

MIT Technology Review

Edizione italiana / Anno XXV - 2/2013

Elezioni USA voto per voto

La vittoria di Obama nella guerra dei dati

Chi idea e chi crea

Progettazione e produzione in 3D

Formazione on-line

Le prospettive della educazione digitale

Il mondo del cyber crime

Pirateria informatica tra USA e Cina

Di TBC si muore ancora

Nuovi strumenti diagnostici contro un vecchio male

La genetica di largo consumo

Test genomici: troppi o troppo pochi?

RIVISTA BIMESTRALE - 6 EURO
TARIFFA ROC: POSTE ITALIANE SpA
SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE -
DECRETO LEGGE N. 353/2003 (CONVERTITO
IN LEGGE 27/02/2004 N.46) ARTICOLO 1,
COMMA 1, DCB CENTRO 1 FI

PLUS Intervista con Bono su tecnologia e sviluppo ■ TR Mondo Germania, India, Cina ■
Intervista con Vito Pertosa, Mermec ■ IIT Innovazione ■ Giganti del vento ■ Il multiverso ■
Concentratori solari ■ Un computer a nano-tubi ■ Simulazione e realtà virtuale ■ Virus, anti-
virus, hacker ■ Controllo dei dati personali e privacy ■ La moltiplicazione delle frequenze ■
La comunicazione politica ■ Paradossi della Rete ■ Indagini neuroniche ■ Terapie microbiotiche

*Mania Yahoo
per eni*

innovazione

è una parola per immaginare il futuro



lavoriamo in più di 80 paesi, per portarvi energia





life.augmented

Getting more from technology
to get more from life



For more information about STMicroelectronics please visit www.st.com



INNOVATORS UNDER 35 ITALIA

**MIT Technology Review Italy,
by the Research Innovation
Entrepreneurship Forum
and by the University of Padua.**

Its aim is to select and support the best innovative ideas and projects of applied research developed in Italy with relevant potential for the creation of technology based companies in the last 12 months.

TR 35 is open to everyone, younger than 35 years who has an innovative project or who had already started a company, and would like to connect with other researchers, innovators, investors.

TR 35 is a project created by MIT Technology Review, published by the Massachusetts Institute of Technology. It promotes the spreading of emerging technologies and analyzes their impact from many points of view: commercial, social and political.

The awards span a wide range of fields, including biotechnology, materials, computer hardware, energy, transportation and information and communication technologies.

The promoters are searching for individuals whose superb technical work holds great promise to shape the next decades. Their goal is to recognize the development of new technology or the creative application of existing technologies to solve problems. They also reward ingenious and elegant work that matters to the world at large in a particular field or industry.

The Global Edition of Technology Review showcases finalists, including the Innovator of the Year, in its September-October issue. Those selected by the Italian edition of TR Young Innovators will be admitted in short list of the Global Edition in Cambridge.

The main aims of TR 35 are

1. Highlighting the importance of scientific research for economic and social development.
2. Presenting best innovative ideas and projects developed in Italy.
3. Finding financial resources in order to support research and innovation projects.
4. Promoting the entrepreneurial culture based on innovation.

The 10 recipient of the Award MIT Technology Review Innovators Under 35

- Will be presented in the MIT Technology Review Italia on paper and on line, and in the web site of the Innovation Entrepreneurship Forum.
- Will be invited to participate to an event within the Research Innovation and Entrepreneurship Forum, in Padua, Italy, during spring 2013, in order to present their work to potential investors and venture capitalists.
- Will be admitted to the selection of the global TR Young Innovators.
- Will receive the award from a distinguished scientist or entrepreneur.

Criteria

The competition is open to everyone who has a brilliant idea and has already developed a project based on technological innovation and applied research.

Every field of research will be accepted. People coming from Universities and Research Centers, start-ups, medium to small companies, large corporations, non profit organizations, are encouraged to participate.

TR young innovators applicants must be under the age of 35 on October 1, 2012 (born after October 1, 1977).

Application procedures

In order to participate, you are requested to present, in English, an idea based on technological innovation or the results of applied research.

The idea and the results must be the original outcome of the efforts of the single participant.

If you want to participate, please complete the online application that you find at www.rieforum.org/tr35-yi, in all its fields. The application should be received by February 28, 2013. (The guidelines are on the website www.rieforum.org).

For any information about the online application, please send an e-mail to info@rieforum.org.

Awarded projects will be presented during the 2013 edition of the Research Innovation and Entrepreneurship Forum.

Evaluation

A Scientific Committee, will evaluate the projects. The Committee will include professors, researchers from different universities, high-tech entrepreneurs, managers, seed and venture capitalists, and members of the Editorial Boards of MIT Technology Review.

The main criteria for the evaluation are: originality of the results, degree of innovation, impact of potential applications and their economic and social consequences. Each project will be evaluated along with the following criteria:

The impact of the project: we want to reward people who introduce new and better solutions that change the way people live or work.

The style: we want to reward elegant and brilliant solutions and the multidisciplinary perspective.

The challenge: we want to reward projects that have ambitious targets.

We want to reward original projects that people are currently working on.

For further information, please visit www.rieforum.org and www.technologyreview.it

**MIT
Technology
Review**

Edizione italiana



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

DIRETTORE

Alessandro Ovi

DIRETTORE RESPONSABILE

Gian Piero Jacobelli

COMITATO EDITORIALE E SCIENTIFICO

Alberto Abruzzese

Vittorino Andreoli

Carlo Bozotti

Fulvio Conti

Andrea Granelli

Patrizia Grieco

Pasquale Pistorio

Jason Pontin

Romano Prodi *Presidente onorario*

Carlo Rubbia

Paolo Scaroni

Umberto Veronesi

GRAFICA

Carla Baffari



Di meta in meta

Nell'editoriale dello scorso fascicolo Alessandro Ovi affrontava un problema che nelle settimane successive è stato ampiamente ripreso dai media: il problema dei "droni", cioè degli aerei guidati a distanza. Il termine è inglese e sembra alludere ai fuchi, i maschi delle api, che possono soltanto ronzare. Oggi, tuttavia, i droni non si limitano alla ricognizione dall'alto, ma compiono delle vere e proprie missioni militari e però lo fanno "da lontano", perché lontano è chi li guida. La lontananza costituisce appunto il problema su cui vogliamo tornare, con specifico riferimento agli interventi di questo fascicolo. Nella possibilità di oltrepassare le barriere dello spazio e del tempo grazie ai moderni mezzi di comunicazione e di mobilità risiede, secondo il padre dei mediologi, Marshall McLuhan, il principale fattore di globalizzazione. Tuttavia, mentre McLuhan pensava che ne sarebbe scaturito un crescente senso di responsabilità nei confronti delle cose e delle persone lontane, la globalizzazione tende a una progressiva deresponsabilizzazione, di cui la guerra dei droni rappresenta un esempio emblematico.

Ma non il solo, soprattutto se prendiamo in considerazione anche gli esempi *a contrario*, in cui la lontananza diventa un fattore da rimuovere. In politica, dove, come si evince dalla recente tornata elettorale negli USA, l'off-line torna ad assumere un ruolo decisivo a fianco dell'on-line. Nell'industria, dove la dislocazione produttiva dall'America o dall'Europa in Asia sta mostrando la corda e si comincia a fare marcia indietro. Nella formazione, dove alla moltiplicazione di corsi on-line fa riscontro un ripensamento sulla importanza dell'incontro e del confronto faccia a faccia.

In tutti questi casi, si finisce per pendolare un po' di qua e un po' di là, accentuando le carenze sia di una parte, sia dell'altra, a scapito di una efficace coniugazione del reale e del virtuale. Al contrario, quando questa coniugazione si realizza, ne scaturisce qualcosa di nuovo, anzi d'antico: qualcosa che viene solitamente espresso con il prefisso *meta*, che da un lato indica la complessità e dall'altro lato indica l'andare oltre, verso un punto di vista esterno e più generale.

Entrambi questi significati trovano riscontro nelle problematiche che emergono nella sezione INFO della nostra rivista. Complesso, sempre più complesso è certamente il sistema della Rete, per le difficoltà a garantirne sia la sicurezza, sia le normali condizioni di traffico: più o meno come una città che soffre al tempo stesso di congestione e d'inquinamento. Il rimedio consiste nell'andare oltre, nella elaborazione di strategie di aggregazione dei dati che consentano di gestirli in sistemi categoriali sempre più comprensivi: se risulta dispersivo parlare di alberi, parliamo di boschi e, se anche i boschi si moltiplicano, parliamo di vegetazione *tout court*.

Tuttavia, come spesso avviene, ogni soluzione di un problema di livello inferiore comporta un nuovo problema di livello superiore: e anche questo è *meta*. Quanto più si sale di livello, tanto più le strategie di ricerca delle informazioni prescindono dalle nostre intenzioni e ci guidano lungo itinerari ignoti, anche se dipendono da una capziosa analisi delle nostre abitudini e dei nostri comportamenti. Il rischio è quello di non riuscire più a uscire dai propri vizi (si veda il preoccupante articolo sul razzismo in Rete) e dalle proprie virtù (Facebook che fa concorrenza a Google soddisfacendo i nostri desideri prima ancora che li esprimiamo) e soprattutto di non rendercene conto, anzi di avere la sensazione di potere sempre di più.

Ancora una volta, come nel caso dei droni, nel progressivo distacco dalla realtà onnipotenza e impotenza cospirano a impedirci di capire, perché qualcuno capisce al posto nostro, e di fare, perché qualcuno fa al posto nostro. Forse, nella consapevolezza delle opportunità straordinarie che la tecnologia mette a nostra disposizione, dovremmo evitare ogni passo più lungo della gamba, non tanto per non cadere, quanto perché, per procedere verso qualsiasi meta, bisogna restare con i piedi per terra. (gp)

EDITORE

Tech.Rev. Srl
Presidente Alessandro Ovi
Via del Corso 504 – 00186 Roma
Tel. 06 36888522
E-mail: ovi@techrev.it
Sito: www.technologyreview.it

AMMINISTRAZIONE

Tech.Rev. Srl
Via del Corso 504 – 00186 Roma
Segreteria: Elisabetta Sabatini,
Tel. 06 36888522 - 3666608080
E-mail: admin@technologyreview.it
Abbonamento annuale 30 euro
– Pagamento on line tramite carta
di credito su www.technologyreview.it
– Versamento su c/c bancario
n. 010000002783 intestato a Tech.Rev.
Srl presso CREDEM, Agenzia 2
Via del Tritone 97 - 00187 Roma
(CIN L - ABI 03032 - CAB 03201 -
IBAN IT57 L030 3203 2010 1000 0002 783)
– Invio assegno bancario non trasferibile
intestato a Tech. Rev. Srl
presso la sede amministrativa
– Versamento su c/c postale
n.41190836 intestato a Tech. Rev. Srl

DIREZIONE E REDAZIONE

Via in Publicolis 43
00186 Roma
Tel./Fax 06 68974411
E-mail: jadroma@gmail.com
Segreteria: Lavinia Giovagnoni

COPYRIGHT©2013

Technology Review
One Main Street
Cambridge, Ma 02142 USA
Technology Review edizione italiana
Tech.Rev. Srl
Via del Corso, 504
00186 Roma
Registrazione del Tribunale di Roma
n.1/2003

STAMPA

LITOGRAFTODI Srl
Zona industriale Pian di Porto 148/7/T/1
06059 Todi (Perugia)
Finito di stampare in febbraio 2013

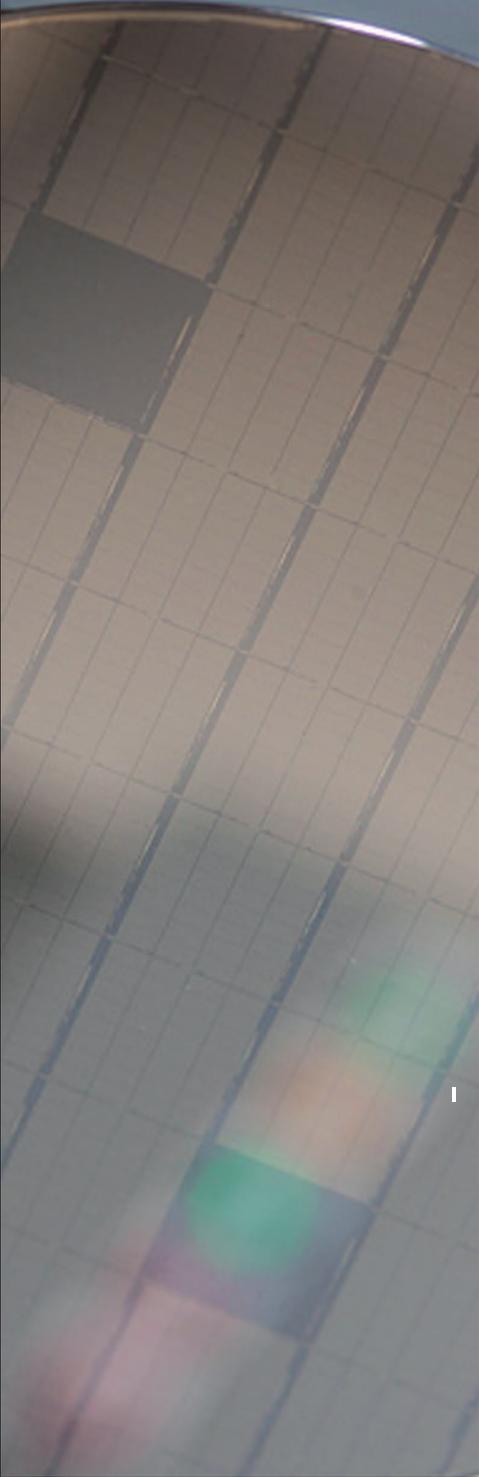
Un fascicolo 6 euro - IVA Assolta dall'editore
ai sensi dell'art. 74, I comma, lettera C,
D.P.R. n.633/1972 e successive modificazioni

EDITORIALE

3

Di meta in meta

Dalla deresponsabilizzazione delle più avanzate mediazioni tecnologiche alla responsabilità delle relazioni interpersonali e dei progetti d'insieme.
(g.p.j.)



SCENARI

6

Elezioni USA, voto per voto

Come il presidente Obama e i suoi consulenti si sono serviti della mole di dati a disposizione, rivoluzionando i metodi tradizionali dei sondaggi e della promozione politica.
Sasha Issenberg

INTERVISTE

16

Bono, la tecnologia e la politica

Secondo il celebre cantante, sostenitore dei Democratici americani, dalla conferma di Obama alla presidenza degli USA è lecito attendersi un maggiore impegno tecnologico e un deciso orientamento "umanitario".
Brian Bergstein

TR Mondo

18

MIT Technology Review **GERMANIA**

19

MIT Technology Review **INDIA**

20

MIT Technology Review **CINA**



22

Chi idea e chi crea

I sostenitori delle stampanti 3D e della progettazione digitale sono convinti che queste tecnologie cambieranno il modo di produrre.

David Rotman

25

Progettare e produrre

intervista con Carl Bass, CEO di Autodesk

Jessica Leber

INTERVISTE

26

Da un orizzonte all'altro

La storia di un imprenditore italiano "visionario", Vito Pertosa, Presidente di Mermec Group.

Matteo Ovi

IIT INNOVAZIONE

28

- Produzione dell'idrogeno
- Doppia elica da vicino
- Proteine antitumorali
- Neurogenesi e memoria

RASSEGNE

30

I giganti del vento

Le società che producono impianti per l'eolico stanno sviluppando nuovi metodi di fabbricazione di pale da 100 metri per competere con i combustibili fossili.

Kevin Bullis

31

Multiversi

I ricercatori sfruttano le proprietà di un meta-materiale liquido per creare degli "universi" aleatori.

31

Concentratori solari

ISDI, Iniziativa Solar Deployment Italiano, progetta sistemi per ibridare e accumulare l'energia.

DEMO

32

Un computer a nano-tubi

La IBM ha creato un nuovo metodo basato sul carbonio per produrre computer sempre più piccoli e veloci.

David Talbot

FINMECCANICA INNOVAZIONE

34

Simulazione e realtà virtuale

Apparati e sistemi complessi con funzionalità avanzate per l'addestramento tattico e strategico.

36

Formazione on-line

Le tecnologie che garantiscono l'istruzione on-line gratuita stanno cambiando i modelli formativi.

Quanto vale?**Antonio Regalado****Massive Open Online Course****Jessica Leber****Esami on-line****Brian Bergstein****Libri di testo****Michael Fitzgerald****Soluzioni commerciali****Tom Simonite**

OPINIONI

42

La guerra "freddissima" tra Stati Uniti e Cina

Un caso internazionale che ha coinvolto inaspettatamente il mondo di Internet.

Alessandro Ovi

43

Virus e antivirus: una battaglia infinita

Vecchi e nuovi software per la sicurezza informatica.

Tom Simonite

44

Twitter politics

Una riflessione sulla relazione tra esercizi mediatici e opzioni di voto.

Mario Morcellini

46

Chi ha paura del lupo cattivo?

Nella Rete il rischio è duplice, di fare cattivi incontri e di non rendersene conto.

Gian Piero Jacobelli**Dati su dati e così via****Tom Simonite****Il razzismo nei motori di ricerca****The Physics ar Xiv Blog**

RASSEGNE

50

Frequenze sempre più frequenti**David Talbot**

52

Come rifarsi una verginità su Internet**Simson L. Garfinkel**

53

Una segretaria a cui non si deve chiedere mai**Jessica Leber**

54

GeneXpert vs TBC

Ogni anno muoiono di tubercolosi un milione e mezzo di persone, che potrebbero salvarsi grazie a un semplice test diagnostico.

Jon Cohen

59

Microfluidica per analisi mediche**Samuel Sia**

OPINIONI

60

La genetica di largo consumo

L'importanza di rendere disponibili i test genomici personalizzati.

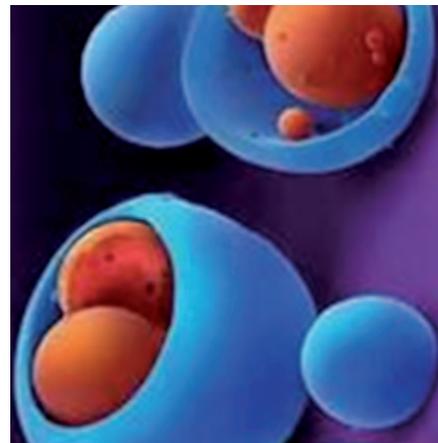
Susan Young

RASSEGNE

62

Passi avanti in microbiotica**Susan Young****Elettroni e neuroni****Antonio Regalado**

63

Molecole ingannatrici**Mike Orcutt**

MIT Technology Review, edizione italiana, è realizzata con il contributo di

Assicurazioni Generali**Enel SpA****Eni SpA****IBM Italia****Ferrovie dello Stato Italiane SpA****Olivetti SpA****ST Microelectronics**

ELEZIONI USA

VOTO PER VOTO

Come il presidente Obama e i suoi consulenti si sono serviti della mole di dati a disposizione sui singoli potenziali elettori per conquistarne il consenso, rivoluzionando i metodi tradizionali dei sondaggi e della promozione politica.

Sasha Issenberg

Due anni dopo l'elezione a presidente di Barack Obama, i Democratici subirono la sconfitta più pesante degli ultimi decenni. Le maggioranze congressuali che avevano garantito i loro successi legislativi, permettendo la riforma sanitaria e quella dei mercati finanziari, vennero spazzate via dai risultati delle elezioni di medio termine. I Democratici persero il controllo della Camera, mantenendo un risicato margine al Senato, che non garantiva la governabilità. Gli esperti si sono lanciati in interminabili dibattiti per spiegare l'ascesa del Tea Party. La delusione degli elettori nei confronti dell'agenda di Obama era evidente, con il massiccio spostamento a destra di elettori indipendenti e l'aumento dell'astensionismo tra i Democratici. Nel 2010 il Democratic National Committee aveva fallito il suo obiettivo principale: tenere insieme la coalizione di Obama.

Ai Democratici rimaneva una magra consolazione. Dan Wagner aveva previsto questi sviluppi. Nel 2009, come responsabile del *targeting* del DNC, Wagner cominciò a raccogliere informazioni sugli elettori per raggiungerli uno per uno con e-mail e telefonate. Ma non trascurò di inserire i dati grezzi nei suoi modelli statistici, accanto a una serie di sondaggi sulle attitudini e le preferenze dei votanti. Wagner chiese agli esperti di tecnologie del DNC di produrre un software in grado di trasformare queste informazioni in tabelle, e chiamò il tutto Survey Manager.

