superare la fase di *start up*. Deve inoltre affrontare nuovi concorrenti alla ricerca di accordi localizzati.

Mason pensa di ricorrere, per esempio, a un servizio mobile, denominato Groupon Now, che permetterà alle persone di visualizzare le offerte più vicine a loro. Groupon Now risulterà più flessibile anche per le imprese, che potranno offrire saldi a tempi prestabiliti, come quando la prenotazione di un tavolo in un ristorante viene annullata improvvisamente. BRIAN BERGSTEIN

Gli utenti di PatientsLikeMe possono registrare e condividere giornalmente diversi dati inerenti la loro condizione, come il loro stato d'animo, la dose di medicinali che stanno assumendo e la gravità dei loro sintomi.



Questo robot può ripiegare la biancheria, mentre altri possono pilotare elicotteri radiocomandati o rammendare tessuti.

Foto: Winnie Wintermeyer

INFORMATICA

Pieter Abbeel

33 anni

Robot che imparano dalle persone

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY

Aniché programmare robot che gestiscano i vari passaggi di un lavoro, Pieter Abbeel, docente presso la UC Berkeley, ha creato robot capaci di imitare le azioni umane o apprendere dalle immagini come gestire un materiale flessibile mai visto prima. I suoi robot hanno imparato a esibirsi in acrobazie aeree, eseguire suture chirurgiche e ordinare accuratamente della biancheria.

La chiave innovatrice di Abbeel sta nella programmazione dei robot in modo che distinguano con accuratezza le intenzioni del loro istruttore, filtrando i “rumori”, variazioni irrilevanti o piccoli errori nelle dimostrazioni da parte dell’istruttore. Ogni robot assiste approssimativamente a dieci dimostrazioni prima di riuscire a estrapolare le regole comportamentali di base.

Talvolta, possono persino dedurre il loro compito senza il bisogno di ricevere istruzioni. Per esempio, Abbeel ha insegnato a uno dei suoi robot come piegare la biancheria, munendolo di una serie di regole sul comportamento dei tessuti e mostrandogli un centinaio di immagini di vestiti. Così il robot è stato capace di ripiegare tovaglie e magliette senza altre istruzioni. KRISTINA GRIFANTINI

INFORMATICA

Kun Zhou

33 anni

Grafiche di qualità in tempo reale

UNIVERSITÀ ZHEJIANG

Grazie a Kun Zhou, i giochi per computer diventeranno molto più realistici e i film digitali arriveranno nelle sale dei cinema più rapidamente. Docente di informatica della Università Zhejiang, Zhou ha reso disponibile un software capace di produrre scene di qualità paragonabile a quella dei film, sfruttando le schede grafiche comunemente usate nei computer standard.

Questi elementi, conosciuti anche come GPU, eseguono diverse operazioni relativamente semplici in parallelo.

Nonostante siano già adeguate alla produzione delle immagini per gli attuali videogiochi, non era stata prevista una loro applicazione nei complessi algoritmi necessari a creare le immagini realistiche utilizzate per produrre film animati ed effetti speciali.

INFORMATICA

Alina Oprea

34 anni

Come garantire la sicurezza della nube

RSA LABORATORIES

Il *cloud computing* offre numerosi vantaggi sia alle aziende, sia agli individui, mettendoli in grado di raccogliere dati e di avere siti web su computer remoti, anziché su macchine di proprietà. Ma molti esitano a utilizzare questa tecnologia per paura di quanto potrebbe succedere se i sistemi della “nuvola” non fossero abbastanza sicuri dal punto di vista della *privacy* o si guastassero.

Il software creato da Alina Oprea, ricercatrice presso RSA Laboratories di Cam-



Questa immagine è stata generata in una frazione del tempo solitamente richiesto dai software grafici tradizionali.

Foto: per cortesia di Kim Zhou

Nel 2009 Zhou ha sviluppato un linguaggio di programmazione capace di frammentare gli algoritmi in maniera tale da renderli compatibili con i GPU. Ha quindi utilizzato questo linguaggio come base per un sistema di *rendering* denominato RenderAnts, che genera immagini a una velocità dieci volte superiore rispetto a quella di un software tradizionale. Uno studio di animazione cinese sta già utilizzando una versione commerciale di questo software per incrementare la qualità dei propri prodotti televisivi. Inoltre, Zhou sta collaborando con la Crytek di Francoforte, che ha realizzato la popolare serie di videogiochi Crysis, spesso utilizzati per testare le prestazioni grafiche dei PC, allo scopo di migliorare il realismo dei suoi prodotti.

La creazione di videogiochi più realistici, ma allo stesso tempo sufficientemente rapidi da rispondere ai comandi dei giocatori, è un vecchio obiettivo di Zhou, che racconta di essersene occupato da quando era un giovane studente di ingegneria. PETER FAIRLEY

bridge, in Massachusetts, può garantire gli utenti che i loro dati non verranno manipolati o diventeranno inaccessibili. Nella sua tesi di dottorato del 2007 Alina ha sviluppato una impronta digitale capace di verificare rapidamente che i dati non sono stati manomessi o accidentalmente “corrotti”.

Alla RSA ha poi contribuito alla creazione di HAIL, una tecnologia che permette agli utenti di suddividere i loro dati tra diversi fornitori di servizi *cloud* in modo tale che, se qualcuno sospende il servizio, altri possono subentrare. Successivamente ha sviluppato HomeAlone, che protegge dalle insidie: quando gli utenti acquistano una potenza di calcolo remota, spesso condividono spazio nei server con altri, restando esposti a hackers potenziali. Molti fornitori di *cloud* fanno pagare un extra agli utenti per avere server privati ed evitare questo rischio. HomeAlone permette agli utenti che scelgono questa opzione di verificare che realmente i loro dati sono isolati e che nessuno può entrare nel loro spazio. STEPHEN CASS

BIOMEDICINA

Yemi Adesokan 34 anni

Sequenziamento rapido del DNA per test clinici

PATHOGENICA

I test diagnostici sviluppati da Yemi Adesokan e dalla sua società potrebbero permettere ai medici di indicare con esattezza le caratteristiche di una infezione nei loro pazienti, per esempio se è resistente a un certo tipo di antibiotici, e prescrivere di conseguenza il trattamento più efficace.

Nel 2009, lavorando a Harvard come ricercatore postdottorato, Adesokan ha fondato la startup Pathogenica per sviluppare applicazioni commerciali delle tecnologie di sequenziamento del DNA. Adesokan, CEO della *start up*, intende creare un mercato per tecnologie di sequenziamento utili a rilevare i microbi che si celano nelle infezioni. Per identificare questi organismi patogeni, gli scienziati sono soliti ricorrere a costose analisi del DNA o alle coltivazioni microbiche, cioè a processi lenti e di limitata efficacia. Entrambi i metodi spesso non riescono a identificare piccole differenze nel DNA, che possono avere un enorme impatto sulla virilità degli organismi patogeni e sulla loro resistenza ai farmaci.

La tecnologia utilizzata da Pathogenica è in grado di selezionare regioni specifiche nel genoma di un patogeno, responsabili delle infezioni, e di sequenziarle simultaneamente. Il processo riduce al minimo il numero di sequenze necessarie, risultando così più economico, rapido e preciso.

Gli sforzi iniziali di Pathogenica si sono concentrati nell'individuazione dei microbi responsabili di infezioni del tratto urinario. I suoi ricercatori stanno inoltre sviluppando dei test per analizzare come le colonie di microbi reagiscano a nuovi antibiotici o agenti antivirali.

Poiché la tecnologia è in grado di individuare piccoli cambiamenti nel DNA, potrebbe anche essere in grado di rivelare anticipatamente se una colonia di microbi sta sviluppando una resistenza ai farmaci. EMILY SINGER



Foto: Mark Ostow

ENERGIA

Jennifer Dionne 29 anni

Celle solari che "vedono" più luce

STANFORD UNIVERSITY

Mentre passa attraverso una soluzione contenuta in una fiala, che Jennifer Dionne tiene in mano, la luce verde di un raggio laser diventa uno scintillante raggio blu. Creando materiali che provocano questo cambiamento di colore, convertendo la luce del sole, Dionne spera di migliorare lo sfruttamento economico della energia solare.

Moltissima energia solare viene sprecata anche nelle celle più moderne perché tutta l'energia nell'infrarosso è troppo poco intensa per interagire con il materiale delle celle. A differenza di altri, che ci hanno provato, Dionne è riuscita a combinare due coloranti che interagiscono l'uno con l'altro per convertire due fotoni a bassa energia in uno ad alta energia. Il nuovo approccio di Dionne porta a un miglioramento della conversione del 50 per cento. Il procedimento consiste nella aggiunta di nanoparticelle metalliche ai coloranti, che fanno brillare di più la luce e aumentano la possibilità di conversione. Il progetto di Dionne potrà trovare sbocchi industriali in 7-10 anni.