Quell'autunno, ben prima dell'Election Day, in una prova elettorale per un seggio vacante nella parte settentrionale dello

stato di New York, Wagner previde con successo il margine finale di 150 voti. Qualche mese dopo, i sondaggisti davano Martha Coakley come sicura vincitrice di una nuova elezione in Massachusetts per un posto al Senato in sostituzione del defunto Ted Kennedy. Il Survey Manager di Wagner indicò correttamente che il repubblicano Scott Brown avrebbe prevalso nello Stato a forte tradizione democratica. «Fa piacere avere ragione quando sei sul punto di vincere. Diverso è avere ragione quando stai per perdere», dice Jeremy Bird, vicedirettore nazionale di Organizing for America, il movimento a sostegno dell'agenda di Obama, promosso dal DNC.

Ancora più cocente è la delusione quando già da cinque mesi si sa di dover perdere. All'avvicinarsi delle elezioni di medio termine del 2010, Wagner preparò modelli statistici per il Senato e per 74 distretti congressuali. A partire da giugno, cominciò a fare previsioni sui risultati delle elezioni, mettendo in serio dubbio i margini previsti di vittoria. Tutto ciò senza impiegare le normali indagini demoscopiche. Wagner aveva contato i voti uno per uno. Il primo sintomo che il partito si trovasse in difficoltà emergeva da migliaia di sondaggi telefonici combinati con i ricchi profili statistici delle banche dati del DNC. I tradizionali elettori democratici rispondevano telefonicamente agli intervistatori del DNC che non sarebbero andati a votare in numero superiore a quanto suggerivano gli indicatori statistici. Wagner calcolò anche quanto avrebbero dovuto fare i programmi di





mobilitazione dei Democratici per incrementare la partecipazione dei loro sostenitori e, come gli insegnava l'esperienza, sapeva che non sarebbero stati sufficienti a colmare la distanza con gli avversari, evidenziata dalle tabelle del "Survey Manager".

Le sue previsioni sulle elezioni congressuali si discostarono dai dati reali solo del 2,5 per cento in media. «Era la prova decisiva per molte persone che non capiscono le tecniche matematiche, ma ne apprezzano il valore in termini di risultati», sostiene Mitch Stewart, direttore di Organizing for America. «Al DNC, subito dopo le elezioni per il seggio vacante di New York, tutti pendevano dalla bocca di Wagner».

Il significato delle previsioni congressuali di Wagner non si limitava alla conoscenza anticipata di chi avrebbe vinto l'Election Day. Il suo software costituiva un passaggio epocale rispetto alle tecniche di sondaggio dell'opinione pubblica in voga nel XX secolo, che facevano affidamento a piccoli campioni considerati rappresentativi della più vasta comunità. Wagner era esponente di un filone di pensiero che guardava agli elettori presi singolarmente e lavorava sulle previsioni delle loro opinioni e dei loro comportamenti fino a ricostruire un quadro rivelatore di ogni individuo. Le sue tecniche costituivano una forma originale di pensiero, in cui gli elettori non erano più inscatolati nelle tradizionali geografie politiche o legati alle logore categorie demografiche, come l'età o il genere, che erano state i cavalli di battaglia dei sondaggisti e degli esperti di marketing a fini com-

La campagna elettorale di Obama ha sfruttato una combinazione di strategie di analisi dei dati e metodo sperimentale per mettere insieme una coalizione vincente voto per voto. Per arrivare a questo risultato, ha messo fine al dominio della pubblicità televisiva nella politica statunitense e ha creato qualcosa di radicalmente nuovo a livello mondiale: una campagna elettorale nazionale trasformata in elezione locale, in cui gli interessi dei singoli votanti rappresentano la posta in gioco.

merciali. Wagner vedeva l'elettorato come un collettivo di singoli cittadini che si potevano "misurare" e valutare uno per uno. Ora era arrivato il momento per un candidato di intercettare queste persone per farle partecipare a una campagna elettorale che le vedesse protagoniste.

Dopo la conferma del secondo mandato a Obama, Wagner è stato celebrato per lo sfruttamento della tecnologia – in buona

parte sviluppata da un gruppo originale di programmatori e ingegneri – che ha permesso di ridefinire le modalità individuali di partecipazione all'agone politico, in rapporto con il Web, i media sociali e gli smartphone. Un'applicazione per dispositivi mobili permetteva a chi faceva campagna elettorale di scaricare indipendentemente dei moduli, i cosiddetti *walk sheet*, per contattare gli elettori. Una piattaforma Web, chiamata Dashboard, "incentivava" i volontari, stilando una classifica dei più attivi. Il *targeted sharing*, vale a dire un nuovo tipo di persuasione digitale da pari a pari tramite protocolli condivisi, consentiva l'accesso alla lista di amici su Facebook dei sostenitori di Obama per convincerli a registrarsi per il voto, a mobilitarsi o per portarli dalla propria parte.

Alla base di tutto si trovavano dei punteggi che descrivevano elettori caratteristici: una tecnica innovativa in campo politico per prevedere il comportamento del singolo cittadino. Questo tipo di campagna non si limitava a contattare l'elettore, ma era anche in grado di indirizzarlo nella direzione voluta.

Un punteggio per ogni votante

Nei quattro anni precedenti, Dan Wagner aveva lavorato come consulente economico a Chicago, sfruttando le sue conoscenze nel campo delle previsioni acquisite con lo studio dell'econometria all'Università di Chicago, fino a quando decise di collaborare nel suo Stato di nascita, lo Iowa, alla campagna presidenziale del 2008 di Obama. Wagner, allora 24enne, si recò immediatamente a Des Moines, occupandosi dei dati relativi ai file di votanti in questo Stato che ha visto la prima cruciale vittoria di Obama nelle primarie democratiche. Wagner si spostò di Stato in Stato in linea con il lungo calendario delle primarie, acquisendo sempre maggiore familiarità con i dati sui votanti e l'utilizzo di modelli statistici per classificare l'elettorato. Per l'elezione generale, venne nominato responsabile delle strategie elettorali per le aree dei Grandi Laghi e della Ohio River Valley, le zone del paese dove la battaglia sarebbe stata più intensa.

Dopo la vittoria di Obama, buona parte del suo gruppo di consiglieri si trasferì a Washington in vista dell'esperienza governativa. A Wagner dissero di occuparsi di una task force post elettorale che avrebbe riesaminato una campagna sembrata, al mondo esterno, tecnicamente ineccepibile.

Alle elezioni presidenziali del 2008, gli strateghi di Obama avevano assegnato a ogni votante un paio di punteggi basati sulla probabilità che l'elettore si impegnasse in due distinte azioni collegate alla campagna: la registrazione al voto e il sostegno a Obama. Questi punteggi erano ricavati da una mole impressionante di dati provenienti da un continuo lavoro di ricerca. Settimanalmente, per ogni Stato in bilico, i call center realizzavano da 5 a 10mila interviste brevi, in cui venivano rapidamente valutate le preferenze dell'elettore, e 1.000 interviste lunghe che ricordavano da vicino i sondaggi tradizionali. Per formulare previsioni a livello individuale, gli algoritmi intrecciavano questi dati con le informazioni raccolte su ogni votante durante la campagna elettorale, ossia migliaia di variabili ricavate dai moduli di registrazione al voto, dalle banche dati dei consumatori e dai contatti delle campagne elettorali passate.

Si trattava di un'innovazione di grande valore. Avendo a disposizione modelli quasi perfetti di messaggi personalizzati con

**Percentuale di voti
raccolta da Obama nel voto anticipato
della contea di Hamilton, in Ohio**

57,68 modello **57,16** reale

tecniche di *microtargeting*, i volontari sostenevano schematiche conversazioni con singoli elettori, porta a porta o telefonicamente. Ognuno di questi colloqui forniva nuovi dati che arricchivano i modelli dei server di Obama e rimettevano in moto il processo circolare. Le dimensioni e i livelli di efficienza di questo meccanismo ponevano i Democratici in grande vantaggio nel delineare i profili dei votanti. La campagna elettorale di John McCain aveva, in molti Stati, adottato un modello statistico statico, collocando ogni elettore all'interno di segmenti prestabiliti. I consiglieri di McCain non erano in grado di ricalcolare le probabilità che i votanti appoggiassero il loro candidato, in presenza di nuovi eventi durante la competizione. I punteggi del gruppo di Obama, invece, aggiornavano settimanalmente le proprie previsioni, in risposta a episodi importanti come la designazione a vicepresidente di Sarah Palin o il fallimento di Lehman Brothers.

In ogni caso, durante la campagna elettorale, ci si era resi conto che le operazioni di valutazione avevano incontrato qualche difficoltà. Come accadeva spesso nel mondo dell'informazione politica, la conoscenza delle persone era separata dai contatti avuti durante le manifestazioni elettorali, soprattutto perché le banche dati allestite a questo scopo erano state organizzate da consulenti che non avevano interesse a coordinare i loro sistemi.

Ma la task force di Wagner sapeva che la successiva campagna elettorale non avrebbe sofferto di questo limite. Obama avrebbe promosso la sua rielezione non come chi si oppone a un sistema consolidato di partito, ma come un vero e proprio *establishment*. Per quattro anni, l'apparato del Partito democratico sarebbe stato sotto controllo, consentendo di sviluppare un sistema di gestione delle relazioni in grado di permettere, durante la campagna elettorale, di guardare le persone non come elettori o volontari o donatori o utenti di siti Web, ma come cittadini a pieno titolo. «Avevamo compreso che esisteva un problema nel tipo di interazione che avveniva tra la nostra raccolta di dati e il resto della campagna elettorale, e questa frattura doveva essere ricucita», ricorda Chris Wegrzyn, un programmatore di applicazioni per database, che collaborava con la task force.

Wegrzyn divenne lo stratega di punta del DNC e decise una serie di costose acquisizioni, intese a liberare il partito dalla tradizionale dipendenza da agenzie esterne. Il DNC installò una centrale telefonica in grado di gestire 1 milione e 200 mila chiamate al giorno per sondare le opinioni degli elettori. Successivamente, i leader del partito firmarono un assegno di 280mila dollari per acquistare la licenza del software Vertica, di Hewlett Packard, che permetteva ai server di accedere non solo al file di un singolo elettore democratico sui 180 milioni di cittadini con diritto a votare, ma anche a tutti i dati sui volontari, donatori e su quanti avevano avuto contatti on line con Obama.



Fotografia: Chris Lake

Dan Wagner, responsabile dell'analisi dei dati per Obama nel 2012, ha guidato il gruppo di esperti che facevano capo alla «Cave», il dipartimento centrale.

Molti di coloro che erano arrivati a Washington dopo le elezioni del 2008 per promuovere l'agenda politica del Presidente, si erano ritrovati a Chicago nella primavera del 2011 per contribuire alla sua rielezione. Le pesanti sconfitte subite a Washington li rendevano diversi da chi aveva vissuto soltanto l'esperienza esaltante del 2008. «Chi aveva fatto il 2008, ma non il 2010, ed era tornato nel 2011 o 2012, manteneva posizioni più estreme dal punto di vista culturale», dice Jeremy Bird, che divenne responsabile nazionale della campagna per la rielezione di Obama.

Ma quelli che dopo Washington erano tornati a Chicago apprezzavano particolarmente l'idea di Wagner di prendere in considerazione l'elettorato votante per votante. Era una linea di pensiero che si adattava perfettamente alla loro semplice teoria che per vincere nuovamente le elezioni fosse necessario riportare a votare per Obama chi lo aveva già fatto nel 2008. Allo stesso tempo, erano coscienti dell'esigenza di convincere nuovi elettori a registrarsi e a mobilitarsi, specialmente in alcune delle categorie a maggiore crescita demografica, per rimpiazzare i voti degli elettori del 2008 che non avrebbero confermato il loro appoggio a Obama.

All'inizio dell'anno elettorale, i Democratici sapevano i nomi di ognuno dei 69.456.897 Americani che avevano portato Obama alla Casa Bianca. Il voto rimaneva segreto, ma gli esperti del Presidente avevano analizzato i voti complessivi dei Democratici in ogni distretto identificando i possibili elettori, ed erano pronti ad attivare contatti personali, uno per uno.

Come avvicinare i non votanti

A gennaio 2011, arrivò a Chicago Jim Messina, il nuovo responsabile della campagna elettorale. La sua prima direttiva fu quella di prendere decisioni solo sulla base di dati misurabili. Ma ciò non significava affatto ripetere l'esperienza di quattro anni prima. La campagna del 2008, secondo un'opinione largamente condivisa, era stata «guidata dai dati». Ciò rifletteva l'imperativo categorico di un approccio empirico alla propaganda elettorale, in buona parte ispirato da David Plouffe, il responsabile della campagna elettorale del 2008, che amava la metrica, i fogli elettronici e le relazioni sulle attività svolte. Plouffe voleva sapere quanti turni di volontari fossero stati organizzati l'ultimo weekend o quanti finanziamenti avesse portato quella campagna pubblicitaria.

Malgrado questa fiducia assoluta nei dati, in realtà la campagna di Obama del 2008 era rimasta estranea alla più importante innovazione metodologica nella politica del XXI secolo. Nel 1998, Don Green e Alan Gerber, entrambi professori a Yale, condussero il primo studio randomizzato della moderna scienza politica. Gli elettori di New Haven vennero contattati per e-mail o telefono o personalmente per sottoporre alla loro attenzione materiale indipendente sulle elezioni. Alla fine si misurava quale formazione politica avesse raccolto più preferenze. La successiva ondata di esperimenti sul campo di Green, Gerber e dei loro seguaci si focalizzò sulla mobilitazione, analizzando la efficacia di diverse forme di contatto e di retorica elettorale.

La prima campagna elettorale di Obama sfruttò i risultati di questi test per elaborare schemi e protocolli di propaganda, ma non abbracciò mai in modo convinto la filosofia sperimentale. Quando Wagner arrivò al DNC, il partito decise che avrebbe potuto portare avanti dei test in piena autonomia. Egli sperava che il DNC sarebbe diventato «la punta di diamante della ricerca del Partito democratico».

A tale scopo, Wagner si affidò all'Analyst Institute, un consorzio con sede a Washington, fondato nel 2006 dall'AFL-CIO, la più grande centrale sindacale degli Stati Uniti, per coordinare i progetti di ricerca sul territorio durante la campagna elettorale e diffondere i risultati tra i sostenitori. Innumerevoli ricerche sperimentali in tutto il mondo si sono soffermate sulla fase di registrazione al voto perché era semplice da misurare. Il passo in avanti consisteva nel fatto che la registrazione non veniva più affrontata in modo passivo. Gli organizzatori non dovevano semplicemente aspettare che i non iscritti alle liste elettorali emergessero dall'anonimato, riempissero un modulo e alla fine, nella migliore delle ipotesi, votassero. Le nuove tecniche rendevano possibile avvicinare in modo intelligente i non votanti. La possibilità di acquistare da banche dati commerciali liste di tutti i cittadini in età di voto, permetteva di confrontare queste liste con gli elenchi degli elettori registrati e ricavare i possibili "candidati", con relativo indirizzo a cui inviare una richiesta. Con i modelli di *microtargeting* si potevano anche identificare con buone probabilità di successo quali dei non registrati fossero più vicini ai Democratici o ai Repubblicani.

Gli esperti di scienze sociali dell'Analyst Institute entrarono nello staff della campagna elettorale di Obama. I dirigenti del partito erano consapevoli che l'accesso di nuovi elettori democratici nelle liste di registrazione rappresentava un elemento cruciale della loro strategia per il 2012. Ma le loro ambizioni andavano al di là del coinvolgimento e della mobilitazione dei cittadini non iscritti alle liste. Si intendeva fare cambiare idea agli elettori!

L'espansione della massa di dati sui singoli elettori aveva reso possibile l'effettuazione di test per raggiungere questo obiettivo. In genere, gli sperimentatori avevano calcolato i risultati sulla falsariga della media dei loro interventi sull'intera popolazione. Ma con la disponibilità di database sempre più accurati e individualizzati, si potevano misurare le caratteristiche delle persone coinvolte dall'iniziativa sperimentale. Nel 2006, una serie di test dell'Emily's List, un gruppo di sostenitrici del Partito democratico, aveva evidenziato il potenziale delle indagini sperimentali con database sviluppati con tecniche di *microtargeting*. Quando il gruppo inviò materiale pubblicitario per posta in favore di candidate democratiche al posto di governatore, si registrò un consenso minimo tra chi si collocava al centro dello spettro politico, mentre ebbe un impatto molto più significativo tra quanti nei profili del software erano stati indicati come simpatizzanti per i Repubblicani, ma non ideologici.

Il test, e gli altri che seguirono, dimostrarono i limiti del *targeting* tradizionale. Queste tecniche si basavano su assunzioni di lunga data, per esempio che i moderati si lasciassero convincere più facilmente e che i votanti saltuari si lasciassero coinvolgere senza grandi resistenze. Ma gli esperimenti suscitavano anche nuove incertezze. Le persone a cui era stata attribuita una probabilità del 50 per cento di votare per un Democratico potevano

I collaboratori di Romney non riuscivano a capire la logica delle decisioni del team di Obama. «Non eravamo in grado neanche di immaginare... cosa stavano cercando di fare».

in realtà sembrare indecise solo perché i dati disponibili non erano sufficienti. «I punteggi medi rappresentano le persone di cui sappiamo di meno», sostiene Chris Wyant, uno degli organizzatori sul territorio della campagna elettorale del 2008, che divenne direttore delle elezioni politiche in Ohio quattro anni dopo. «Sapevamo che per persuadere gli incerti la strada da fare era ancora lunga».

Un tentativo di stabilire obiettivi più avanzati per la campagna elettorale venne attuato mediante una serie di EIP, come li chiamava l'Analyst Institute, vale a dire *experiment-informed program*, ideati per misurare la ricaduta reale sull'opinione pubblica dei diversi tipi di messaggi.

Per ottenere questo risultato, il sistema tradizionale selezionava il materiale all'interno dei *focus group* e poi effettuava dei sondaggi per vedere quali categorie di votanti rispondevano positivamente a un determinato approccio. Ogni previsione, però, veniva distorta dall'ambiente artificiale e dalla esiguità dei campioni demografici. Un programma sperimentale più analitico dovrebbe inviare a caso agli elettori una serie di materiali per posta – quattro articoli sullo stesso tema politico, ognuno con argomentazioni leggermente differenti in favore di Obama – e successivamente indagare per telefono chi ha cambiato idea e registrarne le caratteristiche.

A marzo, in campagna elettorale si è sfruttata questa tecnica per analizzare diversi sistemi di promozione delle politiche sanitarie dell'Amministrazione. Alcune lettere descrivevano le politiche legislative del governo, altre informavano gli elettori che ora avevano il diritto di effettuare regolari check up gratuiti. L'esperimento ha indicato che molte risposte si differenziavano per l'età, specialmente tra le donne e che gli elettori tra i 45 e i 65 anni, dopo avere ascoltato le argomentazioni di Obama, cambiavano idea sui candidati più facilmente di quelli over 65, che possedevano i requisiti per accedere al programma sanitario.

Allo stesso tempo, la campagna elettorale di Obama stava compiendo un secondo passo, ancora più arduo, nelle strategie di persuasione: l'interazione uno a uno. Tradizionalmente la propaganda sfruttava canali come i mass media o la pubblicità per corrispondenza, che permettono un controllo efficace della presentazione del materiale, del linguaggio e del pubblico di riferimento. Il rapporto diretto dei volontari con gli elettori avrebbe implicato una interazione con chi la pensava in modo opposto o con elettori indecisi ormai lontani dalla politica. Chi gestisce le campagne elettorali ha sempre opposto resistenza all'idea di abbandonare il controllo centrale a favore di sosteni-



Fotografia:
Daniel Bedell

Alex Lundry ha creato il team di esperti di dati di Mitt Romney. Il suo staff contava un decimo del personale del gruppo di informatici e statistici di Obama.

tori o volontari di cui non si sa abbastanza, favorendo inoltre lo sviluppo di situazioni potenzialmente conflittuali con i votanti.

A febbraio, comunque, i volontari di Obama sostennero 500mila conversazioni con l'obiettivo di guadagnare nuovi sostenitori. «Siamo arrivati alla conclusione definitiva che alcune persone sono disposte a cambiare idea più facilmente di altre», precisa Bird. Gli esperti hanno definito le loro caratteristiche e hanno messo a punto un modello di «persuadibilità» che prevedeva, in una scala da 0 a 10, le probabilità che un elettore si avvicinasse a Obama dopo un unico colloquio con un volontario. L'esperimento ha anche permesso di valutare le capacità organizzative dei diversi gruppi di volontari.

Questo importante passaggio nella cultura della propaganda elettorale era già nella testa delle persone, ma era ora possibile solo grazie ai progressi degli strumenti d'analisi. Wegrzyn aveva creato Airwolf, un programma che incrociava liste locali e nazionali di cittadini che avevano richiesto di votare per corrispondenza con gli indirizzi e-mail della campagna elettorale. Gli organizzatori locali ricevevano quotidianamente liste di votanti che avevano schede elettorali in sospeso e si attivavano per seguirli da vicino con contatti telefonici o direttamente domiciliari. «Si tratta di un sistema formidabile per tenere insieme i mondi offline e online», dice Wagner, che nel frattempo era stato promosso responsabile dell'analisi dei dati della campagna elettorale e aveva preso contatti con i diversi dipartimenti della sede centrale, dalla raccolta fondi alle comunicazioni. Wagner immaginava il diparti-

mento di analisi dei dati – oggi dotato di 54 persone – alla stregua di un consulente interno pronto a collaborare con tutti. «Le persone vanno aiutate a conoscere gli strumenti a disposizione, in modo da partecipare attivamente a un processo comune».

Flussi di dati e adeguamenti strategici

Quando si diffusero le notizie sulla ricerca da parte democratica di specialisti in analisi del testo, pubblicità in rete e sperimentazioni on line in vista delle ormai incombenti elezioni, la prima reazione dei consiglieri di Romney al quartiere generale dei Repubblicani, nel North End di Boston, fu di perplessità. Nel corso delle primarie, Romney era apparso l'unico repubblicano a portare avanti una campagna mediatica degna del XXI secolo, accumulando metodicamente fin dall'inizio i voti in Florida e Ohio, prima ancora che i suoi rivali diventassero operativi.

Ma l'alto livello di organizzazione del candidato repubblicano celava una povertà metodologica rispetto alla campagna di Obama. Fin dalla sua prima elezione a governatore del Massachusetts nel 2002, Romney si era affidato a TargetPoint Consulting, un'azienda della Virginia all'avanguardia nel collegare le informazioni disponibili nelle banche dati dei consumatori ai moduli di registrazione degli elettori, per sviluppare modelli predittivi a livello individuale. È stato l'amministratore delegato di TargetPoint, Alexander Gage, a coniare il termine *microtargeting*, che si ispirava al modo in cui il mondo industriale gestiva le relazioni con i clienti.

Queste tecniche avevano offerto un significativo vantaggio a George W. Bush nella scelta dei *targeting* nella campagna per la rielezione, anche se i Repubblicani avevano fatto ben poco per istituzionalizzare quel vantaggio negli anni successivi. Nel 2006, i Democratici avevano colmato il gap con i Repubblicani per quanto riguardava l'adozione di tecniche di marketing commerciali, scavalcandoli addirittura grazie all'integrazione con metodi caratteristici delle scienze sociali.

I consiglieri di Romney sapevano che Obama si stava dando da fare, ma non ritennero di dover inseguire i Democratici. «Per quanto riguarda il mercato, sappiamo trattare i dati come nessun altro», disse a luglio Zac Moffatt, il guru digitale di Romney. Il risultato fu che Romney rimase dipendente da TargetPoint per la scelta dei diversi segmenti di votanti, spesso sempre gli stessi.

A maggio, il vicepresidente di TargetPoint, Alex Lundry, lasciò l'azienda per costituire un gruppo di esperti di dati nel quartiere generale di Romney. Per completare il suo team, Lundry si rivolse a Tom Wood, che stava terminando il suo post dottorato in scienze politiche all'Università di Chicago, e Brent McGoldrick, un veterano della campagna del 2004 di Bush, che aveva lasciato la politica per la società di consulenza Financial Dynamics (successivamente FTI Consulting), in cui si occupava delle aziende impegnate nei settori finanziari, sanitari ed energetici.

Ma il gruppo di esperti di dati di Romney era un decimo di quello di Obama. Non essendo in grado di gestire l'imponente massa di dati nazionali che rendevano possibile tenere i contatti con gli elettori, gli esperti di Romney non ebbero la possibilità di approfondire la loro conoscenza dei comportamenti individuali. Invece, cercarono di sviscerare uno dei misteri più consolidati della pubblicità, che Lundry riassunse con queste parole: «Come possiamo capire quando un determinato messaggio pubblicitario sta funzionando?».

«Spesso ci affidiamo ai sondaggi d'opinione e al GRP, un indice che misura la pressione esercitata su un consumatore sottoposto a una campagna pubblicitaria», spiega Lundry. «Ma rimane comunque da fare un vero e proprio salto logico tra le due cose». Lundry decise di focalizzare l'attenzione su sistemi di misurazione più semplici di quello che egli definiva il flusso informativo. Il suo gruppo convertì argomenti di comunicazione politica in unità discrete chiamate "entità". All'inizio ne classificarono 200, tra cui il salvataggio dell'industria automobilistica, le controversie sui fondi federali per Solyndra, l'azienda di energia solare, e slogan del tipo "guerra alle donne". Se qualche nuova espressione (come una critica estemporanea di Obama, durante un discorso sulle infrastrutture, espressa in questi termini: «Voi non lo avete fatto...») si aggiungeva al vocabolario della propaganda elettorale, gli esperti lo inserivano nella lista. Le "entità" venivano registrate nel National Dialogue Monitor, il sistema di TargetPoint per misurare la frequenza e i toni con cui alcuni argomenti erano menzionati dai media. TargetPoint integrava anche i contenuti estrapolati dai siti web dei giornali e le sotto-titolazioni dei programmi televisivi. Il gruppo di Lundry aspirava a inserire ogni entità in una di queste due categorie: la sfera informale dei media sociali, specialmente Twitter, e i prodotti giornalistici che si erano guadagnati la copertura dei media.

In definitiva, Lundry si affidò ai modelli che gli operatori finanziari utilizzano per valutare l'influenza di singole variabili

**Messaggi pubblicitari
lanciati su TV Land
(canale televisivo nazionale via cavo)**

1.710 Campagna elettorale di Obama
0 Campagna elettorale di Romney

sui movimenti di mercato. A questo scopo, andò alla ricerca di relazioni tra i dati del National Dialogue Monitor e i sondaggi quotidiani della Gallup su Romney. Alla fine di luglio, il suo gruppo pensava di avere identificato un meccanismo a tre stadi, il cosiddetto *Wood's Triangle*.

Dopo tre o quattro giorni di discussioni di nuove entità, attraverso le pubblicità a pagamento o attraverso il circuito informativo, venne formulata un'ipotesi plausibile sull'attenzione rivolta all'argomento dai media, andando a vedere se avesse smosso le acque su Twitter. Queste "conversazioni" informali tra le élites della classe politica in genere ottenevano una copertura dei media tradizionali uno o due giorni dopo, con un conseguente impatto sulla competizione elettorale.

Lundry cominciò a pensare ad annunci pubblicitari per "scuotere il sistema", in modo da rifocalizzare l'attenzione su un'area che aveva perso d'interesse. Se un'entità non raggiungeva il suo scopo autonomamente - come quando i Repubblicani, durante l'estate, accusarono la Casa Bianca di avere tralasciato i requisiti lavorativi nelle norme sul welfare federale - Lundry proponeva un "nuovo shock al sistema" con altri messaggi pubblicitari. Dopo un periodo superiore alle due settimane, secondo Lundry, un'entità aveva esaurito la sua capacità di smuovere l'opinione pubblica ed era arrivato il momento di passare a qualcosa di diverso.

Queste riflessioni offrivano ai responsabili della campagna elettorale una teoria dei flussi informativi, ma nessuna indicazione su come ripartire le risorse per conquistare i Collegi elettorali. Sapendo che Obama aveva una superiorità nei dati a livello territoriale e nelle capacità di analisi, la campagna elettorale di Romney provò a fare leva sulla strategia dei rivali per possederne una propria. Se i Democratici pensavano che uno stato fosse in bilico o un mercato mediatico fosse competitivo, i Repubblicani li rincorrevano su questo piano. «Dovevamo necessariamente agire di sponda, perché loro godevano di un enorme vantaggio iniziale su di noi», spiega Lundry.

Il dipartimento politico di Romney iniziò a tenere regolari riunioni per vedere in quali zone del paese Obama investisse risorse pubblicitarie o intervenisse in prima persona. L'obiettivo era di capire quali calcoli ci fossero dietro queste decisioni. Si trattava, in sostanza, del modo in cui Bing di Microsoft aveva studiato Google, andando dai risultati visibili al codice del leader di mercato.

Ma la strategia di penetrazione sui media di Obama non era di facile decifrazione. Ai primi di settembre Laundry notò che la settimana dopo la *convention* democratica Obama aveva diffuso 68 messaggi pubblicitari a Dothan, in Alabama, una città vicino ai confini della Florida. Dothan era uno dei mercati mediatici



Fotografia: Erika Dufour

Carol Davidsen ha incrociato le liste di votanti incerti dell'elezione di Obama del 2012 con i dati delle fatturazioni di servizi via cavo.

più piccoli del paese e l'Alabama uno dei più saldi stati repubblicani. «È un mercato mediatico in mano ai Repubblicani. Incredibilmente minuscolo. Ma loro stavano facendo pubblicità lì», dice Lundry. I consiglieri di Romney potevano anche avere formulato una teoria generale sui media, ma ciò che poteva spingere Obama a cercare di conquistare un numero così esiguo di voti era al di là delle loro capacità di misurazione. «Potevamo solo affermare che qualcosa negli algoritmi indicava loro la direzione da seguire», afferma McGoldrick.

La campagna elettorale e le scelte mediatiche

Nell'estate del 2011, Carol Davidsen ricevette un messaggio da Dan Wagner. La campagna di Obama era già conosciuta per la sua insistenza nel chiedere via e-mail ai sostenitori di offrire denaro o tempo, ma questa volta veniva offerto qualcosa di particolare che destò l'attenzione di Davidsen: un lavoro. Wagner aveva consultato la lista dei donatori, risalendo fino al 2008, per trovare quelli che descrivevano la loro occupazione con parole come “dati” e “analisi” e aveva inviato loro un modulo per invitarli a lavorare per l'analisi dei dati elettorali.

Davidsen stava lavorando a Navic Networks, un'azienda di Microsoft che scriveva codici per i decoder via cavo, quando arrivò la chiamata di Wagner. Un anno prima dell'Election Day, Davidsen cominciò a lavorare nel dipartimento tecnologico della campagna elettorale come direttore di prodotto di Narwhal. Si trattava del nome in codice di un progetto ambizioso per mettere insie-

me database precedentemente separati, in modo da sincronizzare i contatti on line degli utenti con la campagna elettorale. Con Narwhal, le e-mail che chiedevano di fare volontariato prendevano in considerazione la storia delle passate donazioni e gli algoritmi che stabilivano le richieste in denaro ai sostenitori erano tarati sulle risposte fornite alle precedenti sollecitazioni. Questa integrazione ha arricchito una tecnica, comune nello sviluppo dei siti Web, che Obama aveva già sfruttato con successo per ottenere fondi nel 2008: il test A/B, in cui gli utenti vengono indirizzati, casualmente, a diverse versioni di una cosa per confrontare le loro risposte. Ora gli esperti di dati potevano fare leva sui dati personali per identificare le caratteristiche di coloro che rispondevano e utilizzare questa conoscenza per affinare le successive richieste.

Se la comunicazione on line è stata soggetta nella campagna del 2008 a una rigorosa verifica empirica, la strategia massmediatica è stata tra quelle più trascurate. Gli avvisi pubblicitari radiotelevisivi si devono acquistare per aree geografiche e i dati disponibili sugli spettatori, raccolti da aziende specializzate nella ricerca come Nielsen e Scarborough, spesso includono poco più dell'età e del sesso. Questo tipo di informazione ha un valore limitato in termini politici.

Avendo a disposizione mezzo miliardo di dollari da spendere sui mass media per la rielezione di Obama, Messina doveva decidere come suddividere le risorse tra programmi radiotelevisivi, canali via cavo, satellite e on line. Amy Gershkoff, assunta come direttore dei piani pubblicitari della campagna elettorale

grazie ai successi ottenuti nell'azienda Changing Targets, afferma che «ci sono infinite opportunità per investire i soldi durante una campagna elettorale. Si ha a disposizione una massa di dati sugli elettori che non concordano con quelli dei media. La sfida è riuscire a fonderli».

All'inizio del 2012, Wagner aveva conquistato il controllo della pianificazione mediatica, espandendo le finalità delle tecniche di analisi dei dati e ridefinendo il suo ambito come «la teoria e la pratica dell'ottimizzazione delle risorse allo scopo di migliorare i programmi e guadagnare voti». Ciò significava calcolare, per qualsiasi iniziativa elettorale, il numero di voti guadagnati attraverso una determinata quantità di contatti a un costo prestabilito.

Ma quando si arrivò a contrattare con editori e concessionari per l'acquisto degli spazi sui media, questi calcoli si rivelarono impraticabili, in quanto chi conduceva le campagne elettorali non riusciva a collegare le conoscenze sugli elettori con quanto i fornitori di servizi via cavo sapevano dei loro clienti. I consiglieri di Obama arrivarono alla conclusione che i dati resi disponibili dal settore privato avevano per lungo tempo portato chi si occupava dei messaggi pubblicitari elettorali a farsi le domande sbagliate. Secondo Walsh, «il problema non era capire cosa guarda in TV una donna sopra i 35 anni, ma scoprire cosa guardano durante le diverse fasce orarie giornaliere gli elettori incerti».

Daidsen, a cui il precedente lavoro aveva lasciato una familiarità con la ricchezza di dati contenuta nei decoder, comprese che buona parte di questi dati era disponibile sotto forma di storie di sintonizzatori e videoregistratori raccolte dai fornitori di servizi via cavo e poi aggregate dalle aziende specializzate nella ricerca. In ogni caso, per ragioni di *privacy* le informazioni non erano disponibili a livello individuale.

Venne allora chiesto alle aziende di ricerca di ricomporre i loro dati in modo da permettere di accedere alle storie individuali senza violare gli standard di *privacy* dei fornitori di servizi via cavo. Grazie a un accordo di 350mila dollari stipulato con Rentrak, si riuscì a ottenere una lista di elettori incerti con relativi indirizzi, ricavati con i modelli di *microtargeting* e ci si mise alla ricerca di questi nominativi nei file delle fatturazioni dei fornitori di servizi via cavo. Quando i dati combaciavano, Rentrak attribuiva un unico simbolo di riconoscimento che contraddistingueva i diversi decoder, ma impediva di accedere a qualsiasi tipo di informazione utile all'identificazione.

Lo staff di Obama aveva creato un suo sistema di classificazione del sistema televisivo, ispirato alla Nielsen, in cui gli unici spettatori che contavano erano quelli non ancora legati completamente a un candidato presidenziale. Ma Daidsen doveva rendere queste informazioni sfruttabili in termini pratici entro i primi di maggio, quando gli strateghi di Obama avevano deciso di partire con la loro campagna pubblicitaria. Daidsen coordinò lo sviluppo di una piattaforma software, a cui lo staff di Obama dette il nome di Optimizer, che suddivideva il giorno in 96 segmenti di un quarto d'ora e stabiliva quale fascia oraria su 60 canali offrisse il maggior numero di possibili elettori incerti per dollaro. «La rivoluzione della pubblicità sui media in questa tornata elettorale aveva trasformato un mezzo di comunicazione radiotelevisiva generalizzata in qualcosa che assomigliava più a un medium per un pubblico ristretto», spiega Walsh.

Se lo staff di Obama utilizzava la televisione, era perché l'Optimizer aveva stabilito che quello rappresentava il modo più efficace di raggiungere l'elettorato incerto. Ma gli acquisti occasionali di pubblicità a livello nazionale portavano anche altri vantaggi: potevano alimentare la raccolta di fondi e offrire delle nuove motivazioni ai volontari in Stati non essenziali alla vittoria. Inoltre, aggiunge Daidsen, «aiutavano a nascondere parte della nostra strategia d'acquisto pubblicitario».

Anche senza considerare l'aspetto tattico, le scelte pubblicitarie dello staff di Obama lasciavano perplessi gli esperti di Romney, a Boston, che avevano investito in una loro piattaforma per valutare l'impatto dei media, chiamata Centraforce. Il software sfruttava le stesse fonti di dati aggregati di Optimizer e a volte entrambe le piattaforme sembravano indirizzare la campagna pubblicitaria verso gli stessi, insoddisfacenti, investimenti pubblicitari. Ma c'era molto di più dietro quella che Lundry aveva definito la strategia mediatica «ad alto tasso di variabilità» di Obama. Molti dei messaggi pubblicitari dei Democratici erano diffusi nei mercati e nei seggi elettorali marginali e in fasce orarie inusuali, sempre considerate di scarso valore dai candidati politici. Gli esperti di dati di Romney non riuscivano a capire queste decisioni perché non disponevano dei modelli elettorali e dei test sugli elettori incerti, che aiutavano lo staff di Obama a individuare i possibili target. «Non riuscivamo a cogliere la strategia pubblicitaria e a interpretare le loro mosse. Le tecniche di *reverse engineering*, vale a dire partire dal prodotto e scoprire poi come viene realizzato, erano del tutto inutili in questa situazione», spiega McGoldrick.

Messaggi per tutti e messaggi per alcuni

Anche se le tabelle degli elettori ricordavano da vicino i sondaggi, chi le aveva prodotte non le considerava tali. La sede della campagna elettorale era colma di questi dati, generati da otto aziende esterne che sondavano l'opinione pubblica e i nuovi arrivati al quartiere generale di Chicago erano profondamente colpiti dalla ricchezza di contenuti che veniva riversata ogni giorno sulle loro scrivanie. «Credevamo nella combinazione della qualità, superiore a quella di tutte le altre campagne elettorali, e della quantità, a sua volta superiore a quella delle altre tornate elettorali, per garantire che tutte le comunicazioni a ogni livello organizzativo fossero frutto consapevole di quanto si era scoperto», dice David Simas, direttore della ricerca demoscopica.

Simas si autodefinisce «uomo radar» di tale ricerca, che fu trainata da una serie di diari degli elettori che il team di Obama aveva commissionato in vista della campagna per la rielezione. «Dovevamo prendere qualche iniziativa che non fosse politica in senso stretto e ci avvicinasse alla vita reale degli elettori», continua Simas. Il più importante esperto di sondaggi, Joel Benenson, era in contatto con persone che scrivevano delle loro esperienze. In questi scritti risuonava spesso la parola «delusione», che indicava con chiarezza i sentimenti diffusi nei confronti dell'Amministrazione Obama, ma rifletteva anche una più generale insoddisfazione per la situazione economica.

I consiglieri del Presidente utilizzarono i diari per proporre messaggi che esaltassero il ruolo di Obama come paladino della classe media, a differenza di Romney. I sondaggi nazionali di

Gli strateghi di Obama si erano convinti che i messaggi pubblicitari fossero insufficienti e iniziarono a spedire i volontari porta a porta.

Benenson saggiarono diversi tipi di linguaggio con indagini sperimentali e questionari diretti, per verificare quale fosse il più idoneo a raggiungere gli elettori. A quattro istituti di sondaggi vennero assegnati singoli Stati per analizzare quali temi di carattere nazionale si adattassero meglio ai problemi di ordine locale. Alla fine, gli esperti di media di Obama crearono più di 500 messaggi pubblicitari e li misero alla prova su un campione on line di osservatori selezionati dal direttore del *focus group*, David Binder.

Ma la campagna doveva anche giocare sulla difensiva. Quando il dipartimento di Wagner cominciò a produrre qualcosa che poteva essere letto alla stregua di un sondaggio, apparve evidente che i numeri di Obama negli Stati chiave erano bassi, ma non più di quelli di Romney. Si riscontravano semplicemente più indecisi in questi Stati, qualche volta quasi il doppio di quelli registrati dai sondaggi ufficiali. Una differenza metodologica di base spiegava la discrepanza: i modelli di *microtargeting* prevedevano le interviste di molti elettori incerti per riuscire a formare un profilo dei non votanti, mentre gli esperti in sondaggi d'opinione erano più interessati a quelli che sarebbero probabilmente andati a votare. La rivalità tra i due gruppi intenti a sondare l'opinione pubblica crebbe d'intensità; le indagini analitiche rappresentavano una minaccia alla supremazia dei sondaggi e, potenzialmente, al loro modello commerciale.

Lo scopo della ricerca analitica era di cogliere quei movimenti troppo piccoli per essere registrati dai sondaggi tradizionali. Quando Simas, a metà ottobre, passò in rivista le analisi dei dati di Wagner, si allarmò nel vedere che il vantaggio di uno-due punti di Romney a Green Bay, nel Wisconsin, era salito a sei-nove punti. Green Bay era stata l'unica area compresa nel circuito dei media a mostrare un simile spostamento, senza nessuna spiegazione plausibile. Partì allora una campagna pubblicitaria di attacco a Romney sull'*outsourcing* di posti di lavoro americani all'estero e arrivarono continue richieste a Messina di inviare sul posto l'ex Presidente Clinton e lo stesso Obama (alla fine Romney si aggiudicò la contea con il 50,3 contro il 48,5 per cento).