KATHERINE BOURZAC

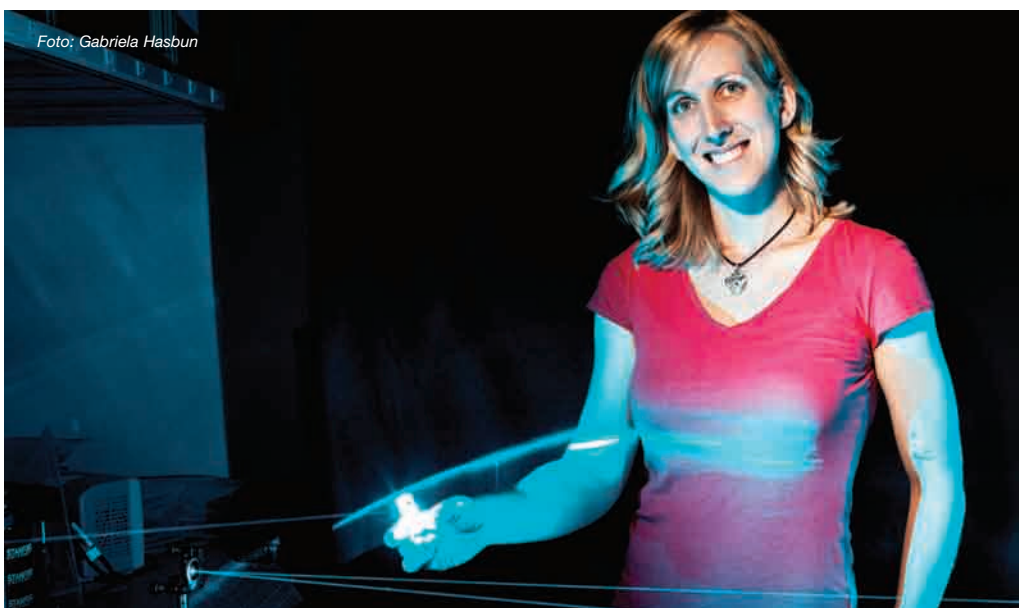


Foto: Gabriela Hasbun

INFORMATICA

Aishwarya Ratan 30 anni

Conversione digitale dei registri cartacei in tempo reale

YALE UNIVERSITY

A partire dal 2009, lavorando per Microsoft Research India, Aishwarya Ratan ha trascorso quindici mesi aiutando le cooperative di microcredito a gestire i documenti cartacei, spesso presentati in maniera illeggibile, incorretta o incompleta. La sua soluzione combina la tecnologia digitale alle agende di carta, a cui i paesani sono abituati. I membri delle cooperative usano una penna elettronica per scrivere su dei libri mastri posti su una lavagna munita di un software che riconosce i numeri scritti a mano. La lavagna fornisce un feedback sulla completezza e leggibilità dei dati, li immagazzina in un database e fornisce un bilancio aggiorn-

nato in tempo reale, sia su schermo, sia verbalmente nella lingua locale. Il database può venire condiviso con organizzazioni non governative e banche.

Nelle fasi di collaudo, la lavagna ibrida ha dato risultati con un'accuratezza e una completezza del 100 per cento, velocizzando il processo di raccolta dei dati e lasciando ai membri delle cooperative la possibilità di conservare i registri cartacei.

Il potenziale di questo sistema è sorprendente: le cooperative microfinanziarie servono 86 milioni di famiglie in India. Una documentazione accurata del loro lavoro permetterebbe di essere più efficienti, di aiutare i propri membri a risparmiare meglio e provvedere ai rimborsi più rapidamente, permettendo alle cooperative di ottenere più facilmente prestiti dalle banche.

A giugno, Ratan è diventata direttrice della Microsavings and Payments Innovation Initiative presso la Yale University, che tra l'altro studia metodi per familiarizzare le persone meno abbienti con le tecnologie. Nel frattempo, la NGO, cui era associata la Ratan, sta continuando a testare la sua lavagna nei villaggi. PRACHI PATEL

Concepita per aiutare il microcredito rurale a gestire i dati in maniera più efficiente, questa lavagna digitalizza le registrazioni nel momento in cui vengono trascritte, per poi riprodurle in forma grafica e vocale. Foto: Aishwarya Lakshmi Ratan, Sunandan Chakraborty



Foto: Eli Meir Kaplan

MATERIALI

Christopher Bettinger 30 anni

Polimeri su misura per impianti biodegradabili

CARNEGIE MELLON
UNIVERSITY

L laureatosi presso il MIT, Christopher Bettinger ha creato polimeri forti ed elastici, capaci di imitare i tessuti naturali e venire prodotti su misura per dissolversi nel giro di due mesi o due anni. Per Bettinger, la maggiore difficoltà è consistita nel realizzare polimeri le cui strutture molecolari fossero sufficientemente interconnesse da riuscire a mantenere la propria forma.

Inizialmente, Bettinger ha utilizzato i nuovi polimeri per realizzare strutture portanti per tessuti cresciuti in laboratorio. Ora, in qualità di assistente presso la Carnegie Mellon University, sta utilizzando questi polimeri per produrre cateteri biodegradabili e sistemi per il rilascio di farmaci, attualmente in fase di collaudo su animali.

Inoltre, come parte del suo postdottorato a Stanford, nel 2009, Bettinger ha creato un semiconduttore biodegradabile per componenti elettroniche degli impianti medici. Semplici circuiti elettrici realizzati in materiali biodegradabili potrebbero consentire la realizzazione di dispositivi per il rilascio di farmaci e strutture portanti per la rigenerazione dei nervi, in grado di venire attivati via radio. Una volta ultimata la terapia, il dispositivo svanirebbe senza lasciare traccia. PRACHI PATEL

INFORMATICA

Dan Berkenstock 31 anni

Immagini satellitari più economiche

SKYBOX IMAGING



Dan Berkenstock, cofondatore e responsabile dei prodotti di Skybox Imaging, vuole che “tutti sappiano cosa sta succedendo ovunque nel mondo e in qualunque momento”. L'azienda intende lanciare l'anno prossimo il primo di una costellazione di 12-24 satelliti per immagini ad alta risoluzione della Terra. Ogni satellite dovrebbe costare un decimo dei satelliti adoperati da aziende quali DigitalGlobe e GeoEye, il cui prezzo si aggira intorno ai 250-500 milioni di dollari.

Al momento, vi sono pochi satelliti commerciali di questa tipologia; possono, quindi, volerci giorni o persino settimane per ottenere immagini di una determinata regione e sarebbe comunque possibile ottenerne solo una al giorno. Posizionando vari satelliti in orbita al prezzo di un solo satellite convenzionale, Skybox intende realizzare qualcosa di estremamente vicino al sogno di Berkenstock: clima permettendo, potrebbe ottenere immagini dello stesso luogo in una qualunque parte del mondo fino a quattro volte al giorno (la licenza ottenuta dal governo degli Stati Uniti tiene conto delle problematiche legate alla *privacy*: le immagini avranno una risoluzione non inferiore a un metro, sufficiente a distinguere una folla di persone, ma non abbastanza da distinguere una persona singola).

Il segreto del costo ridotto dei satelliti di Skybox sta nelle loro dimensioni: anziché delle dimensioni di una automobile, ogni satellite sarà delle dimensioni di un cassetto della spazzatura. Grazie a componenti più piccole e moderne rispetto a quelle solitamente utilizzate dall'industria aerospaziale, questi satelliti risulteranno più economici e il loro peso ridotto permetterà di ricorrere a lanciatori più piccoli.

Skybox spera di ammortizzare il costo dei propri satelliti espandendo il mercato delle immagini satellitari al di fuori dalle operazioni governative e militari.

Berkenstock sta lavorando a una serie di strumenti per immagazzinare e classificare petabyte di dati, che gli analisti finanziari, per esempio, potrebbero utilizzare quotidianamente per valutare il numero di automobili presenti in migliaia di parcheggi nel mondo. STEPHEN CASS

Dan Berkenstock
sta sviluppando nuovi satelliti
per immagini e i software
per l'analisi automatizzata
delle informazioni rilevate.

Foto: Toby Burditt

MATERIALI

Dae-Hyeong Kim 34 anni

Componenti elettroniche flessibili per dispositivi medici

SEOUL NATIONAL UNIVERSITY

Gli interventi chirurgici per una diffusa forma di aritmia cardiaca potrebbero presto diventare più veloci grazie a Dae-Hyeong Kim, assistente di ingegneria biologica presso la Seoul National University. Kim, ha realizzato un catetere a pallone che si può espandere fino a un centimetro di diametro ed è equipaggiato con sottili (150 nanometri) cavi metallici connessi a 13 elettrodi. Inserito nei vasi sanguigni, questo dispositivo permette a un chirurgo di individuare le fibrillazioni in 13 punti diversi del cuore e sprigionare leggere scariche elettriche in uno qualunque di questi punti. Precedentemente, i chirurghi dovevano individuare singolarmente i punti coinvolti, mediante un singolo catetere, intervenendo poi con un secondo per rimediarvi.