In linea di massima, però, le tabelle analitiche erano la riprova di quanto fosse stabile l'elettorato e di quanto fossero prevedibili i comportamenti dei singoli elettori. I sondaggi dei media e delle istituzioni accademiche potevano cambiare di ora in ora, ma i centinaia di *data points* per stabilire le probabilità che un elettore andasse a votare si dimostrarono più affidabili delle batterie di sette domande della Gallup. «L'elettorato non è volatile come sembrano indicare i dati pubblici», afferma Stewart. La ricerca analitica offre un quadro più stabile.

I consiglieri di Romney erano ugualmente fiduciosi, ma in realtà stavano perdendo la battaglia. Anche loro credevano pos-

sibile fare proiezioni sulla composizione dell'elettorato, affidandosi a un metodo simile a quello della Gallup: il sondagista Neil Newhouse chiedeva ai cittadini fino a che punto fossero interessati a votare.

Solo chi rispondeva positivamente era considerato un elettore votante. Ma i Repubblicani si sbagliavano. Facendo a meno dei metodi sperimentali che avevano reso possibile misurare il comportamento individuale, non riuscirono a vedere che la campagna di Obama stava mobilitando anche quegli elettori che guardavano all'Election Day senza entusiasmo.

Il giorno dell'Election Day, le analisi di Wagner erano diventate previsioni. Prima che si aprissero i seggi in Ohio, le autorità della contea di Hamilton, la terza area per estensione, con capitale Cincinnati, comunicò i nomi di 103.508 elettori che avevano votato nel corso del mese precedente. Wagner li selezionò dalle previsioni di *microtargeting* e scoprì che per 58.379 il modello prevedeva con buona probabilità che avessero votato per Obama. Complessivamente rappresentavano il 56,4 per cento dei voti della contea o, in termini numerici, un vantaggio di 13.249 voti su Romney. I consuntivi rispecchiarono quasi alla lettera le previsioni di Wagner: Obama prese il 56,6 per cento dei voti nella contea di Hamilton.

Quando Obama venne rieletto, con un margine più alto di quanto molti osservatori esterni avessero anticipato, il suo staff era entusiasta, ma non sorpreso. La mattina successiva, Mitch Stewart sedeva nell'ufficio elettorale, solo, controllando gli ultimi voti che arrivavano ai server di Obama dalla Florida, l'ultimo stato a nominare un vincitore. La presidenza non era più in discussione; in sospenso era solo l'accuratezza delle previsioni.

Il porta a porta della ricerca analitica

Qualche giorno dopo l'elezione, mentre le autorità della Florida continuavano a contare i voti provvisori, alcuni membri dello staff vennero, come quattro anni prima, lasciati a Chicago. Il loro incarico era di stendere una relazione finale su cosa era successo nell'ultimo anno e mezzo. Questo compito venne definito Legacy Project, un tentativo ambizioso ispirato dall'idea che l'innovazione di Obama del 2012 potesse non solo favorire il prossimo candidato democratico alla presidenza, ma anche migliorare il modo di governare.

In effetti, sotto molti punti di vista, la ricerca analitica ha reso possibile alla campagna di Obama di riprendere contatto con la politica "vera". Anche se la vecchia guardia potrebbe avere interpretato queste tecniche come elementi disturbanti dell'azione elettorale, il loro utilizzo ha consentito al candidato presidenziale di considerare l'elettorato allo stesso modo di chi si candida localmente, con la possibilità di misurare e rispettare i mutevoli livelli di sostegno ed entusiasmo. «L'elemento vincente è stata la capacità di condurre una campagna elettorale nazionale come se fosse una elezione locale», spiega Simon. «Gli abitanti del quartiere hanno relazioni costanti, si vedono nei bar e si confrontano sui problemi quotidiani. Per fare politica si deve parlare il loro linguaggio».

Sasha Issenberg è l'autore di *The Victory Lab: The Secret Science of Winning Campaigns*.

Bono, la tecnologia e la politica

Secondo il celebre cantante, sostenitore dei Democratici americani, dalla conferma di Obama alla presidenza degli USA è lecito attendersi un maggiore impegno nello sviluppo tecnologico e un deciso orientamento "umanitario" di tale sviluppo. Ma è necessario il consenso e la partecipazione di tutti.

Brian Bergstein

Bono, il 52enne irlandese (nato Paul Hewson), non è solo un cantante, è anche un investitore in imprese tecnologiche e un attivista che ha co-fondato ONE e RED, le organizzazioni dedicate alla eliminazione della povertà estrema e dell'AIDS. Ha passato anni a cercare di convincere i leader occidentali a cancellare i debiti dei paesi poveri e aumentare i finanziamenti per i farmaci contro l'AIDS in Africa.

Qui risponde alle nostre domande sul ruolo che le tecnologie possono interpretare per risolvere alcuni dei problemi più grandi del mondo.

È il 2013 e milioni di persone vivono ancora nella scarsità di cibo e di cure mediche appropriate. Sono state eccessive le promesse dei tecnologi?

Le tecnologie che sono state realmente applicate, hanno avuto risultati straordinari. Per esempio, i farmaci antiretrovirali, un complesso di 15 farmaci anti AIDS in una sola pillola al giorno, hanno salvato 8 milioni di vite umane; la zanzariera trattata con insetticida ha dimezzato le morti per malaria in otto paesi africani negli ultimi tre anni; le vaccinazioni infantili hanno salvato 5 milioni e mezzo di vite negli ultimi dieci anni; i telefoni cellulari, Internet e la diffusione facile delle informazioni hanno costituito una combinazione letale per i dittatori e per la corruzione. Ma per massimizzare l'effetto della tecnologia c'è bisogno di una rete di iniziative, di un

sistema di interventi, sostenuti dai cittadini. Non esiste una pallottola d'argento per porre fine alla povertà estrema e alle malattie.

Sono necessari gli impegni di una vita, più risorse, una decisa volontà politica e la gente che lo chieda a gran voce. La tecnologia può poi fornire i mezzi.

Quale dovrebbe essere il ruolo della tecnologia nel rendere il mondo migliore? Ci sono alcuni problemi fuori dal suo raggio d'azione, come la povertà?

In Africa la tecnologia ha già aiutato ad affrontare la povertà estrema, la condizione di chi deve vivere con meno di 1,25 dollari al giorno. Nelson Mandela una volta ci ha chiesto di diventare la "grande generazione" che sa battere la povertà, facendoci notare che abbiamo la tecnologia e le risorse per questa visione straordinaria. E noi lo stiamo facendo. Potremmo raggiungere un risultato entro il 2030, forse prima. La rivoluzione digitale, i rapidi progressi nel campo della salute e delle tecnologie agricole sono le armi fondamentali per rispondere all'appello di Mandela. Consentono alle persone di andare avanti, di farsi strada per uscire dalla condizione penosa in cui si trovano. In Africa, le cose stanno cambiando rapidamente. È stata una lenta marcia, che improvvisamente ha preso un passo di corsa come non avremmo potuto immaginare anche solo 10 anni fa; basta pensare agli agricoltori che utilizzano i telefoni cellulari per verificare i prezzi delle sementi o per l'invio dei pagamenti. Ma le persone possono utilizzare la tecnologia per il bene e per il male. I sistemi sociali e il capitale sociale all'interno delle reti devono con forza e determinazione coltivare un uso progressivo della tecnologia. L'onestà prima di tutto.

Ha molto ammirato Steve Jobs. Pensa che abbia reso il mondo migliore o semplicemente che abbia fatto dei computer molto belli?

Penso che una grande parte della ragione per la quale Apple e Steve Jobs hanno abbagliato tanti, risiede nel fatto di avere privilegiato una idea di grandezza rispetto all'utile immediato, nella convinzione che una conseguente redditività sarebbe poi arrivata nel lungo termine. Steve era un negoziatore molto duro, ma il motivo per cui io e gli altri che hanno avuto modo di conoscerlo, credevamo in lui era la chiarezza del suo pensiero. Le grandi idee per me sono come le grandi melodie:

immediatamente riconoscibili, memorizzabili e con una sorta di traiettoria inevitabile. È come se fossero sempre esistite. È questo tipo di inevitabilità che Steve ha sempre saputo intuire. Riuscendo, con il design di Jony Ive, con i sistemi operativi di Avie Tevanian, a cogliere nel rumore di fondo il desiderio di cambiamento, rappresentandolo nel tono chiaro, nel bianco puro di Apple. Mi ha detto che gli sarebbe piaciuto dedicare più tempo alla filantropia e che prima o poi ci sarebbe riuscito. Non era interessato a fare le cose a metà. Per altro, Apple, senza clamore, ha contribuito con più di 50 milioni di dollari al Fondo Globale per la lotta all'AIDS, alla tubercolosi e alla malaria, diventando il maggiore donatore aziendale. Anche Tim Cook ha condiviso questo impegno, per cui Apple ha davvero contribuito a mantenere caldo il problema della distribuzione dei farmaci contro l'AIDS.

Se avesse un budget equivalente a quello che ha portato gli astronauti sulla Luna, quali problemi vorrebbe risolvere?

È un pensiero inquietante. Il programma Apollo assorbiva il 4 per cento del bilancio federale. Tutta l'assistenza degli Stati Uniti all'estero vale solo l'1 per cento, con lo 0,7 per cento indirizzato verso le persone più povere. Io credo che la povertà estrema sia la sfida più grande che abbiamo davanti. Con le risorse di Apollo sarebbe possibile portare a termine il lavoro sia per l'AIDS, sia per la malaria. Si potrebbero vaccinare tutti i bambini contro le malattie mortali. Si potrebbe aumentare la produttività agricola in Africa, il che è più efficace nel ridurre la povertà di qualsiasi altro intervento. Infine, si potrebbe dare elettricità all'Africa. Elettricità significa che anche le aziende di piccole dimensioni sarebbero in grado di funzionare e assumere persone, le medicine potrebbero venire refrigerate e conservate, i bambini potrebbero studiare anche dopo il tramonto.

Cosa potrà fare il presidente Obama per migliorare lo stato del mondo nel suo secondo mandato?

Il presidente Obama ha già impostato un forte impegno per il rafforzamento della sicurezza alimentare nei paesi poveri e ha raccolto la eredità di Bush in materia di AIDS. Entrambe le iniziative devono venire accelerate. Con la leadership mondiale nel promuovere partenariati con i paesi più poveri, e con

le giuste risorse, saremo in grado di rimuovere alcuni fenomeni che proprio non possono appartenere al ventunesimo secolo. Come l'AIDS, come la malaria, come la poliomielite, appunto! Il presidente si è anche battuto per la trasparenza nei settori del petrolio, del gas e del settore minerario. Se esistono grandi ricchezze potenziali in alcuni dei paesi più poveri, i benefici debbono appartenere a tutti coloro che vi abitano e non solo a pochi. Ma soprattutto l'elettrificazione può rappresentare un'buona applicazione della sua leadership. I paesi più poveri hanno il vantaggio di passare direttamente al futuro, come hanno fatto con i telefoni cellulari per quanto concerne le infrastrutture di comunicazione. Si può ripetere questa esperienza con fonti energetiche più efficienti, più pulite e soprattutto diffuse, come quelle eoliche e solari.

Non perde mai la speranza?

Ho anche avuto la fortuna di essere coinvolto in alcune grandi movimenti che hanno contribuito a portare grandi sfide, come quella dell'AIDS o della malaria, dai margini al centro dell'attenzione. Questi movimenti sociali sono quelli che fanno la differenza reale, grazie alle persone provenienti da diversi percorsi di vita, che si uniscono per lottare per ciò in cui credono. È difficile non essere ottimista osservando cosa accade quando le persone uniscono le loro forze. Ho sentito parlare di un documento che prevede entro il 2030 ulteriori motivi di conflitto nel mondo: popolazioni in aumento, modelli di consumo che portano a competere per risorse naturali scarse. Ma questi fattori di attrito e d'instabilità sono evitabili. Ho fiducia che potremo superare le peggiori tendenze, ma solo se saremo in grado di fare di più nella innovazione e di meno per garantirsi il superfluo. Oggi 51 milioni di bambini africani in più stanno andando a scuola grazie ai fondi liberati dalla cancellazione del debito. Si tratta di un numero impressionante che non sarebbe stato possibile se la gente in tutto il mondo non se ne fosse fatta carico. Gli strumenti offerti dalla tecnologia servono a conoscere di più e capire di più i problemi che in precedenza si erano ritenuti irrisolvibili. In verità, è questa l'occasione più grande che abbiamo mai avuto. ■

Brian Bergstein è vicedirettore di MIT Technology Review, edizione americana.



Fotografia: Associated Press / Paul Sakuma

Bono con Steve Jobs a San Jose, in California, nel 2004.

Bono con Barak Obama al National Prayer Breakfast a Washington, nel 2006.



Fotografia: Associated Press / Ron Edmonds



MIT Technology Review

GERMANIA

L'Internet delle cose

I prodotti si fanno strada attraverso la fabbrica reale e quella virtuale, che devono crescere insieme.

Se tutto procederà secondo i sostenitori di Industria 4.0, il settore manifatturiero si troverà ad affrontare una vera e propria rivoluzione.

Christian Buck

Immaginate di andare in una casa di moda e di chiedere un tipo di giacca che non c'è. Alla vostra richiesta, oggi il venditore risponderebbe: «Mi dispiace, ma il modello che cerca è esaurito e bisognerà aspettare il prossimo autunno perché torni in negozio la moda invernale». In un prossimo futuro, invece, basterà probabilmente inviare un ordine a qualche fabbrica lontana, dove un braccio robotico trasferirà la stoffa richiesta a una macchina di taglio da cui uscirà la vostra giacca rifinita, che il reparto spedizioni provvederà a spedirvi. Per il venditore, si tratterebbe solo di un breve clic sullo schermo, ma dietro le quinte si realizzerrebbe una autentica rivoluzione produttiva, in cui il controllo produttivo risulterebbe capovolto.

Per ottenere questo risultato, il momento operativo dovrà prevalere su quello decisionale. Invece di utilizzare un controllo remoto attraverso la fabbrica, alla ricerca di prodotti che hanno fatto la loro strada da macchina a macchina, i pacchetti di dati su Internet non seguono percorsi predeterminati, ma in ogni snodo produttivo, a seconda della situa-

zione del traffico sull'autostrada dell'informazione, possono prendere un percorso diverso. Dopo un processo produttivo che per decenni è stato standardizzato, si profila un vero e proprio cambiamento di paradigma, che trasformerà profondamente le fabbriche ancora controllate centralmente da presenze umane ben individuate.

Non stupisce quindi che gli esperti la definiscano "Industria 4.0" o "quarta rivoluzione industriale": dopo quelle storiche ottocentesche del motore a vapore, del motore elettrico e del nastro trasportatore, con l'avvento dell'elettronica e del software un secolo dopo si trasforma integralmente il corpo stesso della fabbrica.

Questo imminente salto in avanti si basa sui cosiddetti CPS (Cyber Physical System), sistemi in cui vengono integrati processi materiali e processi digitali. Dietro questa definizione confluiscono e si coordinano mini-computer, sensori e interfacce wireless, in grado di comunicare con l'ambiente e, per esempio, di modificare il comportamento delle macchine. «Nella memoria di un CPS sono memorizzate tutte le informazioni sul prodotto e le necessarie fasi di lavorazione», spiega Wolfgang Wahlster, direttore del Centro tedesco di ricerca per l'intelligenza artificiale (DFKI). «Pertanto, si può comunicare alle macchine quale procedimento vada attivato e posto in linea».

Un prototipo di "fabbrica intelligente"

Il DFKI opera in Kaiserslautern con 20 partner industriali e di ricerca, tra cui Siemens, BASF, l'Università di Kaiserslautern e il Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung, dove si studia la "fabbrica intelligente". Per esempio, molte funzioni vengono controllate da RFID, piccole etichette applicate sulle macchine da ufficio. RFID è l'acronimo di Radio Frequency Identification, dietro cui si nascondono piccoli chip elettronici e un'antenna che consente di comunicare via radio i dati di funzionamento a una stazione base.

Il dialogo tra il processo e la macchina è progettato per operare in maniera molto più flessibile, consentendo imprevisti cambiamenti di rotta, come il carico di lavoro di ogni macchina e il trasferimento da una

macchina all'altra, senza richiedere complessi sistemi di controllo centralizzato.

I ricercatori del gruppo di lavoro dedicato alla innovazione nella logistica produttiva presso l'Università Jacobs di Brema hanno realizzato, insieme con altri colleghi dell'Università di Brema, un prototipo di sistema automatico di produzione, in cui vengono assemblate le numerose componenti (parti in alluminio, circuiti elettronici, guarnizioni, lampada, diffusore) di diversi modelli di luci di posizione. I riflettori sono forniti di un chip RFID, in modo che il sistema sa sempre la destinazione di ogni prodotto che dovrà confluire con altri prodotti nella realizzazione di un'automobile, secondo alcune semplici regole di priorità, per cui le linee di produzione possono adeguarsi alle necessità del prodotto finito, senza incongruenze produttive o sfasature temporali.

Come per le luci di posizione del prototipo di Brema, presto molte altre componenti potranno interagire, attraverso i chip RFID, con le situazioni e gli ambienti circostanti, venendo direttamente assemblate nel prodotto finito, come in un corpo macchina, o avviate verso lavorazioni successive.

A giovarsene per primi di questi innovativi sistemi di produzione saranno settori come quello automobilistico e quello aerospaziale, che richiedono complesse reti di fornitori e prestatori di servizi logistici e che, quindi, si gioverebbero di una più avanzata pianificazione automatica. ■

Christian Buck è un giornalista free-lance, che lavora per la "Reuters", il "Financial Times" e l'edizione tedesca di MIT Technology Review.





MIT Technology Review

INDIA

La rete elettrica accelererà il cambiamento climatico nel Sundarbans

È tempo di cominciare a razionare l'uso dei combustibili fossili, soprattutto in aree ecologicamente problematiche, come il Bengala occidentale.

Secundo gli esperti, l'estensione attualmente in corso della rete elettrica alle isole remote del Sundarbans non avrà solo un effetto negativo sugli attuali progetti relativi alle energie rinnovabili, ma accelererà il processo di cambiamento climatico.

Secondo un recente rapporto del gruppo di ricerca CUTS International, «in vista della crescente minaccia del cambiamento climatico e del contributo da parte del settore energetico alle emissioni complessive di gas serra, è necessario adottare strategie appropriate per razionare l'uso di carbone e combustibili fossili nel settore dell'elettricità». La CUTS International (Consumer Unity & Trust Society) ha iniziato la propria attività nel 1983 in Rajasthan con una iniziativa di comunicazione per lo sviluppo rurale, un giornale chiamato "Gram Gadar" (Rivoluzione dei Paesi) che viene esposto in pubbliche bacheche. Questo giornale mensile viene ancora pubblicato regolarmente ed è stato fondamentale nel fornire un centro d'informazione e di partecipazione alle classi oppresse.

Il settore energetico indiano, che dipende fortemente dai combustibili fossili, è uno dei principali responsabili (oltre il 50 per cento) delle emissioni di anidride carbonica e del cambiamento climatico globale. Sulla base di informazioni aggiornate, nel Bengala occidentale il 96 per cento dell'elettricità viene generata tramite l'impiego del carbone.

Il programma Remote Village Electrification del Ministero per le energie rinnovabili, che concerne appunto la estensione della rete elettrica ai piccoli centri abitati del Sundarbans, prevede lo sviluppo di progetti off-grid, che fanno uso di risorse rinnovabili per l'alimentazione dei villaggi remoti in India.

Ciononostante, viste le previsioni secondo cui tra il 2010 e il 2020 la domanda di elettricità dovrebbe crescere dalle 10 alle 20 volte, il Bengala occidentale sta estendendo la copertura della rete elettrica a oltre mille villaggi nel Sundarbans. Da tempo gli ambientalisti hanno avvertito che il suolo nelle terre umide del Sundarbans è troppo morbido per sostenere le grandi linee elettriche, che potrebbero quindi accelerarne l'erosione e persino cambiare il flusso delle maree quando installate in prossimità dei fiumi e ruscelli che circondano i fragili isolotti. ■

Una carta vitale

Un'azienda indiana ha sviluppato un procedimento di analisi su carta per i bambini, affidabile e relativamente facile da usare.

Vipul Murarka

«Il programma più avanzato di screening neonatale nel mondo»: così l'azienda indiana LifeCell International definisce una recente iniziativa, che sta per entrare sul mercato. Il programma, denominato Baby Shield, prevede la possibilità di controllare alcune pericolose condizioni patologiche, che possono portare alla disabilità, a deformazioni ossee e a danni al fegato.