Il catetere non è che una applicazione degli elementi elettronici pieghevoli ed estensibili di Kim, che potrebbero tornare utili per qualunque applicazione, dalle interfacce prostetiche neurali agli impianti nel cervello per controllare il morbo di Parkinson. I dispositivi realizzati con questi materiali sono sufficientemente sensibili da percepire cambiamenti repentini nella fisiologia umana, mentre il cablaggio è sufficientemente resistente da rilasciare scariche elettriche a livello cellulare.

Il catetere sviluppato da Kim è ora in fase di collaudo su maiali. Un altro dei suoi dispositivi, una pellicola flessibile di elettrodi con cui possono venire rivestiti tessuti delicati, è stata utilizzata per mappare le anomalie nel cervello dei gatti epilettici. Entrambi i prodotti sono in via di sviluppo da parte della *start up* MC10. DAVID TALBOT

**Le regioni malate
di un cuore possono venire
individuate e cauterizzate
con cateteri elettronici flessibili.**

Foto: Bruce Peterson



ENERGIA

Riccardo Signorelli 33 anni

Nanotubi economici per ultracondensatori

FASTCAP

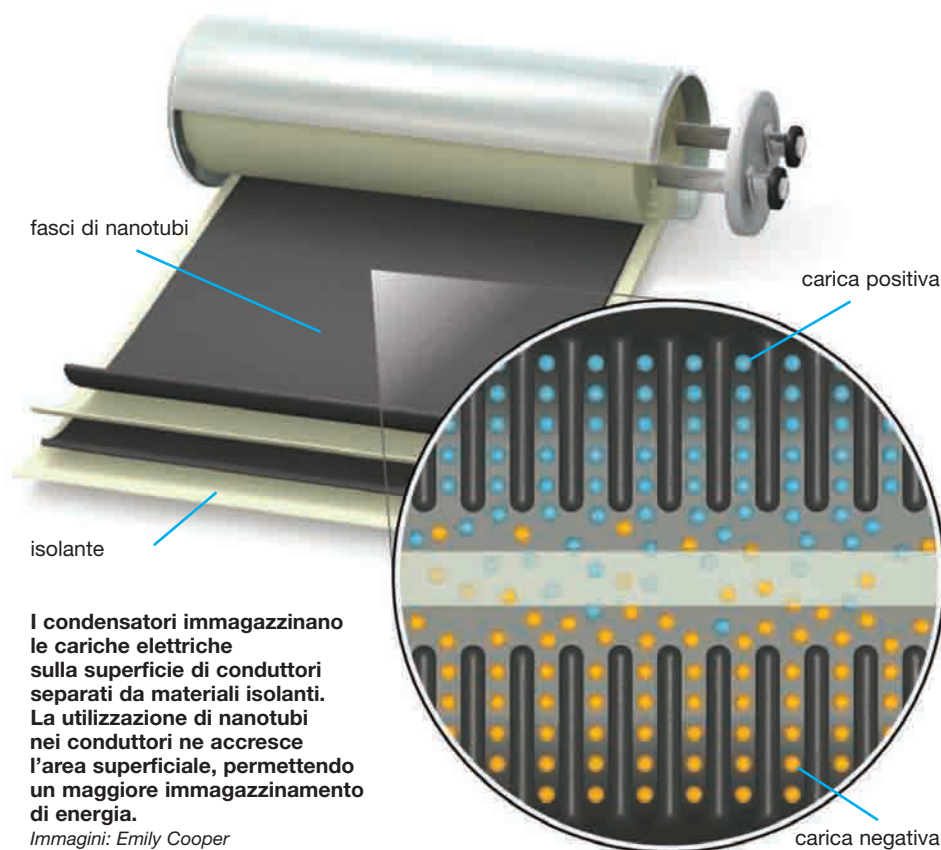
Principalmente a causa del costo elevato, le automobili ibride costituiscono oggi meno del 3 per cento delle vendite. Gran parte del prezzo dipende dalle costose batterie, ma Riccardo Signorelli, che si è laureato al Politecnico di Milano e ha fondato la FastCAP a Cambridge, in Massachusetts, sta sviluppando una serie di ultracondensatori che potrebbero sostituirle.

Vetture ibride basate su questa tecnologia potrebbero risultare così economiche da ammortizzare il maggiore costo di acquisto in uno o due anni. Gli ultracondensatori, che immagazzinano una carica elettrica

anziché energia chimica, come le batterie, durano molto più e funzionano bene anche alle basse temperature. I modelli convenzionali immagazzinano, però, quantità relativamente limitate di energia, per cui la loro applicazione per alimentare un'automobile risulterebbe costosa.

Signorelli ha sviluppato nuovi materiali per ultracondensatori, che utilizzano fasci di nanotubi in carbonio per formare elettrodi dotati di una grande superficie, triplicando così la quantità di energia che possono immagazzinare. Nel 2008 ha fondato la FastCAP, di cui è attualmente amministratore delegato, per promuovere questa tecnologia e da allora ha raccolto fondi per 7,6 milioni di dollari.

La società si è concentrata sull'abbattimento del costo dei nanotubi, ricorrendo a tecniche di produzione meno dispendiose, impiegate nell'industria dei pannelli solari. Gli ultracondensatori dovrebbero immagazzinare energia a meno della metà del costo per watt-ora delle attuali tecnologie. Signorelli prevede di riuscire a vedere la propria tecnologia applicata su automobili ibride entro i prossimi cinque anni. KEVIN BULLIS



INFORMATICA

Jernej Barbič

34 anni

Come velocizzare la simulazione di oggetti complessi

UNIVERSITY OF SOUTHERN CALIFORNIA

Ingegneri e animatori utilizzano le simulazioni al computer per stabilire i modi in cui un oggetto può rimbalzare o cambiare forma in base a pressioni esterne. Finora, queste simulazioni erano troppo complesse per venire realizzate in tempo reale, ma Barbič ha sviluppato un sistema per eseguirle a una velocità decine di migliaia di volte superiore rispetto a quanto possibile sinora: sufficientemente veloce da permettere agli ingegneri d'interagire con un modello e assistere alle sue reazioni istantanee, permettendo di sperimentare in modi completamente nuovi.

Barbič converte modelli composti da milioni di parametri in versioni con appena

qualche centinaio di parametri, senza sacrificarne l'accuratezza. Grazie a un software di sua creazione, che può automaticamente riconoscere quali parametri sono più importanti e determinare come combinarli per ridurre il numero complessivo.

I suoi ultimi esperimenti sono incentrati sulla connessione dei modelli a interfacce tattili, che permettono agli utenti di provare quanto avviene nel mondo virtuale. La produzione di una sensazione fisica realistica del movimento richiede approssimativamente mille aggiornamenti al secondo. «Questo sarebbe un lavoro impossibile senza l'approccio di Barbič», spiega Adrien Treuille, uno dei TR35 del 2009 e oggi docente presso la Carnegie Mellon University. Barbič sta ora trattando con la società francese Haption per commercializzare la sua tecnologia. Poiché la sua tecnica permette di collaudare e revisionare rapidamente i modelli, i prodotti potrebbero essere realizzati più rapidamente e risultare più economici e affidabili. TOM SIMONITE

Un accurato modello digitale con meno parametri permette di simulare in tempo reale il movimento di un albero colpito da una raffica di vento.



WEB

Judd Antin

32 anni

Perché si collabora in Rete?

YAHOO RESEARCH

“Quando osserviamo YouTube, Flickr, Facebook o servizi simili, è difficile trovare traccia di grandi collaborazioni”. Non è facile capire perché, afferma Judd Antin, ricercatore del gruppo di esperienze online presso Yahoo.

Indubbiamente, molte delle meraviglie dell'era digitale, quali Wikipedia, sono derivate dalla reinterpretazione di idee tradizionali riguardo le mansioni e i compensi degli operatori. Antin sta studiando le motivazioni che presiedono alle decisioni individuali di partecipare a simili iniziative, con la speranza di riuscire ad attirare una più ampia tipologia di collaboratori, riducendo la possibilità che i progetti si dissolvano una volta esaurita la passione iniziale.

Apparentemente, approcci che comportano giochi e software – per esempio quando si cerca di stimolare i partecipanti a rivelare i propri dati agli inserzionisti – sono ormai scontati per determinare i comportamenti. Tuttavia, il metodo diffuso di premiare con punteggi e riconoscimenti non garantisce la durata dell'interesse delle persone per i siti web.

Antin sostiene, però, che la dinamica di alcuni giochi rimane efficace nel lungo termine e perciò sta impegnandosi a individuare quelli più validi. Si propone, inoltre, di capire come le motivazioni cambino in base alla cultura. Con questi strumenti, spera che le aziende riusciranno ad attivare e conservare lo spirito collaborativo in Rete, per farne buon uso. ERICA NAONE



WEB

Xiao Li 32 anni

Come anticipare quello che gli utenti di Internet cercano

MICROSOFT RESEARCH

I motori di ricerca sono piuttosto abili ad abbinare parole chiave ai siti rilevanti. Xiao Li sta contribuendo all'evoluzione di Bing, il motore di ricerca di Microsoft, per fargli compiere un passo avanti, rendendolo capace di determinare lo specifico obiettivo che un utente sta perseguendo, che si tratti di un acquisto o di una prenotazione, per riuscire a fornirgli le informazioni più utili.

Li ha creato un software capace di districarsi automaticamente attraverso i

terabyte di dati contenuti nei registri di Bing. Attivando una relazione tra parole chiave, i link selezionati dagli utenti e il tipo di informazioni presenti nelle pagine Web, il software è in grado di prevedere l'intenzione dell'utente, persino nel caso di una ricerca attraverso termini insoliti. Una volta determinato l'obiettivo della richiesta, Bing è in grado di trasferire la richiesta a una serie di motori di ricerca specializzati, che indicizzano gli elementi più rilevanti di un sito e offrono strumenti specifici all'utente.

Se, per esempio, il sistema di Li decide che un utente sta cercando "costolette di maiale in centro", molto probabilmente i primi risultati a essere visualizzati saranno i ristoranti che servono il piatto desiderato, piuttosto che un macellaio, ricorrendo appunto a un motore di ricerca specializzato in ristoranti, attraverso il quale sarà possibile leggere recensioni ed effettuare prenotazioni. JESSICA MINTZ

INFORMATICA

Noah Snaveley 30 anni

Modelli 3D sintetizzati da immagini 2-D

CORNELL UNIVERSITY

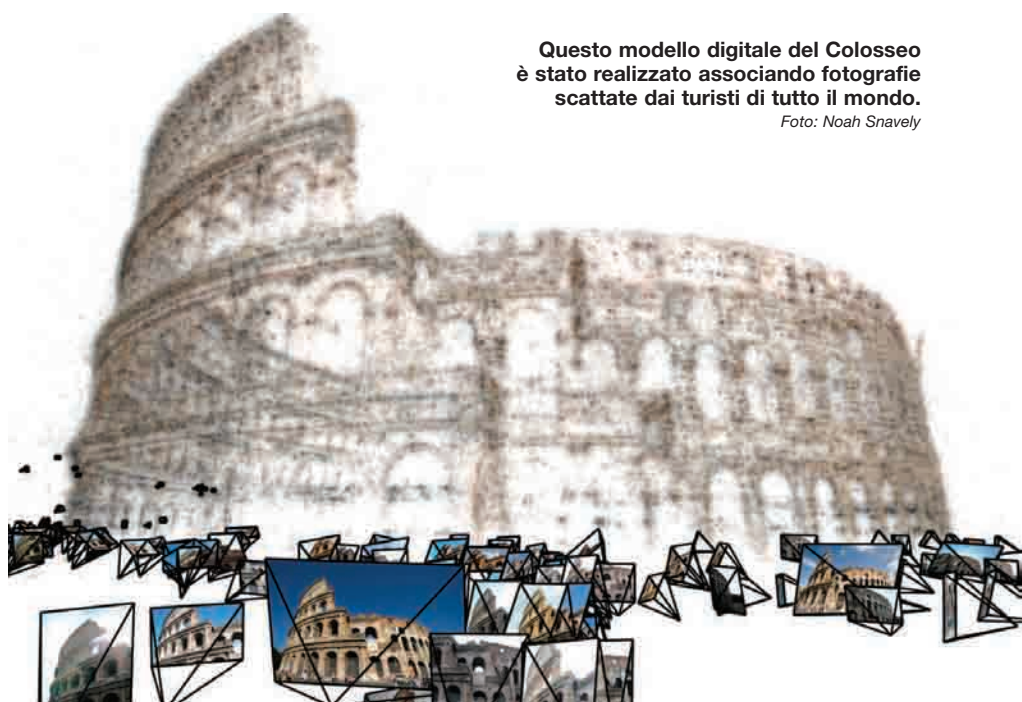
Ogni scatto di un otturatore – che si tratti del *click* di una DSLR o del *ka-chak* sintetico di uno smart phone – trasforma la realtà tridimensionale in immagini bidimensionali. Noah Snaveley, assistente presso la Cornell University, sta utilizzando quelle immagini per creare modelli digitali in 3D d'immagini di edifici o d'interi città.

Nel 2006, come parte dei suoi studi di dottorato presso la University of Washington, Snaveley creò un sistema capace di assemblare tali modelli ricorrendo a un assortimento di immagini senza apparente struttura, raccolte da molteplici punti di vista. «Se possiamo trovare punti di convergenza tra le varie visuali», spiega, «possiamo stabilire il punto da cui ciascuna immagine è stata scattata e quale sia la forma in tre dimensioni dell'oggetto». Nel 2008, il suo lavoro fu commercializzato

attraverso il servizio Photosynth di Microsoft, attraverso il quale gli utenti sono in grado di caricare raccolte fotografiche e di visualizzarle in una ricostruzione 3D dello spazio in cui erano state scattate.

Snaveley, che ha persino utilizzato la sua tecnologia per ricostruire la città di Roma raccogliendo la vasta raccolta di

immagini disponibili online, sta cercando di assemblare un modello da lui battezzato *distributed camera*, in cui dovrebbero confluire tutti gli scatti condivisi on line. La sua speranza è di utilizzare quegli scatti per costruire un modello digitale a livello stradale di gran parte del pianeta. KENRICK VEZINA



Questo modello digitale del Colosseo è stato realizzato associando fotografie scattate dai turisti di tutto il mondo.

Foto: Noah Snaveley

COMUNICAZIONE

Bhaskar Krishnamachari 33 anni

Reti wireless più intelligenti

UNIVERSITY OF SOUTHERN CALIFORNIA

Bhaskar Krishnamachari spera di alleviare la crescente congestione digitale nell'etere e aprire la porta a nuove applicazioni per le comunicazioni wireless, creando una rete intelligente capace di gestire i dispositivi mobili e le interfacce in maniera più efficiente rispetto alle odierne reti cellulari e Wi-Fi.

Per esempio, Krishnamachari sta collaborando con la General Motors per la realizzazione di una rete "da-vettura-a-vettura", che permetterebbe alle automobili in movimento di scambiarsi informazioni riguardanti il flusso del traffico e le condizioni della strada. La sua struttura può efficacemente trasferire informazioni tra vetture in movimento senza gravare sulla rete cellulare.

Un elemento chiave di questo approccio sta nella classificazione dei dati in pacchetti nominali che descrivono, per esempio, l'area geografica a cui attengono le informazioni e quando queste informazioni dovrebbero venire aggiornate. I dati vengono così fatti scorrere lungo le connessioni in base alle diverse esigenze, per poi venire rimossi. Secondo Krishnamachari, "questo concetto sta aprendo una nuova banda larga quasi interamente gratuita". TOM SIMONITE



Foto: Jordan Hollender

WEB

Chris Poole 23 anni

Comunità online concepite per collaborazioni anonime

CANVAS

Fondata da Chris Poole (meglio conosciuto come "Moot"), 4Chan è uno dei pochi angoli della rete a consentire a tutt'oggi interventi e commenti anonimi. La decisione di puntare sull'anonimato ha aiutato 4Chan ad acquisire oltre 12 milioni di utenti attivi e oltre 600 milioni di visualizzazioni al mese.

Le finestre di dialogo di 4Chan hanno contribuito a generare molti di quelli che oggi sono luoghi comuni nella cultura online. Il sito è stato anche il luogo di nascita di Anonymous, una collettività di hacker attivisti, che ha preso di mira Scientology e le aziende che hanno messo al bando WikiLeaks per avere pubblicato segreti governativi e aziendali. Quando Poole realizzò 4Chan, lo fece ponendo l'esigenza dell'anonimato al centro della struttura con l'intento di creare un sito in cui le persone potessero esprimersi liberamente senza correre il pericolo di essere perseguite per commenti erronei o inappropriati.

Non vi è alcun sistema di registrazione e gli utenti possono ricorrere a qualunque pseudonimo vogliano, persino uno associato a un altro utente. Non vi è un archivio: il contenuto caricato sul sito scompare non appena una nuova immagine e nuovi commenti vengono aggiunti. Poole spera di riuscire ad applicare quanto sperimentato con 4Chan in una nuova *start up* di nome Canvas, che consentirà agli utenti di condividere ed editare immagini in maniera collaborativa e automatica: anonimamente, s'intende. NICK BILTON

COMUNICAZIONE

Ajit Narayanan 30 anni

Sintetizzatori di voce a basso costo

INVENTION LABS

In India, circa quattro milioni di persone soffrono di paresi cerebrale e altre disabilità che rendono difficile o impossibile esprimersi. Dare loro una voce è il compito del sistema Avaz, realizzato sulla base di un tablet da Ajit Narayanan. Persino individui con mobilità limitata possono gestire Avaz per costruire frasi che vengono riprodotte da una voce artificiale.