Con una prevenzione tempestiva, i genitori possono rimuovere queste situazioni di rischio. «Nessun'altra azienda offre un programma di screening per così tante malattie», afferma Abhaya Kumar, responsabile di LifeCell International. Una delle malattie che possono venire tempestivamente diagnosticata-

te nei bambini, la galattosemia, un disordine metabolico dovuto al malfunzionamento ereditario di un enzima capace di metabolizzare il galattosio, può risultare mortale, poiché il bambino viene nutrito con latte normale, che provoca danni irreversibili al fegato.

La procedura di analisi è completamente indolore per i neonati. Il rischio di malattia può venire individuato nell'urina, che viene raccolta con una carta speciale. Per altre malattie sono sufficienti poche gocce di sangue del cordone ombelicale, con cui intridere subito dopo la nascita un documento appositamente preparato. I campioni sono sigillati e inviati per l'analisi a un laboratorio specializzato, in cui LifeCell International ha sviluppato un efficace metodo di gas-cromatografia con spettrometria di massa, gestito automaticamente da un software intelligente in grado di effettuare un numero maggiore di analisi in meno tempo.

Il programma Baby Shield, distribuito a un costo di circa 70 euro, comprese le spese di spedizione e l'analisi, potrebbe contribuire a ridurre drasticamente la mortalità infantile, che in India incide con un tasso del 47 per 1.000 nascite. Secondo LifeCell International, da settembre dello scorso anno 400 famiglie hanno già adottato il programma.

Il proposito è quello di accrescere rapidamente il numero delle famiglie utilizzatrici, arrivando a circa 2.000 al mese, anche per testare il metodo in maniera estensiva. ■

Ajit Kumar, responsabile scientifico di Life Cell International, e il direttore esecutivo Mayur Abhaya Srisimal, presentano il kit di lancio della banca di tessuti del cordone ombelicale.





MIT Technology Review

CINA

La Cina prova una piccola rete elettrica intelligente

Oltre a rendere la rete più affidabile ed efficiente, questa tecnologia potrebbe fornire Internet ad alta velocità, TV e telefonia.

Phil Muncaster

Lo State Grid Corporation of China (SGCC) sta realizzando un progetto di smart-grid con rete ottica passiva (PON) a elevata larghezza di banda, con un cablaggio per i dati, che può venire inserito all'interno di cavi elettrici senza provocare interferenze. Circa 86mila utenze sono già state collegate alla rete. Se il progetto venisse esteso a livello nazionale, costerebbe circa 2 miliardi di dollari.

Le smart-grid utilizzano le reti di computer per monitorare tutto, in tempo reale, dai consumi di energia elettrica nelle case dei clienti alla resa dei generatori delle centrali elettriche. Il concetto ha attirato molta attenzione negli Stati Uniti, ma è stato lento a prendere piede, «in parte perché i servizi regionali hanno idee diverse su come collegare al meglio l'ultimo miglio della rete intelligente alle case degli utenti», dice Rajit Gadh della UCLA School of Engineering. «Abbiamo circa 3.000 società elettriche negli Stati Uniti, rispetto alle due principali in Cina», dice Gadh. «Nella nostra infrastruttura si trova un insieme di tecnologie per le comunicazioni, che spazia dalla banda larga al wireless».

La nascente smart-grid cinese potrebbe contribuire a rilanciare lo sviluppo della tecnologia di base. Si tratta della più grande società elettrica al mondo, che copre la maggiore parte della Cina e potrebbe rappresentare una grande opportunità per produrre sistemi e componenti.

SGCC sta certamente investendo moltissimo in tecnologie smart-grid, annunciando l'intenzione di lanciare un piano di investimenti da 100 miliardi di dollari in progetti connessi. Dispone di 286 milioni di clienti e prevede di raggiungere il 100 per cento di penetrazione con i contatori intelligenti entro la fine del 2015.

A parte gli operatori locali, come Huawei, ZTE e FiberHome, anche società statunitensi quali Broadcom, Atheros Qualcomm, Marvell e Media Access Controller (MAC) potrebbero venire coinvolte. La questione è se il progetto andrà a livello nazionale.

SGCC sta guardando anche a LTE (Long Term Evolution, 4G) e ad altre alternative di comunicazione, che sono più economiche rispetto alla fibra per la parte di comunicazione dati. L'impiego delle fibre in reti intelligenti richiede infatti la riprogettazione della rete per soddisfare i severi requisiti di ridondanza di SGCC, oltre che

per interfacciarsi con altre parti della rete elettrica.

Ovum (società specializzata nelle analisi tecnologiche e di mercato del settore) descrive l'uso della fibra come "inusuale" nell'installazione di smart-grid che normalmente impiegano Power Line Communication (PLC) o una qualche forma di comunicazioni wireless. Rileva inoltre che la maggiore larghezza di banda che viene offerta, non è necessaria nella maggiore parte degli scenari. Ciò sembra indicare la possibilità che il piano di SGCC per condire i costi, consista nel fornire Internet utilizzando la stessa tecnologia. Potrebbe, per esempio, richiedere una licenza di fornitore di servizi o fornire l'infrastruttura a un operatore come China Mobile, che attualmente è privo di rete fissa.

Le cifre pubblicate nel luglio 2012 dal Centro di Informazione Internet in Cina dicono che il numero totale di utenti Internet nel paese è pari a 538 milioni, con oltre la metà (388 milioni) sul cellulare piuttosto che su banda larga fissa. Quindi vi è una grande opportunità per SGCC di migliorare sia la penetrazione di Internet (oltre l'attuale 40 per cento), sia la qualità dei servizi Internet, offrendoli su rete fissa, in fibra, ai propri utenti. ■





Il mantello fantasma

I fisici cinesi della Southeast University di Nanchino hanno realizzato un dispositivo (*ghost cloak*) che fa apparire un oggetto come un altro.

Un “mantello fantasma” consente di alterare la visione degli oggetti, per esempio facendo apparire una mela come una banana, o fuori di metafora l’immagine di un aereo da caccia come quella di un aereo di linea. Chiaramente ciò avrebbe importanti applicazioni. La tecnologia potrebbe venire utilizzata per mascherare aerei militari o per altre utilizzazioni militari e civili.

L’apparato fa parte di una crescente famiglia di metamateriali, strutture in grado di piegare la luce lungo tracciati curvi. Il prof. Cui Tie Jun, della Southeast University di Nanchino, sostiene che questa tecnologia potrebbe produrre un’immagine illusoria, consentendo anche l’invisibilità, di oggetti di ogni forma o dimensione. Ma, mentre gli scienziati dei materiali hanno fatto passi da gigante nella costruzione di mantelli dell’invisibilità, che operano nelle

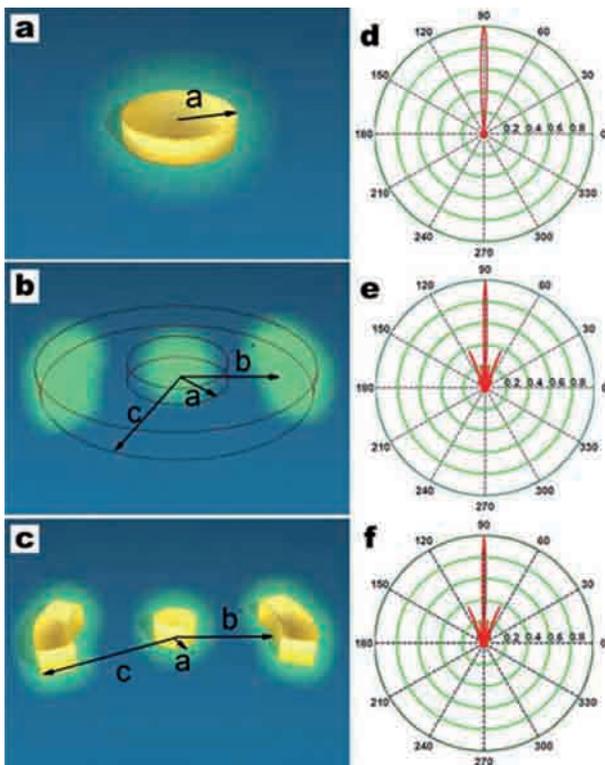
microonde, negli infrarossi e nelle parti visibili dello spettro della luce, realizzare dispositivi in grado di creare il mantello dell’illusione è molto più difficile.

Oggi, Cui Tie Jun e i colleghi della Southeast University di Nanchino dicono di avere progettato e messo a punto un processo innovativo, che hanno definito “mantello fantasma”. I “mantelli” convenzionali si basano su un processo a due stadi. Il primo è una sorta di invisibilità che distorce la luce in entrata per rimuovere l’effetto di riflessione di un oggetto, una mela per esempio. La seconda fase distorce la luce diffusa per farla apparire come se fosse stata diffusa da un altro oggetto, una banana per esempio. Il risultato è che la mela finisce col sembrare una banana. Tuttavia, i materiali che potrebbero realizzare questo processo in due fasi sono troppo complessi per venire prodotti con le tecniche attuali. Perciò Cui Tie Jun e i suoi colleghi hanno sviluppato un processo a un singolo stadio, che consente di ottenere un effetto leggermente diverso. La loro idea è quella di fare a meno della prima fase che rende invisibile la mela.

Il loro dispositivo prende la luce diffusa dalla mela e la distorce direttamente in qualcosa d’altro. La simmetria dell’effetto luce viene diffusa su entrambi i lati della mela e

ciò comporta che questo processo produca due banane “fantasma”, una su ogni lato della mela. La tecnica non elimina del tutto la mela, ma la deforma, facendola apparire molto più piccola. Così il risultato è che la mela viene trasformata in una immagine molto più complessa e significativamente diversa da quella originale.

Il grande vantaggio di questo approccio è che può venire realizzato oggi con tecnologie esistenti. Il gruppo di Cui Tie Jun ha iniziato simulando l’effetto del loro mantello fantasma su un modello di computer. Hanno poi costruito un prototipo funzionante con cilindri concentrici di risonatori ad anello apribile, che operano su due dimensioni. Si dice che i risultati delle loro prove su questo dispositivo siano molto vicini a quelli della simulazione. Questo è un passo interessante. La capacità di distorcere e camuffare oggetti è chiaramente utile. Tuttavia, una questione importante è se la distorsione che questo dispositivo consente, risulta abbastanza buona per tutte le applicazioni pratiche. Cui Tie Jun sostiene che vi sia un notevole miglioramento della “sicurezza” dell’effetto, ma è discutibile quanto il risultato appaia abbastanza efficace, se l’oggetto originale è ancora visibile, anche se in forma limitata. ■



CHI IDEA E CHI CREA

I sostenitori delle stampanti 3D e degli strumenti per la progettazione digitale sono convinti che queste tecnologie cambieranno il modo in cui produciamo le cose. Ma il movimento dei “creatori” è effettivamente in grado di produrre di più, oltre le cover dell’iPhone e i gioielli?

David Rotman

Non è sorprendente che la stampa 3D abbia catturato l’immaginazione di così tanti tecnici. Create un file con un disegno digitale o scaricatene uno dai numerosi siti ora presenti sul Web, adattate qualche configurazione, premete “crea” e una macchina stamperà lentamente l’oggetto, depositando con precisione degli strati ultrasottili di materiale (di solito una plastica economica), fino a che l’oggetto del vostro disegno non si sarà materializzato davanti ai vostri occhi. Si tratta di un’immagine riconoscibile all’istante, per qualsiasi lettore di letteratura scientifica.

La tecnologia di base esiste da decenni: un gruppo di ingegneri del MIT brevettò delle “tecniche di stampa tridimensionale” nei primi anni Novanta. Aziende come la General Electric hanno utilizzato produzioni additive, come vengono spesso definite le versioni industriali della tecnologia, per la realizzazione di prototipi e di parti complesse delle turbine degli aeroplani e di strumenti medici. Ma il motivo di tanta eccitazione è dovuto alla graduale diffusione di stampanti tridimensionali accessibili al consumatore, quanto meno a quelli con mille o più dollari da spendere.

Il potere apparentemente magico di “convertire i bit in atomi”, come amano definirlo i sostenitori, ha fatto delle stampanti tridimensionali degli strumenti iconografici per un numero sempre crescente di persone, dedite alla produzione “fai da te”. Secondo alcuni, possono venire paragonate ai primi, accessibili personal computer dell’inizio degli anni Ottanta, o persino a Internet.

In *Makers: The New Industrial Revolution*, Chris Anderson descrive la crescente comunità determinata a dare vita alle proprie creazioni utilizzando stampanti tridimensionali, macchine per ritaglio laser, tecnologie avanzate per la progettazione e hardware open-source. Anderson, che fino a pochi mesi fa era redattore capo della rivista “Wired”, descrive il “movimento dei makers” con un entusiasmo incontenibile, alludendo alla proliferazione degli “spazi creativi” in cui le persone possono condividere strumenti ed equipaggiamenti per realizzare i loro progetti e descrivendo i raduni di massa denominati Maker Faires, incluso un evento annuale che si tiene nella città di San Mateo a Silicon Valley, a cui partecipano circa 100mila persone. Nel Queens, precisamente attraversando l’East River dal centro di Manhattan, un’azienda che si chiama Shapeways ha creato quella che definisce la Fabbrica del Futuro, equipaggiata con 30 stampanti tridimensionali industriali, per produrre i vari progetti dei suoi clienti digitali.

Sebbene molti dei prodotti realizzati sinora in questo modo siano costituiti da pezzi unici originali e da piccoli oggetti decorativi personalizzati, Anderson insiste sul fatto che il movimento è molto più di una rassegna amatoriale di competenze artigianali a elevata innovazione tecnologica. Ne apprezza, in particolare, lo spirito di condivisione dei progetti e di collaborazione all’interno delle comunità on line, proprio come avviene sul Web. La capacità delle persone e delle piccole start-up di progettare oggetti e di

re. Perché? Perché la produzione è diventata digitale: gli oggetti fisici oggi traggono origine dai progetti sugli schermi dei computer e questi disegni possono venire condivisi on line sotto forma di file». Il lettore continua a chiedersi: come può la condivisione di progetti digitali cambiare il fatto che la maggiore parte dei beni che desideriamo e da cui dipendiamo, dagli iPhone ai jet, richiedono tuttora le competenze e le disponibilità finanziarie dei grandi produttori? In maniera altrettanto inadeguata, Anderson si affida spesso a improbabili paragoni storici, suggerendo che i creatori sarebbero la versione odierna degli inventori da garage, come il Club Homebrew Computer di Silicon Valley che negli anni Settanta dette origine a Apple II. Il semplice fatto di condividere i principi e lo spirito di quei celebri innovatori difficilmente può essere garanzia di altrettanto successo per il movimento dei *makers*.

La previsione di Anderson secondo cui molti consumatori si sposteranno dai beni di produzione di massa a basso costo verso i prodotti degli “artigiani industriali”, un giorno potrebbe diventare realtà. Ma, di nuovo, le motivazioni che adduce non sono convincenti: «Basta pensare solo all’alta moda e ai vini pregiati», scrive. Questi però sono mercati di nicchia. Per quanto riguarda per lo più gli altri beni, i consumatori preferiscono le versioni prodotte in serie perché costano meno e sono standardizzate nella qualità, anche se non sempre di livello. Anderson suggerisce che «ciò che il nuovo modello produttivo rende possibile è un mercato di massa per prodotti di nicchia», però non prova a quantificare l’impatto economico di un tale cambiamento sui prodotti artigianali. Indica quella che definisce “l’economia della felicità”, piuttosto che la macroeconomia convenzionale, come la vera ragione della produzione personalizzata: «È interessante che una simile iper-specializzazione non corrisponda necessariamente a una strategia di massimizzazione del profitto».

Forse l’elemento più problematico per le sue affermazioni è lo scarso interesse che dimostra per il modo in cui la maggior parte delle cose vengono effettivamente prodotte. Secondo Anderson il vero valore della sub-cultura consiste nella creazione e condivisione di progetti digitali per la produzione. Non è interessato a ciò che potrebbe succedere dopo: «Inviate il progetto alla vostra stampante 3D o caricatelo su un servizio *cloud* e poi inviatelo a un produttore a contratto in Cina». Mentre le stampanti 3D diventeranno senza dubbio più versatili – alcuni modelli avanzati sono già in grado di trattare una impressionante quantità di materiali, inclusi alcuni tipi di metalli – la produzione additiva resterà, almeno per un po’ di tempo, più adatta alla produzione di componenti piuttosto che alla costruzione di macchine o dispositivi finiti. Il risultato è che l’idea della rivoluzione industriale di Anderson è troppo spesso circoscritta alle cose che possono essere fabbricate con una stampante 3D e una macchina laser, o facilmente assemblate da un produttore che funge da servizio *cloud*.

Ciò è frustrante, perché negli Stati Uniti c’è un disperato bisogno di rinnovamento nel modo in cui si produce. Il paese è tuttora una potenza industriale, ma secondo alcune stime, oggi segue la Cina come principale produttore mondiale di beni. Forse il fatto ancora più preoccupante è che si trova dietro a molti paesi asiatici ed europei per quanto riguarda la produzione tecnologicamente avanzata.

Questo orologio scultura è stato disegnato con il programma di modellazione CAD e stampato utilizzando la polvere di nylon.
Fotografia: per gentile concessione di Gilbert 13.

stamparli, oppure di inviare i file digitali per farli produrre, costituisce già di per sé un cambiamento nel modo di produrre, dichiara Anderson, sostituendo la produzione in serie con la produzione personalizzata. «Il concetto di fabbrica, in poche parole, sta cambiando».

Quale futuro potrebbe riservarci il movimento dei *makers*? Anderson immagina che «per i paesi occidentali come gli Stati Uniti, ciò potrebbe comportare la riconquista della propria perduta capacità produttiva, ma più che attraverso i grandi gruppi industriali, attraverso la proliferazione di migliaia di piccole aziende che attingono ai mercati di nicchia».

La debolezza di questa tesi è data dalle scarse motivazioni che Anderson adduce per spiegare come una comunità di individui creativi ed entusiasti o di piccole start-up, possa dare luogo a un movimento industriale capace di trasformare e rivitalizzare la produzione. Le sue analisi appaiono spesso incomplete: «a causa delle competenze, delle attrezzature e dei costi per produrre beni su vasta scala, l’industria ha quasi sempre dato origine a grandi aziende e professionisti altamente qualificati. Ciò sta per cambia-



In *Producing Prosperity: Why America Needs a Manufacturing Renaissance*, Gary P. Pisano e Willy C. Shih, professori presso la Harvard Business School, fanno un elenco delle più importanti tecnologie in cui gli Stati Uniti hanno perso o stanno rischiando di perdere la propria competenza produttiva. Fra queste ci sono le batterie ricaricabili, i display a cristalli liquidi e i semiconduttori (il 70 per cento della capacità produttiva mondiale è concentrata a Taiwan). Non è più possibile costruire lettori a inchiostro negli Stati Uniti, sebbene la tecnologia vi sia stata inventata.

Shih contesta l'idea che i prodotti innovativi possano di fatto concretizzarsi, una volta che i progetti vengano inviati ad altri per farli produrre. «Piuttosto», suggerisce, «lo sviluppo di prodotti veramente rivoluzionari di solito si verifica quando progettisti e inventori conoscono bene i processi produttivi». «Si può creare un disegno CAD, ma è necessario sapere ciò che un processo produttivo è in grado o non è in grado di fare».

Molte tecniche di produzione richiedono un'esecuzione esatta e sequenziale di una complessa serie di passaggi e di processi. La selezione di materie prime e tecnologie appropriate costituisce la chiave per ottenere risultati di alta qualità e a basso costo. Se i progettisti non conoscono i processi produttivi e i materiali che sono necessari, non saranno mai in grado di mettere alla luce nuovi prodotti innovativi e competitivi. È una lezione che è stata imparata più volte, nel corso dell'ultimo decennio, con lo sviluppo di nuove tecnologie a basso impatto ambientale. Gli innovatori sono senz'altro in grado di progettare tecnologie intelligenti, come quella dei pannelli solari, ma il fatto di ignorarne i costi e i dettagli concreti coinvolti nella produzione costituisce di per sé un percorso certo verso il fallimento.

Questa stampante 3D Shapeways sta elaborando un disegno digitale per creare un oggetto con il nylon.

Fotografia: per gentile concessione di Shapeways.

Forse sarebbe troppo aspettarsi che i creatori di Anderson abbiano un forte impatto sulla produzione di beni ad alta tecnologia. Però disseminate all'interno del movimento dei *makers* ci sono molte idee intelligenti sulla condivisione, collaborazione e creazione di progetti rivolti al consumatore, che potrebbero contribuire a rivitalizzare il nostro pensiero sul modo di produrre le cose (pensiamo, come precedente, all'esempio citato da Anderson su come il software open-source, prima dominio delle comunità di singoli programmatori, è stato in seguito adottato dalle grandi aziende).