I sintetizzatori vocali sono in uso da molto tempo nei paesi occidentali (l'esempio più noto è forse quello di Stephen Hawking), ma sono proibitivamente costosi per la maggior parte degli Indiani. Invention Labs di Narayanan, con sede a Chennai, ha sviluppato Avaz non solo con il fine di risultare economico, ma anche capace di supportare molteplici lingue. «Il giovane medio in India parla e usa quotidianamente tre lingue differenti», spiega Narayanan.

Lavorando direttamente con i produttori asiatici di hardware, è stato in grado di abbattere il costo di Avaz a circa 800 dolla-

ri, rispetto ai 5.000/10.000 per una apparecchiatura monolingua negli Stati Uniti.

A oggi quasi 100 di questi dispositivi sono stati venduti, principalmente a scuole specializzate, e vengono utilizzati da circa 500 bambini. «Ho visto genitori scoppiare in lacrime quando Avaz ha permesso loro di parlare con i figli per la prima volta», racconta Narayanan, che al momento sta collaborando con l'Indian Institute of Science, a Bangalore, per migliorare la qualità del sintetizzatore. Inoltre, ha in programma di ricorrere agli *app store* per distribuire una versione del suo software con una funzionalità pari al 90 per cento del sistema Avaz. TOM SIMONITE



Foto: Sujith Sujjan

MATERIALI

Fengnian Xia

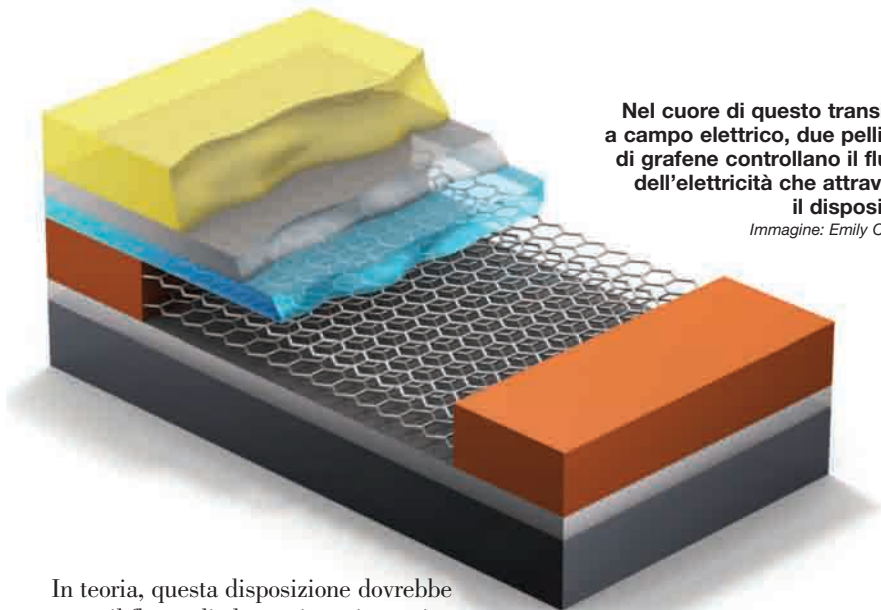
34 anni

Grafene al posto del silicio

IBM

Fengnian ha scoperto un sistema per realizzare transistor in grafene, capaci di bloccare efficacemente gli elettroni una volta spenti. Si tratta di un passo importante nella direzione dell'elettronica a base di grafene, che potrebbe portare a microprocessori più piccoli e veloci.

Il grafene è un materiale promettente per i transistor in quanto conduce l'elettricità meglio del silicio. Sfortunatamente, è difficile arrestare i flussi di elettroni nel grafene e questa è una funzione essenziale per qualunque transistor. La soluzione di Xia si basa su una tipologia di transistor in cui un campo elettrico viene applicato su due strati di grafene.



Nel cuore di questo transistor a campo elettrico, due pellicole di grafene controllano il flusso dell'elettricità che attraversa il dispositivo.

Immagine: Emily Cooper

In teoria, questa disposizione dovrebbe arrestare il flusso di elettroni, ma in pratica i risultati sarebbero scarsi se non fosse per il sottile polimero posto da Xia al di sopra del grafene in fase di assemblaggio. Il polimero è infatti in grado di mantenere le proprietà elettriche degli strati anche quando questi vengono sovrapposti tra loro per realizzare altre parti del transistor.

Inoltre, Xia ha dimostrato che il grafene può venire utilizzato nei fotorilevatori rapidi

per le comunicazioni ottiche. Lo scopo ultimo, afferma, è quello di realizzare un sistema integrato che ricorre al grafene sia per le comunicazioni, sia per la computazione. Ciò significherebbe che i chip potrebbero usare fibre ottiche al posto dei cablaggi in metallo più ingombranti e nettamente meno performanti. KATHERINE BOURZAC

BIOMEDICINA

Andrew Phillips

34 anni

Ingegneria genetica assistita dal computer

MICROSOFT RESEARCH

La biologia sintetica apre la prospettiva di programmare microbi per combattere le malattie o produrre biocombustibili, ma l'attribuzione dei giusti comandi al DNA costituisce solitamente un compito assai arduo.

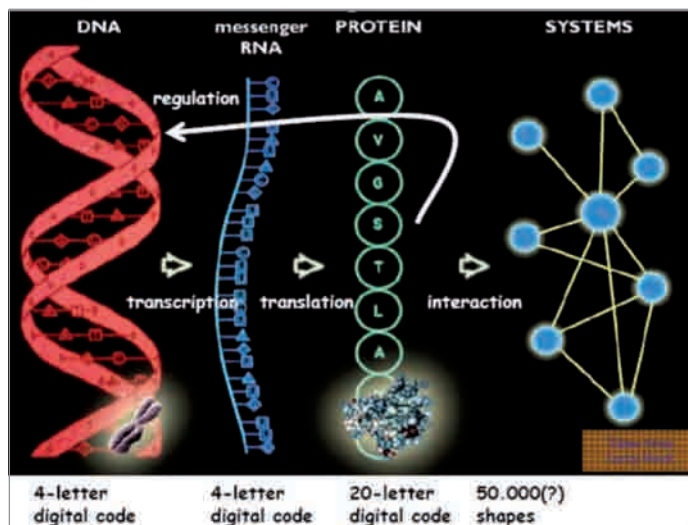
Con un software disegnato da Andrew Phillips, che è a capo del gruppo di ricerca in biologia computazionale presso Microsoft Research a Cambridge (Regno Unito), gli scienziati non debbono fare altro che selezionare gli effetti desiderati da parte delle proteine dei microbi per ottenere una sequenza di DNA corrispondente.

Il software permette di colmare il divario tra la tipologia delle istruzioni dei biologi programmatori – per esempio “convertire la proteina A nella proteina B” – e la com-

plexa realtà delle cellule, dove avvengono simultaneamente innumerevoli reazioni.

Il software può generare molteplici sequenze di DNA, attraverso cui è possibile ottenere dalle cellule lo stesso risultato, anche se con approcci differenti. Finora le azioni che il software è in grado di gestire sono limitate, ma il gruppo di Microsoft è già riuscito a sviluppare batteri capaci di cambiare colo-

re quando esposti a diverse molecole. Il software di Phillips ridurrà il numero di fallimenti che potrebbero verificarsi con le cellule reali, asserisce Douglas Densmore, biologo e ingegnere informatico presso la Boston University, permettendo ai programmatori di realizzare sistemi biologici dotati di una “maggiore probabilità di funzionamento corretto ed efficace”. GISELLE WEISS



Il disegno illustra il progetto di ingegneria genetica messo a punto da Andrew Phillips.

MATERIALI

Alexandra Boltasseva

33 anni

Semiconduttori per manipolare la luce

PURDUE UNIVERSITY

I metamateriali, una nuova classe di materiali capace di influenzare la luce in modi impossibili in natura, aprono le porte a ipotesi quali il mantello dell'invisibilità e i computer che ricorrono ai fotoni anziché agli elettroni. Gli attuali metamateriali, però, assorbono o disperdono troppa luce perché questi dispositivi possano risultare realmente pratici.

Alexandra Boltasseva, docente di Ingegneria elettrica e computazionale presso la Purdue University, sta sostituendo i metalli solitamente adoperati nei metamateriali con semiconduttori come l'ossido di zinco trattato con alluminio o gallio. Il conse-

guente potenziamento del semiconduttore fa sì che le sue proprietà siano più simili a quelle dei metalli impiegati, senza però gli svantaggi in termini di perdita ottica.