Inoltre, si potrebbe ipotizzare che l'industria possa beneficiare dell'entusiasmo imprenditoriale e dell'istinto creativo dei *makers* ritratti da Anderson, così come delle sue fantasiose applicazioni della stampa tridimensionale.

Tuttavia, per tentare di avvicinarsi in qualche modo all'ambizioso traguardo posto dalla rivoluzione industriale di Anderson, i singoli creatori e le piccole start-up dovranno collaborare non solo fra di loro, ma anche con i grandi gruppi industriali. E per fare ciò il movimento dei *makers* dovrà essere più curioso e informato sul modo in cui le cose vengono effettivamente prodotte. ■

David Rotman è direttore della edizione americana di MIT Technology Review.

Progettare e produrre

L'amministratore delegato del gigante per la progettazione di software Autodesk sostiene che i progressi nel campo dell'informatica stanno abbassando i costi di produzione e allo stesso tempo consentono di realizzare prodotti migliori.

Jessica Leber

La società di software Autodesk non fabbrica nulla. Eppure svolge un ruolo nell'economia di produzione: ingegneri, industrial designer e costruttori di fabbriche si basano sul suo software di progettazione per pianificare e migliorare le loro idee prima di fare grandi investimenti.

Il design può offrire alternative alle aziende per vendere i prodotti a costi maggiori, ma riducendo i costi di produzione. Tuttavia, con un crescente deficit nel commercio di beni materiali, gli Stati Uniti continuano a progettare molti prodotti che però non arrivano a realizzare. L'amministratore delegato di Autodesk, Carl Bass, ritiene che tutto ciò debba cambiare. La progettazione del prodotto e della produzione costituisce il segmento più velocemente in crescita del business da 2,2 miliardi di dollari dell'Autodesk, che rappresenta dal 30 al 40 per cento delle entrate attuali. Ora la società californiana ha iniziato a vendere abbonamenti in stile Netflix, che danno la possibilità ai clienti di accedere al suo software per realizzazione di prototipi, simulazione, finalizzazione dei processi sul web. Questo cambiamento è più importante di quanto non sembri, in quanto permette a progettisti e ingegneri di sfruttare una maggiore potenza di calcolo in fase di sperimentazione del prodotto.

Perché pensa che i produttori siano la categoria a più veloce crescita tra i clienti di Autodesk?

Nessun produttore si sente più al sicuro davanti alla concorrenza internazionale.

Hanno fatto scendere i prezzi e c'è un limite oltre il quale non si può andare. Poi si deve iniziare a competere anche su altri piani. Il design può contribuire a vendere i prodotti e guadagnare; il design ben fatto aiuta anche a ridurre il costo di produzione.

Il nostro software è sempre stato utilizzato nella produzione, ma soprattutto nella realizzazione dei documenti relativi ai prodotti, come per esempio i progetti stessi. Ora è usato sino dalle primissime fasi di progettazione concettuale per gestire l'intero ciclo di vita del prodotto, passando per l'industrial design, l'ingegneria e la produzione.

Dunque il design si sta facendo sempre più strada nella realizzazione dei prodotti?

Non è possibile una stima esatta, ma si possono vedere i casi pratici. Si sta iniziando a vedere più design anche in ambienti industriali, come nelle apparecchiature mediche o nelle macchine utensili. Si sta vendendo in base alla progettazione delle attrezzature. Questo è un cambiamento. Per un carrello elevatore sarà possibile tenere conto di nuovi fattori come la quantità di energia che gli è necessaria, o con quanta frequenza necessiterà la manutenzione, o anche quanto peso sarà in grado di sollevare.

Come la tecnologia sta modificando la realizzazione di progetti di design?

Il cloud computing sta diventando una risorsa in infinita espansione ed elastica, capace di venire applicata a qualsiasi problema. Un CPU ha un costo orario di un paio di centesimi. Posso attribuire un migliaio di operazioni a problema per un costo inferiore rispetto a quello di una persona.

Il nostro modo di fare simulazione è molto cambiato, passando dalla simulazione alla ottimizzazione. Un tempo dovevo pensare a un progetto, poi testarlo, poi correggerlo fino a quando non avessi terminato o i soldi, o il tempo, o la pazienza. Ora posso eseguire questi test contemporaneamente e posso usare tecniche statistiche per trovare la soluzione ottimale per l'usura, o per il costo, o una combinazione di questi fattori. Per la prima volta, posso davvero ottenere ciò che il settore ha promesso da 30 anni, con il supporto del computer, che non si limita a fare quello che gli si dice.



Carl Bass, CEO di Autodesk

Produzione e design si stanno avvicinando o si stanno allontanando?

Durante il periodo in cui le imprese hanno cercato di sfruttare la delocalizzazione e l'outsourcing, produzione e progettazione si sono allontanate l'una dall'altra. Ora si stanno rendendo conto che se si prende troppa distanza dalla realizzazione del prodotto, non si capisce come migliorarlo.

Un giorno in Cina stavo camminando in una fabbrica in cui producono la maggiore quantità di computer portatili al mondo. A un certo punto mi sono trovato circondato da cinque diverse marche di computer portatili e tutti sapevano come realizzarli. L'affidamento all'esterno è utilizzato solo per la produzione.

Pensa che gli Stati Uniti possano continuare a progettare ottimi prodotti senza poi realizzarli?

Non credo che si possa solo progettare e non produrre. Questo è stato uno dei problemi emersi con i computer portatili.

Negli Stati Uniti siamo in grado di produrre di più rispetto agli ultimi dieci anni. L'esodo sta per invertirsi perché le aziende tendono oggi a produrre vicino ai mercati in cui operano, con variazioni e adattamenti del prodotto per quello specifico mercato. Invece di concentrare la produzione per il mondo intero nel sud della Cina, la tendenza è quella di andare verso un modello più distribuito. Già succede con la produzione di automobili, da quando le aziende giapponesi e tedesche hanno localizzato stabilimenti negli Stati Uniti. ■

Jessica Leber è responsabile dell'area affari della edizione americana di MIT Technology Review.

Da un orizzonte all'altro

La storia di un imprenditore italiano "visionario", che nel corso degli anni si è mosso dai treni agli aerei, per sbarcare nello spazio.

Matteo Ovi

Abbiamo incontrato Vito Pertosa, Presidente della Mermec Group, un'azienda storica di Monopoli, in provincia di Bari. Un imprenditore che ha saputo prima spingere l'azienda di famiglia verso tecnologie estremamente innovative e poi, negli ultimi anni, ha ampliato i suoi interessi mirando sempre a nuovi traguardi, nuovi mercati e nuove opportunità.

Il Cavaliere del Lavoro Vito Pertosa, 53 anni, è entrato nell'azienda di famiglia all'età di 21 anni. Allora l'azienda si occupava esclusivamente della vendita di macchinari agricoli. È stato negli anni Ottanta che, con la sua capacità di guardare avanti, Vito Pertosa ha cominciato a sospingere l'azienda in nuovi settori.

«Sono partito dall'officina magazzino e dal rapporto con i clienti», ci dice. «Dopo non molto mi sono però stancato di una dinamica commerciale dove la massima parte dei rapporti con i clienti erano incentrati sul recupero di crediti anziché sulla espansione dei nostri servizi».

È in questi anni che l'azienda muove i suoi primi passi nel mercato della manutenzione delle linee ferroviarie. La transizione importante avviene nel 1988 con il cambiamento del nome dell'azienda da Meridional Meccanica a Mermec e con la concentrazione delle attività sul solo mercato delle ferrovie.

«All'inizio siamo entrati nel settore dei mezzi d'opera per la manutenzione partendo dalle competenze meccaniche sviluppate per i mezzi di sollevamento delle macchine agricole», ci spiega. «Poi, all'inizio degli anni Novanta, avviene il passaggio, che ho fortemente voluto, alla

optoelettronica. Un grande passo avanti in una famiglia di tecnologie emergenti».

Un passo che apre nuove strade sia alla ricerca, sia a ulteriori affermazioni di mercato.

«Nel 1994 abbiamo lanciato il primo modello di automotrice diagnostica capace di monitorare tutto il tracciato, dai binari, all'alimentazione elettrica, alle comunicazioni telefoniche. Dal 1995, anno in cui ricevevamo la qualificazione a laboratorio di ricerca autorizzato, ci siamo dedicati all'approfondimento della ricerca in automotrici, software e hardware per la diagnostica ferroviaria. La ricerca è culminata nel 2001 con il treno diagnostico Archimede, capace di rilevare simultaneamente in corsa fino a 140 parametri legati alle condizioni delle linee ferroviarie».

Ma, come si dice, l'appetito viene mangiando. «A questa tecnologia abbiamo in seguito aggiunto un sistema di puntamento a corona di fasci laser per effettuare la mappatura delle gallerie ferroviarie. Il primo utilizzo di questo sistema ha coinvolto nel 2005 la Swiss Federal Railways. Ed è grazie alla qualità dei nostri sistemi che a settembre 2012 l'azienda di Monopoli si è aggiudicata la fornitura dei sistemi di misura dei binari della rete interrata più famosa del mondo: la metropolitana di Londra».

A questo punto, anche la nostra rivista diventa un qualificato testimone della crescita tecnologica e produttiva di Mermec. «Il complesso di queste continue innovazioni ci è valso l'inserimento tra le TR12, le12 aziende italiane più innovative dell'anno, selezionate da MIT Technology Review. E ci è valso anche un riconoscimento speciale della Commissione Europea tra le 50 aziende più qualificate al mondo sul fronte della innovazione, di cui solo due, la nostra e un'azienda olandese, hanno presentato il proprio caso di studio, il 28 gennaio scorso a Bruxelles, dove si è tenuta la cerimonia della premiazione».

Non meno significativi sono i riconoscimenti ricevuti dal mercato finanziario.



mermec group



Vito Pertosa

«Siamo stati oggetto di investimento da private *equities* e abbiamo trovato le risorse per avviare il fondo Angelo Investments, mirato all'acquisto e al sostegno di Piccole e Medie Imprese ad alto contenuto tecnologico».

La dimensione "glocale" di questo impegno, un po' globale e un po' locale, si manifesta proprio nella scelta del nome del fondo, da un lato ispirato al concetto tutto californiano di *Angels*, quelli che intervengono a sostegno di innovatori al primo stadio, prima dei *Venture Capital*, ma anche al nome Angelo, sia del padre, sia del figlio.

Altrettanto impegnative, tanto sul versante economico quanto su quello sociale, sono le motivazioni dell'iniziativa: «Il mio principale interesse è quello di dare lavoro ai giovani», precisa Vito



L'I X010, il velivolo sportivo della Blackshape.

Pertosa. A questo punto, anche a conferma di quanto appena ribadito, la conversazione comincia a muoversi dalle considerazioni di principio e di metodo ad alcuni concreti riferimenti operativi che, alla lettera “volano alto”.

Il primo esempio del quale Vito Pertosa ci parla è la Blackshape, azienda fondata due anni fa da Angelo Petrosillo e Luciano Belviso. «L'azienda ha oggi 50 dipendenti e produce un velivolo sportivo a due posti in fibra di carbonio, 395 km di velocità massima all'ora, bellissimo, tutto in fibra di carbonio; ne sono già stati venduti 38 esemplari al prezzo di 200 mila euro l'uno». Tra breve il velivolo dovrebbe ricevere l'omologazione

per l'aviazione generale e quindi come addestratore militare di primo livello, una validazione che dovrebbe garantire un sostanziale incremento delle vendite.

Un'altra azienda della quale Vito Pertosa ama parlare è la Sitael (fondata da Nicola Zaccheo, che opera nel settore aerospaziale e che, con la sua tecnologia, unica rappresentante italiana, è “salita a bordo” della sonda Curiosity per l'esplorazione di Marte. A questa azienda si è poi recentemente affiancata la Dreamslair (30 dipendenti), un altro acquisto di Angelo Investments, che produce applicazioni per terminali mobili e *social gaming*.

Vito Pertosa aggiunge che le due aziende hanno anche sviluppato un sensore e una applicazione per le biciclette elettriche, che permette di metterle in

social connection e allo stesso tempo di registrare il percorso fatto.

Per concludere nella prospettiva in cui abbiamo iniziato, dietro la storia della Mermec, pluripremiata per l'innovazione tecnologica al MIT di Boston, alla Silicon Valley e a Bruxelles, vi è quindi l'opera di un pioniere, che nel suo cammino tiene sempre a mente la necessità di guardare avanti e offrire a quante più persone possibili, in particolare ai giovani, l'opportunità di esprimersi e affermarsi come lui, partendo dalle proprie idee e restando fedeli a queste idee anche quando se ne ampliano imprevedibilmente gli orizzonti. ■

Matteo Ovi è collaboratore della edizione italiana di MIT Technology Review.

Produzione dell'idrogeno

Al via il progetto PHOCS guidato dal Center for Nano Science and Technology.

Il 10 e 11 gennaio, a Milano, ha fatto il suo esordio ufficiale PHOCS, un progetto triennale coordinato dal Center for Nano Science and Technology (CNST) dell'Istituto Italiano di Tecnologia. Il progetto PHOCS (Photo-generated Hydrogen by Organic Catalytic Systems) ha l'obiettivo di realizzare un innovativo dispositivo foto-elettro-chimico costituito da semiconduttori organici e inorganici, in grado di separare in modo efficiente ed economico l'idrogeno dall'acqua, senza produrre sostanze inquinanti. In futuro sarà più facile sostituire o affiancare le fonti fossili di energia con il più verde idrogeno.

«L'invenzione di un nuovo metodo per la produzione di idrogeno è importante per la creazione e il mantenimento di un'economia verde basata su fonti di energia rinnovabili.

Il nostro progetto vuole dimostrare che è possibile ottenere idrogeno attraverso un nuovo metodo foto catalitico, efficiente ed eco-compatibile, che non utilizza fonti di energia fossili né produce anidride carbonica come sottoprodotto», commenta il prof. Guglielmo Lanzani, Direttore del Center for Nano Science and Technology e coordinatore del progetto PHOCS.

La separazione dell'idrogeno dall'acqua sarà ottenuta grazie a una cella foto-elettro-chimica che combina tecnologia foto-voltaica organica e semiconduttori inorganici d'avanguardia.

La normale efficienza dei materiali organici fotosensibili sarà, infatti, aumentata associandoli a materiali polimerici nano-strutturati e realizzando così una cella foto-elettro-chimica dal design innovativo.

In particolare, i ricercatori del CNST realizzeranno elettrodi composti da un materiale costituito da nano foreste di ossidi, rivestite dallo strato fotosensibile. ■

Doppia elica da vicino

Con un impiego innovativo del microscopio elettronico è stata fotografata la struttura del DNA.

Non più i raggi X come nel 1953, ma fasci di elettroni: la doppia elica del DNA appare per la prima volta in un'immagine al microscopio elettronico, grazie a una tecnica inventata da un gruppo di ricercatori dei dipartimenti di Nanostrutture e Nanochimica dell'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT), in collaborazione con l'Università della Magna Grecia. Coordinati da Enzo Di Fabrizio, i ricercatori hanno sviluppato un metodo che permette di distendere filamenti di DNA in tutta la loro struttura a doppia elica, senza danneggiarli, sopra una particolare superficie di silicio e di acquisirne l'immagine attraverso un microscopio elettronico a trasmissione. I risultati sono stati pubblicati dalla rivista internazionale "Nanoletters" con il titolo *Direct Imaging of DNA Fibers: The Visage of Double Helix*.

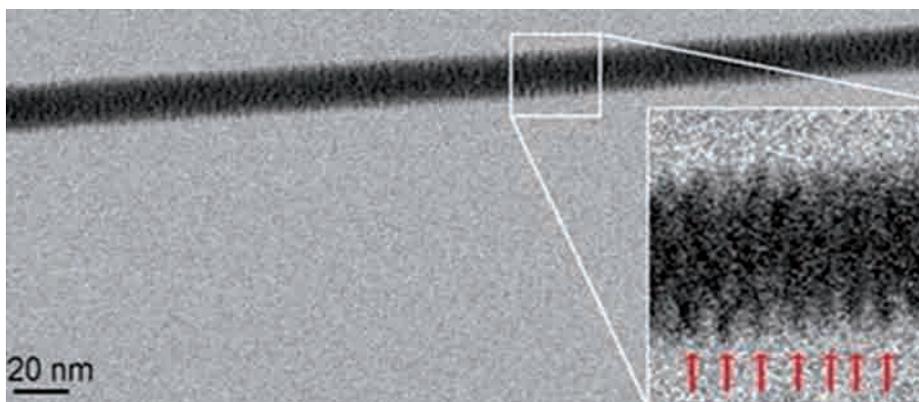
Lo studio diretto di singole molecole, o di piccoli quantitativi di molecole, è importante per comprendere a livello di nanoscala importanti meccanismi biologici. La tecnica sviluppata all'IIT permetterà di vedere in che modo le proteine, l'RNA e le altre bio-molecole interagiscono con il DNA. «La nostra ricerca muove dalla consapevolezza che, per approfondire la conoscenza del funzionamento del DNA, è ormai necessario disporre di nuovi strumenti che ci permettano di svelarne in modo diretto la struttura e le funzioni, sia nella parte codificante sia in

quella non codificante», spiega Enzo Di Fabrizio, coordinatore della ricerca e direttore del Dipartimento di Nanostrutture di IIT. Tali strumenti originano dallo sviluppo più avanzato delle nano-tecnologie: la tecnica della microscopia elettronica a trasmissione, coniugata alla capacità di costruire e controllare strutture artificiali a livello nanometrico.

I ricercatori hanno realizzato un dispositivo costituito da una superficie di silicio da cui si innalzano micro-colonne disposte in modo regolare e alternate a buchi; le micro-colonne conferiscono al dispositivo la caratteristica di super-idrofobicità, mentre i buchi consentono agli elettroni che attraversano il campione di arrivare al rilevatore del microscopio in modo indisturbato, cioè senza interagire anche con la superficie di silicio.

L'intero esperimento richiede una procedura molto complessa: racchiudere i filamenti di DNA in una goccia di soluzione; appoggiare la goccia sul dispositivo che, mediante le micro-colonne, la sosterrà nella sua forma lasciando intatto il filamento al suo interno; fare evaporare lentamente la soluzione e attivare il microscopio elettronico. In particolare, durante l'evaporazione i movimenti convettivi interni alla goccia stendono i filamenti di DNA, disponendoli sulle micro-colonne; al termine dell'evaporazione il DNA risulta quindi sospeso nel vuoto e pronto per venire irradiato dai fasci elettronici del microscopio.

Il risultato è stato ottenuto per filamenti costituiti da sei molecole avvolte attorno a una settima che funge da nucleo. Nel prossimo futuro, lo sviluppo di rivelatori più sensibili di 10/100 volte degli attuali consentirà di vedere singole e doppie eliche di DNA e di studiare sia i fenomeni epigenetici, sia le informazioni contenute nei tratti non codificanti. ■



Proteine antitumorali

Scoperta la possibilità di inibire l'attività di una proteina coinvolta nella proliferazione tumorale.

Un intervento farmacologico diretto contro la proliferazione delle cellule tumorali è al centro di uno studio condotto dai ricercatori del dipartimento di Drug Discovery and Development (D3) dell'Istituto Italiano di Tecnologia e pubblicato dalla rivista internazionale "Scientific Reports" con il titolo *Discovery of highly potent acid ceramidase inhibitors with in vitro tumor chemosensitizing activity*.

I risultati mostrano l'azione inibitoria di nuovi farmaci sull'attività della ceramidasi acida, una proteina che aumenta l'aggressività delle cellule tumorali e ne favorisce la resistenza alla terapia.

La ricerca è stata coordinata dal prof. Daniele Piomelli, direttore del dipartimento di Drug Discovery and Development dell'IIT, con la partecipazione dell'University of California, Irvine, e dell'Università di Modena e Reggio Emilia.

Il punto di partenza della ricerca è stato un composto già utilizzato in clinica per il trattamento dei tumori al colon, il Carmofur, il cui meccanismo di azione non era però noto.

«Abbiamo scoperto che il Carmofur è un potente inibitore della ceramidasi acida e che quest'azione è all'origine del suo effetto antitumorale», spiega Natalia Reolini, ricercatrice del dipartimento D3 di IIT e prima autrice dello studio.

«Partendo da quest'osservazione abbiamo creato una serie di nuove molecole e abbiamo dimostrato che sono in grado di potenziare l'azione di farmaci chemioterapici su colture di cellule tumorali umane. È importante ricordare che queste sono le prime molecole capaci di inibire in maniera potente la ceramidasi acida, sia in vitro, sia in vivo».

I prossimi passi saranno rivolti all'ottimizzazione chimica dei nuovi inibitori, cioè ad aumentarne selettività, sicurezza e facilità di somministrazione. ■

Neurogenesi e memoria

Un innovativo studio di IIT apre nuove prospettive di comprensione e terapia delle disabilità cognitive.

Lo cervello dei mammiferi produce neuroni nuovi per tutto il corso della vita. Questo processo, definito neurogenesi, consente funzioni cognitive quali ricordare o apprendere e la sua diminuzione è collegata ad alcune patologie neuropsichiatriche e a ritardi cognitivi. I ricercatori dell'Istituto Italiano di Tecnologia hanno dimostrato che la stimolazione della neurogenesi in età adulta può risolvere alcune disabilità cognitive proprie della sindrome di Down. Il risultato è stato ottenuto studiando modelli animali e cellulari e attraverso la somministrazione di litio, un farmaco già utilizzato in clinica per il trattamento di alcuni disturbi dell'umore.

La ricerca è stata coordinata da Laura Gasparini e Andrea Contestabile, rispettivamente responsabile e ricercatore del dipartimento di Neuroscience and Brain Technologies di IIT, ed è stata pubblicata on line dall'importante rivista internazionale "Journal of Clinical Investigation".

La neurogenesi è un processo che avviene non solo durante lo sviluppo, ma anche in età adulta in specifiche zone del cervello, dove la comparsa di nuove cellule neuronali garantisce il perfetto funzionamento dei meccanismi legati all'apprendimento e alla memoria, condizionando capacità quali l'orientamento nello spazio o la distinzione di elementi diversi in contesti simili.

In particolare, la neurogenesi adulta è un fenomeno complesso che si verifica nell'ippocampo e implica la proliferazione di cellule progenitrici da cui originano i nuovi neuroni i quali, dopo differenziamento funzionale, si integrano nei circuiti preesistenti. Nella sindrome di Down la ridotta capacità dell'ippocampo di generare nuovi neuroni è la probabile causa di specifiche difficoltà cognitive.

«Nel nostro lavoro abbiamo studiato modelli animali che presentano una condizione genetica analoga a quella della sindrome di Down», precisa Gasparini, «con l'o-

biiettivo di comprendere se una stimolazione farmacologica della neurogenesi adulta nell'ippocampo potesse aiutare a ripristinare specifiche funzioni cognitive alterate dalla patologia. Il nostro gruppo ha applicato metodologie accurate in un percorso di ricerca delicato e molto importante, che in futuro potrà tradursi in benefici per quanti sono affetti dalla sindrome. I risultati sono molto interessanti, e aprono prospettive terapeutiche da indagare ulteriormente».

La sindrome di Down ha cause genetiche complesse, legate a un'anomalia nel corredo genetico che vede la presenza di una terza copia del cromosoma 21, per cui viene anche detta trisomia 21. Tale sbilanciamento cromosomico ha conseguenze negative sulle funzioni cerebrali, poiché determina reti neuronali con un minore numero di connessioni ed è causa di difetti di comunicazione a livello delle sinapsi, strutture specializzate dove l'informazione passa da un neurone all'altro. Ne deriva, così, un ritardo delle capacità cognitive, che si manifesta in disabilità legate alla sfera del linguaggio, della memoria e dell'apprendimento spaziale.

I ricercatori dell'IIT hanno dimostrato che la somministrazione di litio agisce positivamente sui circuiti neuronali dell'ippocampo, dove la neurogenesi è stimolata, e di conseguenza sulle capacità cognitive degli animali trisomici. «Il nostro studio ha evidenziato che ristabilire farmacologicamente una corretta neurogenesi adulta porta profondi benefici a livello della comunicazione sinaptica. Ciò a sua volta determina un miglioramento delle abilità cognitive dei nostri modelli», spiega Andrea Contestabile, primo autore dell'articolo. «Abbiamo realizzato alcuni test di memoria prima e dopo la somministrazione di litio, evidenziando difficoltà negli animali trisomici non trattati e un recupero di abilità dopo il trattamento».

I risultati sono molto promettenti, ma, come in ogni studio che coinvolge modelli animali per indagare patologie importanti nell'uomo, bisogna essere prudenti. «Ora sappiamo che la stimolazione della neurogenesi adulta potrebbe diventare una strategia terapeutica per migliorare alcune disabilità cognitive della sindrome di Down. Tuttavia, per verificare la sua efficacia ed escludere effetti indesiderati nell'uomo, sarà necessario realizzare ulteriori studi e indagini», conclude Gasparini. ■

I giganti del vento

Le società che producono impianti per l'eolico stanno sviluppando nuovi metodi di fabbricazione di pale da 100 metri, necessarie a rendere i venti off-shore competitivi con i combustibili fossili.

Kevin Bullis

Blade Dynamics, una società nata solo sei anni fa, in parte di proprietà di American Superconductor, che progetta e produce sistemi di produzione elettrica da energia eolica, ha sviluppato una tecnologia che permetterà di produrre le più grandi pale eoliche al mondo. Dopo una dimostrazione della tecnologia con la produzione di pale di 49 metri, l'Energy Technologies Institute, una partnership tra il governo del Regno Unito e importanti aziende come BP, Shell e Caterpillar, ha versato all'azienda quasi 25 milioni di dollari per realizzare pale di 100 metri. Ciò potrebbe consentire di costruire turbine eoliche di 250 metri di altezza, più alte del Washington Monument che è alto solo 169 metri. Le più grandi pale eoliche oggi disponibili sono di 75 metri.

Trovare il modo per realizzare queste enormi pale eoliche è una delle più grandi sfide per rendere l'eolico off-shore competitivo con i combustibili fossili. Le più importanti aziende del settore, tra cui GE e Vestas, stanno sviluppando la tecnologia per risolvere il problema.

I migliori venti per la produzione di energia si trovano in mare aperto, dove possono essere più stabili, più veloci e meno turbolenti che sulla terra.

Le turbine eoliche rappresentano circa un terzo del costo di parchi eolici off-shore, dove i costi di installazione costituiscono la spesa maggiore, perché comportano l'utilizzo di enormi navi specializzate e sono soggetti ai ritardi dovuti al maltempo. L'utilizzo di turbine eoliche più grandi riduce il numero degli impianti necessari, riducendo i costi di installazione e di manutenzione.



Stampi per pale da 80 metri, sviluppate da Vestas.

Un problema delle turbine eoliche di grandi dimensioni risiede nell'alto costo di produzione. Quanto più le turbine eoliche diventano grandi, tanto più i carichi sulle pale, e quindi il loro peso, aumenta in modo esponenziale. Il modo convenzionale di produrre le pale comporta la disponibilità di stampi che sono lunghi come le pale stesse. Gli stampi e le altre attrezzature necessarie stanno diventando così grandi e particolari che ci sono pochi fornitori al mondo e ciò fa lievitare i prezzi. Garantire un elevato livello di precisione diventa sempre più difficile mano a mano che la lunghezza delle pale aumenta.

Alcuni importanti produttori di turbine eoliche stanno adottando come materiale delle pale fibre di carbonio rinforzate con fibra di vetro e nuovi disegni di pale per compensare in parte l'aumento dei costi di produzione. Si conta sul risparmio nella installazione e sulla contrazione di altri costi per rendere attraenti anche dal punto di vista economico le turbine eoliche più grandi. Siemens, per esempio, utilizza grandi forme per le sue pale da 75 metri; così anche Vestas, che sta sviluppando pale da 80 metri per una turbina eolica che sarà disponibile il prossimo anno.

Mentre Vestas utilizza pale rinforzate con il carbonio, Blade Dynamics sta producendo pale interamente in fibra di carbonio. L'azienda ha sviluppato metodi brevettati per produrre sezioni di lama in fibra di carbonio e quindi congiungerle senza soluzione di continuità. Si elimina così la necessità di stampi di grandi dimensioni. Alcuni precedenti tentativi di lame modulari prevedevano una bullonatura tra le diverse sezioni, che creava punti di fatica all'interno delle pale, rendendole troppo deboli.

La fibra di carbonio è più costosa della fibra di vetro e quindi le sezioni di lama risulteranno più costose. Ma David Cripps, senior technical manager di Blade Dynamics, sostiene che l'uso della fibra di carbonio è in grado di migliorare l'economia globale delle turbine eoliche. Producendo la pala in sezioni più piccole, è possibile rendere le strutture aerodinamicamente più precise, migliorandone le prestazioni. Inoltre, poiché le pale in carbonio pesano molto meno di quelle in fibra di vetro, è possibile inserire lame più lunghe nelle turbine eoliche esistenti. Per esempio, la pala di 49 metri di Blade Dynamics pesa non più di una convenzionale di 45 metri. Pale più lunghe raccolgono più vento, permettendo alle turbine di generare più potenza anche con venti a bassa velocità.

Le pale più leggere rendono anche possibile progettare turbine eoliche con componenti meno pesanti e costosi, come l'albero motore, la torre, le fondamenta. Invece di 24 tonnellate per rotore, si potrebbe scendere a 15 tonnellate.

Il grande sforzo nello sviluppo è un punto fondamentale della strategia di American Superconductor, che intende portare a 10 megawatt le turbine eoliche sul mercato (parchi eolici off-shore utilizzano in genere turbine da 3,6 megawatt o, più raramente, da 6 megawatt). Ma la riduzione del peso del generatore eolico, con l'aiuto di materiali superconduttori, permette di sviluppare turbine da 10 megawatt, che peseranno circa quanto quelle da 5 megawatt e contribuiranno molto a contenere i costi di installazione. ■

Multiversi

I ricercatori sfruttano le proprietà di un meta materiale liquido per creare degli “universi” che si comportano come dimensioni spazio-temporali che compaiono e scompaiono.

The Physics arXiv Blog

I meta-materiali sono sostanze sintetiche con strutture a nano-scala, che manipolano la luce. Questa capacità di deviare i fotoni li rende perfetti per una vasta serie di applicazioni che fino a poco tempo fa erano fantascientifiche, come i mantelli invisibili, e genera un profondo interesse tra i ricercatori.

La possibilità di guidare la luce ha implicazioni ancora più vaste. Diversi fisici teorici hanno evidenziato la chiara analogia matematica tra il modo in cui alcuni meta-materiali deviano la luce e la curvatura spazio-temporale nella teoria della relatività generale. Non sembra quindi da escludere la produzione di meta-materiali che replichino non solo il comportamento del nostro spazio-tempo, ma anche di molti altri che i cosmologi hanno solamente ipotizzato.

In effetti, un paio di anni fa ha suscitato un discreto interesse l'idea di Igor Smolyaninov, dell'Università del Maryland, a College Park, di utilizzare meta-materiali per la creazione di un multiverso, in cui le diverse regioni di materiale corrispondessero a universi con differenti proprietà.

Oggi, Smolyaninov e due suoi collaboratori hanno annunciato di essere riusciti nell'impresa. Hanno creato un meta-materiale contenente più “universi” matematicamente

analoghi al nostro, anche se in tre dimensioni piuttosto che quattro. «Queste regioni si comportano come se fossero delle dimensioni spazio-temporali che possono comparire e scomparire all'interno di un più vasto multiverso meta-materiale», spiegano gli scienziati. L'esperimento è relativamente semplice. I meta-materiali non sono facili da manipolare perché si basano su strutture a nano-scala. Smolyaninov e colleghi si sono invece affidati alla natura auto-assemblante delle nano-particelle di cobalto, sospese in una soluzione di cherosene.

Il cobalto è ferro-magnetico, per cui le nano-particelle tendono ad allinearsi in presenza di un campo magnetico. Se la densità delle particelle è abbastanza alta, il campo le fa disporre in colonne. In questo caso, le nano-colonne formano un meta-materiale che è matematicamente equivalente allo spazio-tempo di Minkowski a 2+1 dimensioni.

La luce che passa attraverso si comporta come se questa regione avesse una dimensione temporale allineata con le nano-colonne e due dimensioni spaziali perpendicolari alle nano-colonne. Ciò crea un singolo universo di Minkowski. La soluzione di Smolyaninov e colleghi è stata la creazione di un multiverso contenente tante zone spazio-temporali di Minkowski. Il segreto consiste nel mantenere la densità delle nano-particelle poco sotto la soglia richiesta per formare le nano-colonne, che in questo caso si attesta appena sopra l'8 per cento del fluido per il volume. Quando ciò avviene, le variazioni naturali nella densità portano alla formazione di nano-colonne in piccole regioni del liquido. In effetti, piccoli universi entrano ed escono dall'esistenza. Smolyaninov e colleghi sono addirittura in grado di “vedere” questi universi per via del loro effetto sulla luce polarizzata che passa attraverso il fluido ■

Concentratori solari

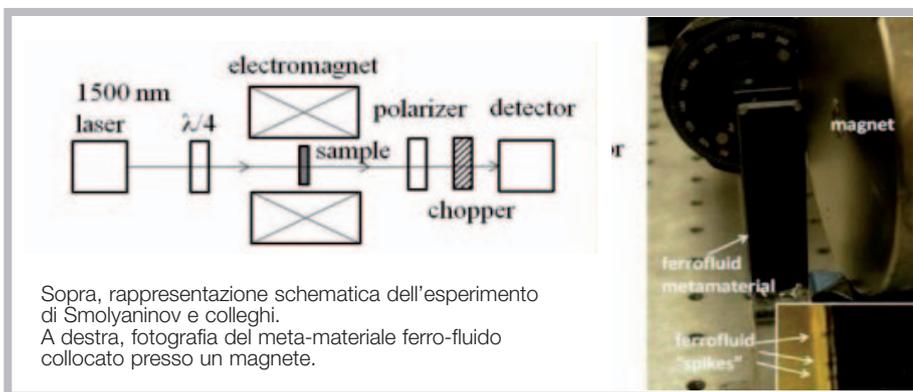
Con i grandi progetti solari termodinamici si è compresa l'importanza dei sistemi di ibridizzazione o di accumulo per rimediare alla natura intermittente dell'energia.

Accumulo, ibridizzazione con le fonti fossili e trasferimento in rete sono le sole soluzioni per ottenere una fornitura che sia in accordo con la richiesta di energia, quando questa viene ottenuta per via termodinamica. D'altra parte, le trasformazioni termochimiche, producendo idrogeno o rigenerando gli ossidi metallici esausti delle celle a combustibile in metalli puri utili a un nuovo ciclo di generazione elettrica, oltre a risultare più efficienti, offrono la possibilità di accumulare l'energia e di offrire l'autonomia energetica dalla rete. Con l'avvento delle smart-grid, che hanno lo scopo strategico di compensare questi fenomeni e di diminuire i costi delle reti, una generazione distribuita e con capacità di accumulo diventa necessaria.

Un concentratore solare modulare e a basso costo, prodotto in serie con tecnologie di modellazione e stampa 3D printing, adatto all'integrazione con i diversi reattori termochimici, ha tutti i requisiti per accompagnare questa evoluzione energetica.

Per conseguire questi obiettivi tecnologici, un gruppo d'ingegneri ha fondato nel 2009 ISDI, Iniziativa Solar Deployment Italiano, che si è dedicata alla riduzione dei costi legati alla precisione ottica necessaria ai concentratori solari, progettando moduli prodotti con un processo automatizzato, facili da trasportare e installabili in modo semplice e veloce.

La recente collaborazione con CNR INO sul convogliamento dell'energia solare concentrata nelle fibre ottiche si aggiunge a quella precedentemente sviluppata con l'unità di ricerca FIM-MATCOMP dell'ENEA, mirata all'integrazione del concentratore ISDI con il reattore per l'idrolisi alle ferriti miste dell'ENEA, che produce idrogeno sulla base di soli processi termochimici. ■



Un computer a nano-tubi

La IBM ha creato un nuovo metodo basato sul carbonio per produrre computer sempre più piccoli, veloci ed efficienti.

David Talbot

Brucciando del carbonio in un forno elettrico ad arco si ottiene una polvere fuliginosa, di cui circa un quarto è costituito da nano-tubi in carbonio, ovvero molecole di forma tubolare con atomi in carbonio. Queste molecole vengono estratte processando la polvere con un liquido tensioattivo all'interno di una centrifuga.

Un gruppo di ricercatori della IBM ha assemblato 10mila transistor in nano-tubi di carbonio su un chip in silicio. Con i transistor in silicio che stanno per raggiungere i limiti fondamentali della miniaturizzazione, la ricerca di IBM punta a nuovi possibili metodi per continuare a produrre computer sempre più piccoli, veloci ed efficienti.

Ricerche precedenti della IBM avevano mostrato che i transistor in nano-tubi rendono i chip in grado di operare a velocità tre volte superiori rispetto a quelli in silicio, impiegando inoltre un terzo dell'energia. Con appena due nano-metri di diametro, i nano-tubi - molecole di carbonio che ricordano reti arrotolate su se stesse - sono talmente piccoli che consentirebbero teoricamente di accumulare molti più transistor su un singolo chip di quanto sia possibile oggi con la tecnologia del silicio.

Il controllo della disposizione dei nano-tubi in schiere sufficientemente numerose da risultare utili - nell'ordine dei miliardi di transistor - rappresenta una delle maggiori sfide di questa ricerca. Presso il Watson Research Center della IBM a Yorktown Heights, New York, i ricercatori stanno lavorando su minuscole trincee di silicio, utilizzando un processo a più passaggi per allineare con precisione al loro interno i nano-tubi semiconduttori. A questi vengo-

no poi aggiunti i contatti metallici per testare le prestazioni dei nano-tubi.

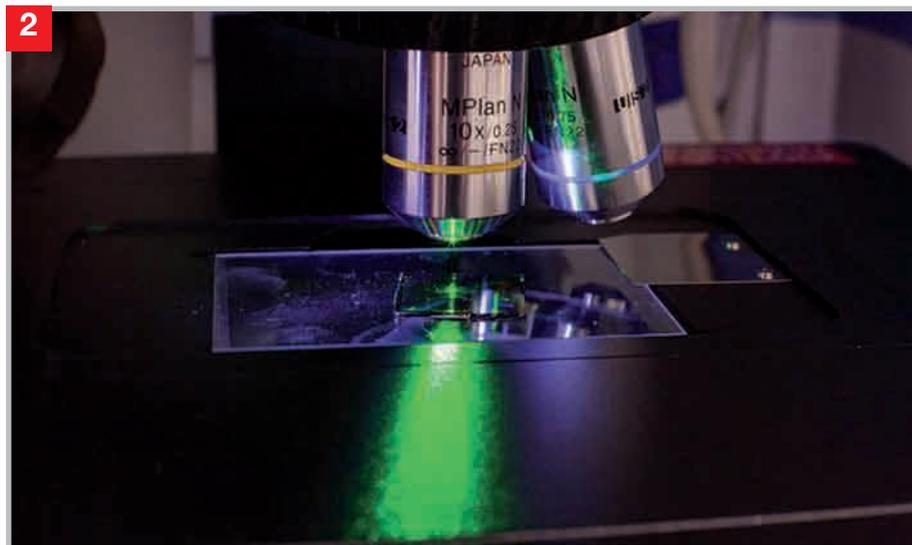
Poiché il processo ricorre a un substrato in silicio, la stessa IBM spera di poterlo inserire almeno parzialmente all'interno delle catene di montaggio esistenti.

Nei campioni che i ricercatori hanno creato finora, i transistor in nano-tubi sono posti a 150 nano-metri di distanza gli uni dagli altri. Dovranno venire avvicinati maggiormente se la nuova tecnologia vorrà battere gli odierni transistor in silicio e continuare a migliorare nei decenni a seguire. «Dobbiamo depositare un singolo strato di nano-tubi in carbonio con pochi nano-metri di distanza dall'altro», conferma Supratik Guha, direttore del reparto di scienze fisiche del laboratorio. Il suo gruppo

deve anche mettere a punto una tecnica per applicare, a ciascuno dei miliardi di transistor, singoli contatti elettrici, che si possono immaginare come dei montanti verticali su scala atomica e che consentono al wafer di agire da interruttore per accendere e spegnere i nano-tubi.