Attualmente, questi semiconduttori potenziati vengono adoperati per manipolare la luce infrarossa e Boltasseva sta

cercando combinazioni compatibili con la luce visibile. Un altro vantaggio di questi metamateriali sta nella possibilità di alterarne le proprietà applicandovi un campo elettrico, il che li renderebbe ideali per applicazioni quali comunicazione e computazione. DAVID TALBOT

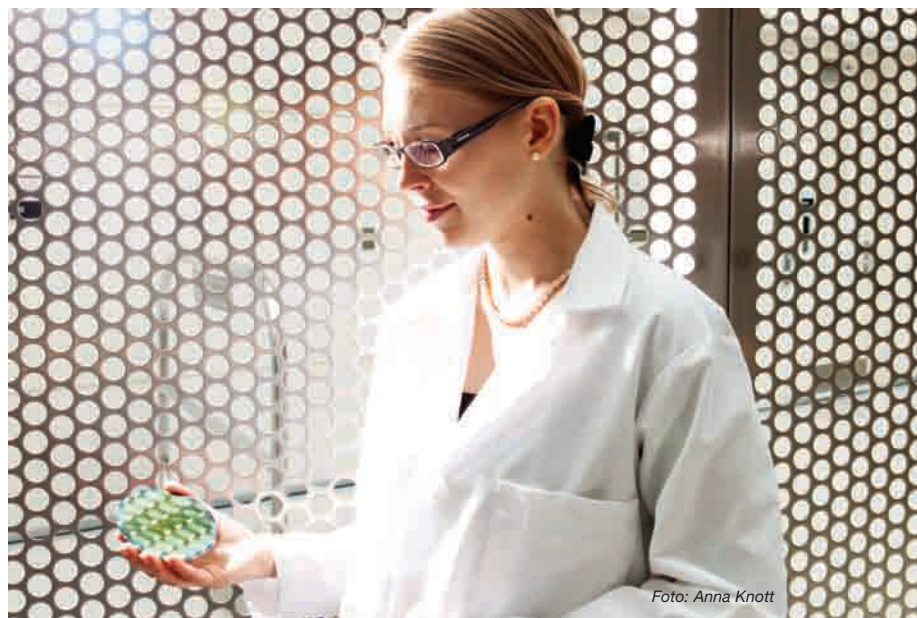


Foto: Anna Knott

INFORMATICA

Piya Sorcar

33 anni

Software localizzati per trattare argomenti delicati

TEACHAIDS

Nonostante i considerevoli sforzi formativi da parte di esperti e organizzazioni, in India la consapevolezza della crescente epidemia di HIV rimane limitata. Per questo motivo Piya Sorcar, fondatrice e amministratore delegato di TeachAIDS, ha sviluppato un software interattivo per educare i giovani in merito all'HIV in maniera rispettosa verso i costumi morali del paese.

Quando Sorcar si è recata in India nel 2005, ha scoperto che persino i bambini e i giovani adolescenti che avevano ricevuto una educazione in proposito non

avevano imparato molto: i tabù culturali impediscono di parlare apertamente di come il virus venga trasmesso.

Progettando il suo software, la Sorcar si è accertata, quindi, che non infrangesse questi tabù, analizzando le reazioni dei locali a ciascuna immagine mostrata e registrando una narrazione localmente idonea. Ha quindi realizzato versioni specifiche per il sesso dell'ascoltatore e arruolato celebrità locali perché prestassero la loro voce. Infine, ha collaudato il tutto per verificare le informazioni che i bambini erano in grado di conservare anche dopo avere ricevuto la lezione.

La sensibilità culturale ha trovato soddisfazione: il software della Sorcar, concepito in maniera modulare perché sia semplice sostituire elementi locali appropriati, è stato approvato e distribuito persino in quei paesi dell'India dove qualunque altra forma di educazione sessuale è proibita.

Anche in Botswana il software è stato approvato per tutte le scuole e la Sorcar spera di distribuirlo in altri paesi nel mondo entro i prossimi cinque anni. ERICA NAONE

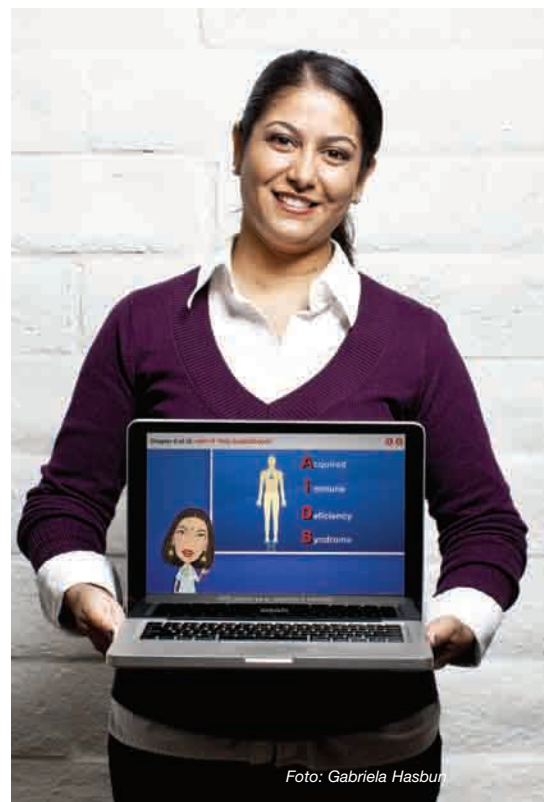


Foto: Gabriela Hasbun

INFORMATICA

Gert Lanckriet

34 anni

Dimmi cosa fai, e ti dirò quale musica ascoltare

UNIVERSITY OF CALIFORNIA,
SAN DIEGO

La canzone di Lady Gaga *Born This Way* è una canzone allegra? *Bohemian Rhapsody* è triste? Gert Lanckriet vuole che i computer siano in grado di distinguere queste caratteristiche affinché le persone possano ricercare melodie che corrispondano con il loro stato d'animo o con la loro preferenza in termini di strumenti musicali.

Lanckriet, docente associato al Dipartimento di Ingegneria elettrica e informatica presso la University of California di San Diego, ha iniziato a programmare il proprio computer per renderlo in grado di analizzare una raccolta di 500 canzoni popolari che un gruppo di giudici aveva classificato in sei tipo-

logie, basate per esempio sul genere o sulle caratteristiche agogiche.

Quando al computer viene sottoposta l'analisi di un pezzo non incluso nel database, le informazioni raccolte in precedenza gli consentono di dedurre a quale categoria verrebbe assegnato da un ascoltatore. Lanckriet sta continuando ad addestrare il sistema attraverso un gioco di Facebook di nome *Herd It*, che è stato lanciato nel 2009. Nel gioco, i partecipanti ascoltano frammenti di canzoni e vincono punti se il loro giudizio coincide con quello della maggioranza degli ascoltatori; i risultati vengono quindi inseriti nel software di Lanckriet. Una volta affinato il software, il piano di Lanckriet è quello di immetterlo in Rete come motore di ricerca per classificare l'immenso quantitativo di canzoni disponibili online.

Lanckriet sta inoltre esplorando la possibilità di inserire sensori negli smart phone per scegliere la musica più adatta alle diverse situazioni della vita quotidiana. Se, per esempio, l'accelerometro nel cellulare potesse rilevare che il proprietario si sta allenando, il telefono potrebbe selezionare una musica energica, per poi riprodurre una canzone più tranquilla quando il proprietario si ferma o si trova in una stanza silenziosa. KENRICK VEZINA



Foto: Warrick Page Getty Images

COMUNICAZIONE

Umar Saif

32 anni

Connessioni migliori per paesi poveri

LAHORE UNIVERSITY
OF MANAGEMENT SCIENCES

In Pakistan, la banda larga di una linea terrestre processa circa 32 kilobit al secondo (nel 2011 la velocità media negli Stati Uniti è di 5,3 megabit al secondo). Possono volerci oltre venti minuti per scaricare un file di cinque megabyte, sempre ammesso che la connessione non cada, come accade assai di frequente. Per alleviare questo problema, Umar Saif ha sviluppato BitMate. Il software consente a diversi utenti nella stessa zona di raggruppare la banda larga e dimezzare così i tempi di download. Rilasciato a febbraio, il software è già stato scaricato 30.000 volte da persone di 173 paesi.

Saif aveva precedentemente creato un servizio che connetteva i telefoni cellulari in gruppi affinché fosse possibile inviare SMS di massa. Dal suo lancio nel 2008, questo servizio, che ora si chiama SMSall, è stato utilizzato per inviare quasi quattro miliardi di messaggi a circa 2,4 milioni di utenti in Pakistan e per coordinare proteste e ritrovare persone scomparse. Questa estate, Saif ha iniziato a diffondere SMSall in Nigeria, Irak, Bangladesh e nelle Filippine, convinto che "gli SMS sono la porta del mondo per molte persone". KRISTINA BJORAN



Foto: Gregg Segal

BIOMEDICINA

Fan Yang

31 anni

Cellule staminali programmate per riparare i vasi sanguigni

STANFORD UNIVERSITY

Ferite e malattie possono danneggiare i vasi sanguigni, ma Fan Yang, docente di bioingegneria e chirurgia ortopedica presso la Stanford University, ha sviluppato un sistema per fare sì che il corpo li ripari.

Con la sua tecnica, le cellule staminali vengono riprogrammate in laboratorio per produrre una proteina che stimola la crescita dei vasi sanguigni. Le cellule vengono in

seguito immesse nell'area malata del corpo. Tentativi precedenti di questo approccio avevano riscontrato dei problemi in quanto i ricercatori facevano affidamento su virus per trasportare la proteina che doveva impartire istruzioni alle cellule staminali. Yang ha invece realizzato un polimero biodegradabile che stabilisce un legame debole con il DNA, aggregandosi per formare una nanoparticella che penetra nelle cellule staminali e rilascia le istruzioni desiderate. Siccome questi polimeri degradano naturalmente dopo l'uso, il trattamento risulta più sicuro rispetto a quelli tramite virus.

Yang sostiene che questa tecnologia potrebbe venire utilizzata per trattare i danni causati da attacchi cardiaci e ulcere diabetiche. Attualmente sta collaborando con i chirurghi di Stanford per migliorare ulteriormente le nanoparticelle, ma stima che saranno necessari altri cinque o dieci anni prima che questa terapia esca dal laboratorio. KRISTINA BJORAN

BIOMEDICINA

Miriah Meyer

34 anni

Come estendere la visualizzazione dati alla biologia

UNIVERSITY OF UTAH

Il campo della biologia è pieno di dati inerenti la genomica, le molecole e la chimica. L'analisi di un simile quantitativo di dati è però complessa e lenta in quanto finora i biologi non hanno avuto un valido sistema di visualizzazione capace di

raffigurarli su uno schermo per identificare similarità ed effettuare confronti. Docente d'informatica della University of Utah, Miriah Meyer ha affrontato questo problema sviluppando una serie di programmi capaci di facilitare l'analisi dei dati generati dai ricercatori. Un esempio è quello del programma interattivo che permette di confrontare il genoma di organismi differenti: operazione utile per comprenderne le fasi evolutive. Gli scienziati possono inoltre beneficiare della raffigurazione di "errori" sullo schermo, che possono svelare imprecisioni nei dati da loro raccolti: un processo che altrimenti potrebbe richiedere mesi.

«Sebbene esista già un vasto assortimento di strumenti di visualizzazione in diversi campi quali l'economia, l'informatica e l'ingegneria, lo sviluppo di una versione adatta alla biologia è stato sorprendentemente lento», chiarisce Angela DePace, una biologa di Harvard, che ha collaborato con la Meyer. «Molto spesso i biologi sono costretti ad arrangiarsi con soluzioni improvvisate e difficili da realizzare per le loro specifiche necessità».

La Meyer sta lavorando a un prodotto fatto su misura, trascorrendo mesi insieme a scienziati di varie discipline per comprendere nel dettaglio i loro progetti di ricerca e determinare il migliore approccio grafico alle loro necessità. EMILY SINGER

ENERGIA

Joel Moxley

31 anni

Perforazioni petrolifere mediante laser

FORO ENERGY

Grandi quantità di gas naturale giacciono sotto strati di roccia troppo dura per essere perforata economicamente con le tecnologie esistenti. Joel Moxley vuole utilizzare laser ad alta potenza per aprire la strada alla trivella in queste situazioni, rendendo più economica l'estrazione di petrolio o gas. Per questo ha fondato una *start up*, la Foro Energy.

I laser di potenza sono sufficienti a perforare le rocce più dure e gli ultimi sviluppi li hanno resi più trasportabili. Sono però ancora troppo grandi per venire calati nei fori delle trivelle e le fibre ottiche possono trasportare energia solo per brevi distanze.

Moxley ha risolto il problema mutuando il know how delle maggiori società del settore energetico e dei migliori esperti di laser, per poi raccogliere 20 milioni di dollari tra venture capital e fondi governativi.

Il risultato è un sistema che può portare il raggio laser fino a 3.500 metri di distanza su fibre ottiche, mantenendo abbastanza potenza da perforare le rocce



Incredibili quantità di dati biologici sono predisposte per venire analizzate mediante il software di Miriah Meyer.

Foto: Mark Ostow





Un fascio laser ad alta energia viene trasportato da una fibra ottica alla punta di una trivella, permettendole di perforare la roccia solida.

più dure a una velocità fino a quattro volte superiore a quelle delle trivelle convenzionali e riducendo i costi di due terzi.

La tecnologia è valsa alla società uno dei più consistenti finanziamenti del Dipartimento statunitense per l'energia. La perforazione laser, considerata impossibile fino a pochi anni fa, sarà disponibile commercialmente in due anni grazie a Moxley.

KEVIN BULLIS



Foto: per gentile concessione di Foro Energy

WEB

Jesse Robbins

33 anni

**Infrastrutture online
a prova di blocco**

OPSCODE

Nel 2001, Jesse Robbins ha inviato due richieste professionali: una come conducente di autobus a Seattle, l'altra come ingegnere di sistemi presso Amazon.com. Amazon lo ha contattato per primo e nel decennio successivo Robbins ha cambiato il modo in cui la società sviluppa e gestisce le complesse reti di server e software. In qualità di ex volontario vigile del fuoco, Robbins ha portato con sé una mentalità da pronto intervento. Ha insegnato ad Amazon che, con una moltitudine di data center distribuiti in tutto il mondo, un enorme sito per gli acquisti e le intricate operazioni da compiere, una serie di fallimenti imprevedibili e spettacolari sarebbero stati inevitabili. Anziché cercare di scongiurare l'inevitabile, ci spiega lo stesso Robbins, la sua attenzione si è concentrata sulla preparazione a fallire in sicurezza, realizzando sistemi di tolleranza all'interno delle infrastrutture di Amazon. Ha quindi messo alla prova i vari team che svolgevano operazioni on line con simulazioni, mandando off line interi data center senza che i clienti se ne accorgessero.



Foto: John Keatley

Dopo aver lasciato Amazon nel 2006, Robbins ha iniziato a parlare in giro delle sue idee. Nel 2007, ha fondato Velocity e ora organizza una conferenza annuale durante la quale concorrenti del calibro Microsoft e Google si scambiano informazioni riguardo la gestione di problemi infrastrutturali.

Nel 2008, Robbins ha cofondato Opscode. Il suo prodotto principale, Chef, è un linguaggio di programmazione open source per automatizzare la gestione di infrastrutture basate sul *cloud*. Un cliente, per esempio, ha utilizzato Chef per aiutare un gruppo di scienziati ad allestire e programmare in 45 minuti un grappolo di 10.000 supercalcolatori nel *cloud pay-as-you-go* di Amazon, allo scopo di risolvere complessi problemi legati ai legami tra proteine, in poche ore e con un costo largamente inferiore alla realizzazione o all'acquisto di un supercomputer. JESSICA MINTZ

INFORMATICA

Brian Gerkey

34 anni

**Un linguaggio
comune per i robot**

WILLOW GARAGE

Chi vuole programmare i robot deve o scrivere programmi da zero, o acquistarne di già pronti, ma difficili da modificare.

Brian Gerkey ha sviluppato due piattaforme open source, Player e ROS, che standardizzano il software di base utilizzato per controllare un robot. Entrambe sono state utilizzate da centinaia di

azienda, università e agenzie governative in tutto il mondo.

Gerkey ritiene che questo software metterà in grado gli imprenditori di creare nuove applicazioni per robots anche in assenza di una specifica competenza in materia. L'obiettivo è quello di aiutare chi ha idee su quanto i robot possono fare sul mercato. La maggior parte dello sviluppo di ROS avviene nel Willow Garage, un incubatore per tecnologie robotiche in cui Gerkey dirige lo sviluppo dell'open source.

La prima versione di ROS che può gestire robot più complessi di Player è stata messa in vendita nel 2010. Incoraggiando l'adozione di ROS Willow Garage sta anche facendo crescere il mercato dei suoi robot che potranno diventare lo standard per chi vuole diventare un imprenditore nel settore. KRISTINA GRIFANTINI

BIOMEDICINA

Ben Rubin

28 anni

Come analizzare il proprio sonno

ZEO

Alla Brown University, Ben Rubin aveva uno strano rituale notturno. Si collegava a una macchina per la rilevazione e la registrazione dei segnali elettrici del cervello, che i medici usano per analizzare i disturbi del sonno. Il suo obiettivo era quello di realizzare un sistema che potesse misurare la attività del cervello e svegliare l'utilizzatore al momento migliore di sonno leggero.

Prima di laurearsi, Rubin aveva fondato una società, ZEO, che nel 2009 ha iniziato a vendere il primo apparato che rileva le fasi del sonno. Ciò che si può

comprare con 200 dollari consiste in una banda di stoffa, da portare sulla fronte, con incorporati alcuni sensori che rilevano i segnali elettrici del cervello e li inviano a un apparato ricevente nel sistema, che li registra durante tutta la notte. Al mattino lo schermo della sveglia mostra il tempo speso in sonno leggero, profondo e REM, il numero di risvegli durante la notte e un indicatore della qualità del sonno, che incorpora tutti questi valori.

Un software specifico offre suggerimenti per migliorare la qualità del sonno e l'utilizzatore può trarre ulteriori suggerimenti dal website di ZEO. "Perché", osserva Rubin, "il sonno non viene valutato come dovrebbe".

Questo sistema di monitoraggio fa parte del crescente numero di strumenti progettati per misurare la salute e la forma fisica e Rubin è diventato un sostenitore della idea che la gente dovrebbe prendersi una cura più personale della propria salute. EMILY SINGER



Foto: Toby Burditt

INFORMATICA

Jeff Hammerbacher

28 anni

Gestione di grandi basi di dati

CLOUDERA

Nel 2006 Facebook stava cominciando ad accumulare informazioni sui suoi abbonati molto più rapidamente di quanto fosse in grado di analizzarli e archiviarli. Jeff Hammerbacher, un analista di Wall Street, decise di occuparsi del problema. Molto rapidamente sviluppò una metodologia in grado di gestire quantità enormi di dati.

Rendendosi conto che la dimensione del problema di Facebook richiedeva qualcosa di assolutamente nuovo, Hammerbacher utilizzò la grande forza di Facebook per sviluppare un progetto relativamente nuovo di *open source data base*, chiamato Hadoop, che permette la gestione, praticamente in tempo reale, di quantità di dati prima impensabili.

Hadoop ha permesso a Hammerbacher di creare la *suite software* che sta alla base del sistema capillare di pubblicità mirata, in cui consiste la chiave del successo commerciale di Facebook.

Anche se gran parte della sua tecnologia è ancora in Facebook, Hammerbacher nel 2008 ha fondato una propria azienda, Cloudera, dove ora è responsabile scientifico. Cloudera si propone di sviluppare Hadoop e sistemi correlati sempre *open source*.

Hammerbacher è convinto che molti altri settori industriali (petrolio e gas, grande distribuzione, sanità) dovranno gestire quantità di dati sempre più grandi e che grazie a Hadoop ne potranno estrarre informazioni di grande valore. ERICA NAONE

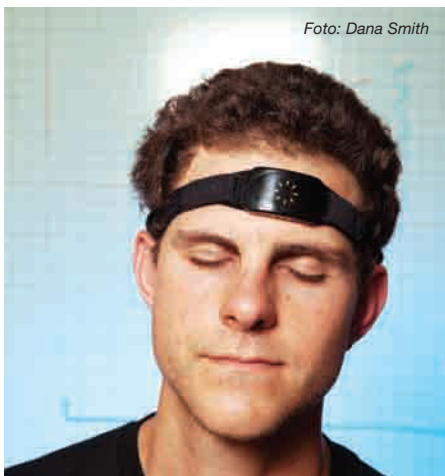


Foto: Dana Smith





Foto: Laura Barisonz / Getty Images

ENERGIA

Yu-Guo Guo

33 anni

Nuovi materiali per batterie elettriche

WUHE

Le nanostrutture avanzate inventate da Yu-Guo Guo potrebbero portare a nuove batterie elettriche per automobili, in grado di offrire una maggiore potenza con costi del 10 per cento inferiori, come per esempio nella Nissan Leaf.

Per Guo, docente di chimica alla Accademia delle Scienze di Pechino, l'innovazione critica è stata quella di utilizzare il fosfato di litio-ferro. Le case automobilistiche apprezzano la stabilità chimica di questo materiale, che consente una maggiore sicurezza. In genere, tuttavia, non è abbastanza conduttivo per venire utilizzato con profitto. Fino a ora si era cercato di risolvere il problema macinando il fosfato in una polvere finissima, molto più conduttiva, ma molto difficile da lavorare nella forma voluta.

La soluzione di Guo consiste nell'incorporare le nanoparticelle in particelle più grandi, composte di carbonio poroso. Queste particelle mantengono la buona conduttività della polvere, ma sono più facili da lavorare, con minori rischi di dispersione.

Lo scorso anno, Guo ha fondato una azienda in grado di produrre materiale per 30 milioni di celle di batterie, sufficienti per 5.000 automobili. Attualmente le celle vengono provate in piccole batterie per biciclette. KEVIN BULLIS

MATERIALI

Solomon Assefa,

32 anni

Segnali di luce al posto di segnali elettrici

IBM

Chips che comunicano con impulsi di luce, anziché con segnali elettrici via filo, potrebbero consentire di realizzare computer molto più efficienti e fino a 1.000 volte più veloci. Il ricercatore IBM Salomon Assefa ha fatto fare un passo avanti a questa ipotesi di lavoro, sviluppando un nuovo modo di realizzare un fotorilevatore, un apparato molto sensibile per amplificare i segnali ottici e convertirli in segnali elettrici che possono muoversi in un microprocessore.

Normalmente, i fotorilevatori vengono realizzati mediante un processo di "deposizione di vapore chimico". Tuttavia, questo processo renderebbe la produzione dei chip estremamente costosa.

Assefa, invece, impianta germanio in un wafer di silicio per poi fonderlo fino a raggiungere la struttura cristallina desiderata, che lo rende un buon materiale per

fotorivelazione. Inoltre, ha determinato quando, nel processo di produzione del chip, si debba aggiungere il materiale fotorilevatore per ottenere la migliore prestazione possibile, senza degradare l'elettronica circostante.

La funzionalità di questo materiale può venire dimostrata in laboratorio, ma prima di passare alla produzione industriale sarà necessario integrare in maniera efficace tutti gli altri elementi. «La produzione di un chip», riconosce infatti Assefa, «richiede oggi centinaia di passaggi e decine di maschere litografiche. Un cambiamento drastico di questo processo potrebbe accrescere i costi». KATHERINE BOURZAC

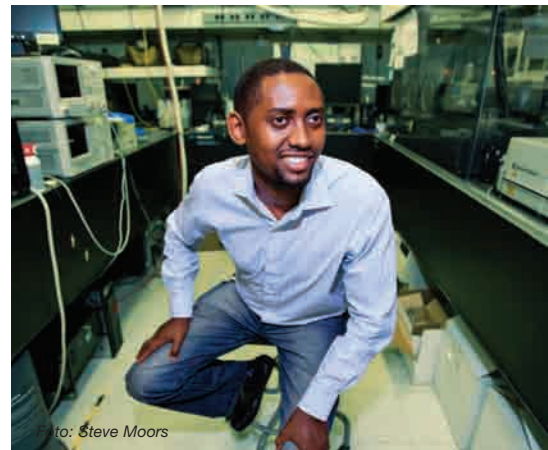


Foto: Steve Moors

INFORMATICA

June Andronick

32 anni

Un software che non può collassare

NICTA

Per provare l'affidabilità del software che controlla i microprocessori integrati in apparecchiature mediche, veicoli, apparati di telecomunicazione e via dicendo, gli scienziati si sono fino a ora affidati a sistemi *trial and error*, ai quali possono sfuggire delle imperfezioni.

June Andronick, invece, ricorre a formule matematiche per verificare se un software è affidabile, tenendo conto di tutti gli input possibili e di tutti i modi in cui il software li può processare. Lavorando al Centro Nazionale Australiano della ricerca IT

(NICTA), Andronick e i suoi colleghi del Gerwin Klein Lab sono riusciti a utilizzare tecniche analitiche per scrivere un piccolo sistema operativo che si comporterà sempre come previsto, senza mai collassare (salvo ipotesi sbagliate riguardanti l'hardware).

Dato che il sistema operativo funziona come *gatekeeper* nei confronti dell'hardware, può bloccare le istruzioni (quali per esempio quelle che vengono dall'acceleratore di un'automobile) che potrebbero provocare il collasso. Alcuni scienziati dei computer sostengono che la verifica matematica dell'affidabilità di parti critiche del software diventerà la norma in molti sistemi. Andronick sostiene che questa metodologia potrà risultare utile anche nella difesa da attacchi informatici. Il sistema operativo potrebbe bloccare azioni non autorizzate poste in atto da software che siano stati attaccati in punti vulnerabili. In effetti, «l'attacco alla parte vulnerabile può impedire anche alla parte affidabile di funzionare correttamente», conclude Andronick. WILLIAM M. BULKELEY