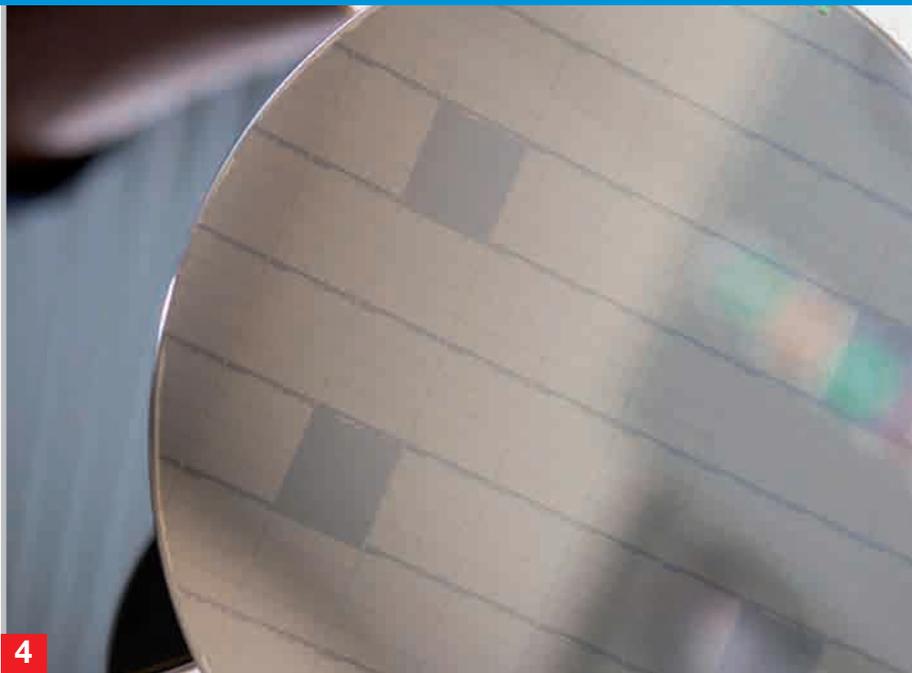
Infine, i ricercatori devono trovare un metodo per produrre una sufficiente quantità della polvere di nano-tubi in carbonio semiconduttore, sufficientemente pura da assicurare che pochissimi vadano in corto circuito.

Tutti questi traguardi richiederanno probabilmente dai 5 ai 10 anni, ma Guha afferma che «i nano-tubi sono un eccellente candidato alla continuazione del processo di miniaturizzazione della microelettronica». ■





3



4



5



6

1) L'applicazione di un gel ai nano-tubi grezzi (fiala nera) permette di separare quelli semiconduttori (fiala leggermente rosa a sinistra) da quelli metallici (fiala centrale); quelli metallici, infatti, passano attraverso il gel più rapidamente.

2) La luce laser verde illumina un campione di nano-tubi semiconduttori secondo una tecnica chiamata spettroscopia di Raman, utilizzata per determinare la purezza del campione. Lo scopo è quello di identificare la presenza di nano-tubi metallici in un campione contenente milioni di nano-tubi.

3) Un wafer convenzionale in silicio da 200 millimetri con 100 trincee (non visibili) in nano-metri, poste a 150 nano-metri l'una dall'altra. Una colla molecolare lega il fondo delle trincee, così che i nano-tubi semiconduttori possono legarsi alla colla, allineandosi alle trincee.

4) Il wafer con nano-tubi contiene 40 chip, ciascuno dei quali con almeno 10mila transistor in nano-tubi. Lo schema visibile è costituito dai contatti sperimentali in metallo, aggiunti in una seconda fase tramite litografia convenzionale.

5) Shu-jen Han, un ricercatore della IBM, colloca il wafer ultimato in una stazione sonda per condurre dei test.

6) Una immagine ingrandita mostra le sonde elettriche nere a contatto con i pannelli di collaudo (quadrati rosa e bianchi) sul chip, per misurare il voltaggio lungo i transistor in nano-tubi (non visibili). I pannelli di controllo da 0.1 millimetri sono connessi agli ancora più piccoli transistor.

7) In questa micrografia, cinque pannelli metallici rivestono quattro trincee contenenti nano-tubi a rete appena visibili. Per condurre dei test, l'intero wafer sottostante funge da interruttore di controllo, che può controllare tutti i transistor in nano-tubi. I ricercatori della IBM stanno escogitando sistemi per applicare montanti verticali di dimensione molecolare, che consentano di agire singolarmente sui transistor.



7

Simulazione e realtà virtuale

La simulazione e la realtà virtuale giocheranno un ruolo sempre crescente, in particolare nel settore dell'addestramento, allo scopo di ridurre i costi e di massimizzare il livello di preparazione dei vari operatori. Le aziende del gruppo Finmeccanica sviluppano queste tecnologie sull'intero ciclo di vita dei prodotti.

In un settore dove solo la componente Difesa ha raggiunto nel 2011 un valore di mercato nel mondo pari a 10 miliardi di euro, i settori di applicazione della simulazione e della realtà virtuale spaziano dal simulatore di volo, nelle sue varie configurazioni e complessità, all'addestramento nelle metodiche chirurgiche, dalla progettazione di sistemi complessi alla riproduzione di siti archeologici.

Le tecnologie di simulazione sono ormai pervasive in tutto il ciclo produttivo. Dalla progettazione, in cui la simulazione è usata sia per calcolare e prevedere gli effetti delle diverse condizioni di lavoro di strutture particolarmente complesse, sia per la prototipizzazione virtuale del prodotto stesso, senza doverne creare modelli fisici di elevato costo e di difficile adattamento in caso di modifiche, fino alla gestione logistica e manutentiva del prodotto.

L'impiego di apparati e sistemi complessi con funzionalità avanzate non può prescindere ormai da un addestramento basato sull'impiego di simulatori dell'apparato stesso e sull'addestramento alle procedure, alle tattiche, alle strategie. In particolare la gestione di situazioni complesse, quali emergenze naturali o operazioni militari, si basa ormai essenzialmente su strumenti di simulazione, così come la fruizione di beni culturali si avvale ormai a pieno titolo di tecniche di realtà virtuale.

In questo contesto Finmeccanica, con le sue varie aziende, gioca un ruolo di primo

piano, in particolare nel settore della Difesa e Sicurezza, avendo, nella simulazione, una esperienza e una competenza fortemente radicate a partire dai laboratori di progettazione, dove vengono emulati i comportamenti fisici di materiali e dei sistemi prima della reale implementazione nel prodotto al fine di ridurre il tempo di progettazione e i rischi connessi.

Ma è nel settore della simulazione associata all'addestramento che Finmeccanica ha investito e investe in Ricerca e Sviluppo spaziando in tutte e tre le sue componenti ovvero: *Live*, *Virtual*, *Constructive*, dove l'esercitazione avviene, rispettivamente, utilizzando personale e piattaforme reali, utilizzando personale reale e piattaforme simulate, infine utilizzando sia personale, sia piattaforme simulate.

Live

Nel settore *Live*, la soluzione tecnologica di Finmeccanica è prevalentemente basata sui prodotti di DRS Technologies utilizzati nell'addestramento in volo dei piloti alle manovre di ingaggio nel combattimento aereo dove l'armamento reale è sostituito da una simulazione dell'armamento stesso.

Virtual

Il settore *Virtual* è quello in cui la competenza tecnologica di Finmeccanica si articola maggiormente. I simulatori di volo sono i sistemi di punta per l'addestramento di piloti ed equipaggi nei vari aspetti operativi, fornendo un sostanziale contributo per la certi-

ficazione al volo e per il mantenimento del brevetto in quanto le tecnologie sono ormai così all'avanguardia da considerare le ore al simulatore alla stessa stregua delle ore di volo reali. Le soluzioni tecnologiche spaziano dai *Cockpit Procedural Trainer* utilizzati per la familiarizzazione con tutte le procedure di volo del velivolo ai *Full Flight Mission Simulator* dove vengono considerati anche tutti gli aspetti di movimento del velivolo in funzione delle manovre in esecuzione e delle condizioni ambientali esterne integrate con gli aspetti operativi che l'equipaggio deve portare a termine.

Alenia Aermacchi ha nel suo portafoglio i simulatori per i principali velivoli dell'Aeronautica Militare, quali il caccia Eurofighter, l'aereo da trasporto C27J e l'aereo per addestramento M-346, a cui si affiancano vari simulatori dedicati all'addestramento del personale manutentore e i simulatori di missione per Tornado e AV8B Harrier realizzati da Selex ES.

Agusta Westland domina il mercato dei simulatori per elicotteri avendo realizzato i simulatori per addestramento praticamente in tutta la sua gamma di prodotti: AW139, AW109, AW101, AW129, NH90 NFH/TTH, EH101 MMI, e simulatori per la manutenzione anche per Apache e SuperLinx. Inoltre ha realizzato in Lombardia un centro di addestramento dove i vari simulatori sono messi a disposizione per l'addestramento di altre componenti sia militari estere, sia civili.

Nell'ambito dei simulatori di missione rientrano anche le competenze di Selex ES,



che è in grado di realizzare varie componenti fondamentali per tali sistemi con particolare riferimento alla postazione dedicata all'istruttore, incluse tutte le funzionalità per la generazione e la gestione delle varie esercitazioni addestrative.

Una particolare categoria di simulatori di volo riguarda i velivoli cosiddetti *unmanned*, dove, oltre a simulare le caratteristiche e funzionalità del velivolo, è necessario implementare la stazione di pilotaggio di terra testandone in maniera virtuale le interoperabilità con altre piattaforme.

Nel settore dei simulatori di tipo *Virtual* rientrano anche i sistemi di addestramento per i controllori del traffico aereo e del traffico marittimo realizzati da Selex ES per l'Aeronautica Militare e per le Capitanerie di Porto, oltre ai sistemi di addestramento all'impiego dei sistemi di comando e controllo a bordo delle unità navali della Marina Militare, o il cosiddetto allenatore tattico per l'addestramento a terra degli ufficiali dedicati ai posti comando.

La componente inglese di Selex ES ha sviluppato analoghe applicazioni nel settore civile quali il simulatore per addestramento degli operatori del controllo del traffico ferroviario inglese, che è uno dei più complessi in Europa, e per il settore della Cyber Security che sta diventando uno dei filoni sempre più importanti per garantire la sicurezza del mondo informatico.

Le applicazioni virtuali non sono esclusivamente nel settore militare, ma offrono adeguati strumenti di addestramento anche

alle Forze di Polizia e alla Protezione Civile. In tale contesto rientrano due soluzioni sviluppate da Selex ES: il Poligono Virtuale di Tiro per l'addestramento basilico all'impiego delle armi da fuoco, e una applicazione di particolare utilità sociale dedicata all'addestramento di piloti dei velivoli Canadair per la lotta agli incendi.

Molti sono gli strumenti che le varie aziende di Finmeccanica realizzano a supporto dei sistemi di simulazione citati, tra i quali generatori di scenario, simulatori radar e di altri sensori, generatori di immagini in 3D.

Constructive

Il filone dei simulatori *Constructive* è dedicato all'addestramento degli ufficiali di comando per la pianificazione e la esecuzione delle missioni operative. Tali simulatori sono specificatamente utilizzati nella esecuzione delle esercitazioni, le cosiddette CAX (*Computer Aided Exercise*), eseguite a livello interforze in ambito nazionale e internazionale per rafforzare la cooperazione nelle operazioni multinazionali di pace. Analoghe applicazioni si hanno nella pianificazione e preparazione della gestione di situazioni di emergenza, come nel caso di disastri naturali o eventi che coinvolgono grandi folle, in modo da poter adeguatamente predisporre i piani di intervento.

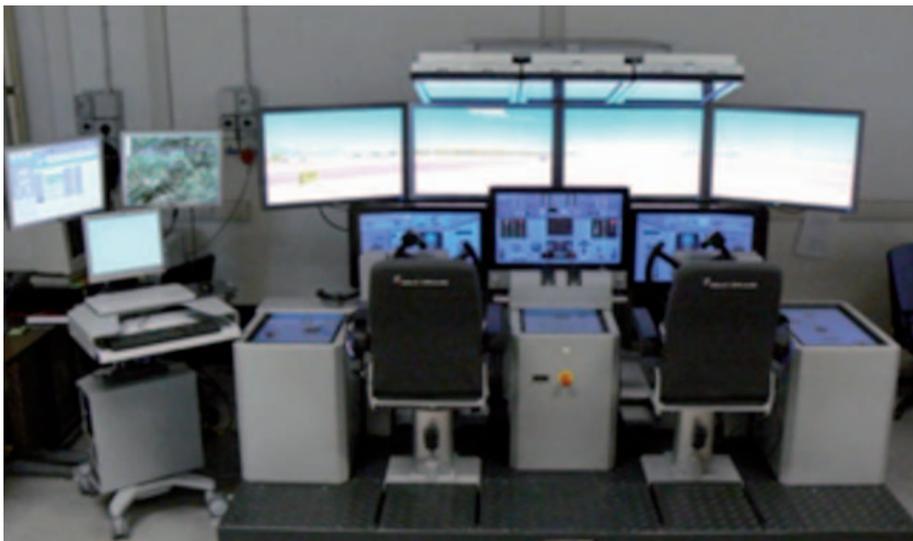
In tale contesto rientrano tutti gli strumenti per la generazione dello scenario, per la gestione delle varie entità presenti, nonché quelli per la pianificazione

della missione e per la sua valutazione di concerto con i vari Centri di Eccellenza delle Forze Armate. Tale esperienza è realizzata mediante la connessione in rete dei laboratori di simulazione delle aziende Finmeccanica, implementando di fatto una "federazione per la simulazione distribuita" dove in ogni sito è operativa una specifica simulazione le cui informazioni e dati vengono condivisi tra i "federati" che pertanto possono cooperare congiuntamente interagendo su uno scenario comune visualizzato in *real-time* su una presentazione 3D. Tale attività congiunta è stata denominata SimLabs proprio a significare l'unione dei laboratori di simulazione dell'intera comunità del settore e rappresenta uno dei pochi esempi al mondo di federazione di laboratori non appartenenti a una singola azienda.

La simulazione, grazie alle moderne tecnologie di realtà virtuale ed aumentata, consente di supportare in maniera più efficace l'operatore dei sistemi reali nelle sua attività di manutenzione. Tali sistemi permettono all'operatore sul campo di visualizzare dei contenuti grafici (2D, 3D, animati) in modo da fornire chiare informazioni aggiuntive sulla procedura di manutenzione che si sta effettuando attraverso l'ausilio di un "assistente virtuale". Questo tipo di applicazioni, inoltre, aiutano gli operatori a familiarizzare con i sistemi tecnologici con cui dovranno lavorare, attraverso una rappresentazione in realtà aumentata che ricrea l'ambiente operativo in cui l'utente dovrà muoversi.

Un settore rilevante è quello dello spazio, dove Telespazio, per esempio, effettua simulazioni dell'intera costellazione dei satelliti SkyMed, allo scopo di pianificare aggiustamenti di traiettoria e passaggi su determinate aree per una collezione delle immagini necessarie agli obiettivi previsti, e presso la sua sede in Germania sviluppa simulatori per le operazioni delle navette spaziali e del relativo *payload*, e per l'operatività dei satelliti.

Infine, un'area che si sta recentemente aprendo è la simulazione medica, in cui l'esperienza maturata nel mondo aeronautico, connessa con l'emergente tecnologia dei *serious games*, permette di sviluppare sistemi di addestramento procedurale, quali, per esempio, la corretta gestione del *triage*. ■



Quanto vale la formazione digitale?

Da ogni parte si offrono corsi gratuiti di istruzione on-line. Quali saranno le ricadute su un giro d'affari in campo educativo che raggiunge miliardi di dollari?

Antonio Regalado

Se ci venisse chiesto il nome della più importante innovazione nel settore dei trasporti negli ultimi 200 anni, si potrebbe rispondere il motore a combustione interna, il viaggio aereo o la linea di produzione della Ford Model T. La lista potrebbe non fermarsi qui.

Ma se la domanda fosse: qual è stata la più grande innovazione in campo educativo? Non c'è da preoccuparsi se non viene in mente nulla. Era abbastanza prevedibile. La domanda è un "tranello" di Anant Agarwal, lo scienziato informatico che quest'anno ha assunto la direzione di edX, un'iniziativa da 60 milioni di dollari del MIT per assicurare una istruzione superiore sul Web, aperta a tutti. La sua intenzione è dimostrare quanto sia raro trovare testimonianza di tecnologie che hanno profondamente modificato il modo di apprendere.

Agarwal ritiene che l'educazione stia per cambiare repentinamente. Il motivo è il potere del Web e le sue tecnologie per l'elaborazione di grandi quantità di dati. Si possono produrre video in streaming dei corsi con sofisticati elementi interattivi e i ricercatori possono attingere ai dati sugli studenti per rendere l'insegnamento più efficace. La tecnologia è potente, abbastanza economica e possiede un raggio d'azione globale. EdX ha intenzione di raggiungere un miliardo di studenti.

Poiché l'educazione ha un peso economico non indifferente, ma appare ancora inefficiente e statica sul versante tecnologico, viene spesso citata (insieme all'assistenza medica) come il prossimo settore in cui interverranno profondi cambiamenti. Questa idea è stata sostenuta da Clayton Christensen, l'autorevole professore della Harvard Business School, che ha coniato l'espressione "tecnologia dirompente". I suoi due libri sull'educazione indicano la strada futura dell'apprendimento on-line, che continuerà a diffondersi e a migliorare di livello, modificando molte idee radicate sull'insegnamento e mettendo in crisi le istituzioni tradizionali.

Secondo Christensen, le innovazioni "dirompenti" si imporanno inizialmente nei mercati "dove l'alternativa è assente". Ciò spiega perché la formazione on-line è già importante nel mercato dell'educazione degli adulti (per esempio gli MBA, master in gestione aziendale a basso costo, e i corsi per la professione infermieristica). Spiega anche l'improvvisa crescita di organizzazioni come la Khan Academy, una organizzazione non a scopo di lucro, i cui video di matematica on-line hanno ricevuto finanziamenti da Bill Gates e hanno ottenuto apprezzamenti dai media. Khan ha conquistato il sostegno dei genitori che non potevano affrontare una spesa di 125 dollari all'ora per lezioni private di matematica. Per loro, Salman Khan, il carismatico commentatore dei corsi

video, ha rappresentato un sostituto all'altezza. Ai video di Khan non sono mancate le voci critiche di chi li considera troppo semplici per un apprendimento della matematica di livello. «D'accordo: non stiamo risolvendo i problemi dell'istruzione», risponde Khan. Ma, a suo parere, si deve partire dalla considerazione che lo sviluppo della tecnologia è solo all'inizio. Khan sta investendo 10 milioni di dollari all'anno per migliorare i contenuti formativi dei suoi video, che già offrono esercizi e strumenti analitici che permettono agli insegnanti di seguire 50 studenti. Tra poco tempo, sostiene Khan, le sue lezioni gratuite «uguaglieranno o supereranno le offerte di qualsiasi altro corso a pagamento».

L'istruzione digitale ha dei limiti oggettivi. On-line, non si avrà mai modo di respirare l'odore acre di una resistenza bruciata o di manipolare gli strumenti di un laboratorio di biologia, ma i vantaggi economici dell'istruzione sul Web stanno facendo suonare il campanello d'allarme tra chi si occupa tradizionalmente di formazione. A edX, dice Agarwal, lo stesso gruppo di tre docenti, più gli assistenti, che insegna la progettazione di circuiti analogici a 400 studenti del MIT, si occupa di 10 mila studenti on-line e potrebbe arrivare fino a un milione.

La crescita dei MOOC (Massive Open Online Course) implica anche una riflessione più approfondita su come l'istruzione gratuita di alto livello possa cambiare il mondo. I video di Khan sono popolari in India e gli organizzatori dei MOOC hanno scoperto che il 60 per cento dei loro iscritti sono autodidatti che provengono da nazioni in espansione come il Brasile e la Cina. Nessuno è in grado di dire a cosa potrebbero portare do si massicce e gratuite di un propellente educativo ad alto numero di ottani. Permetterà di diffondere l'innovazione globalmente abbattendo le barriere alla formazione di alto livello? Spingerà i governi a un controllo più stretto sui contenuti dell'insegnamento on-line?

Sarà la tecnologia a definire cosa accadrà in futuro. I progressi di milioni di studenti in Rete si possono seguire passo per passo, analizzare e probabilmente anche condizionare. Se si chiede a Khan o a qualche altro esperto di MOOC (che provengono prevalentemente dai dipartimenti universitari di intelligenza artificiale) quale obiettivo vogliono raggiungere, risponderanno che non è la diffusione del video, ma l'offerta formativa di qualità attraverso l'utilizzo scientifico dei dati. L'ideale sarebbe un software che crea una mappa della conoscenza individuale e offre un piano mirato all'utente.

Avranno successo e daranno vita a qualcosa di realmente differente? Se sarà così, avremo la risposta alla domanda iniziale: sarà l'istruzione on-line a diventare l'innovazione più importante degli ultimi 200 anni. ■



80 milioni
Gli studenti a tempo pieno negli Stati Uniti

800 miliardi
di dollari

Le spese annuali del governo statunitense per l'istruzione

MOOC, ovvero tutti insieme appassionatamente

Gli esperti di intelligenza artificiale stanno diffondendo globalmente l'istruzione on-line, anche se non mancano le perplessità, sia tecnologiche, sia pedagogiche.

Jessica Leber

L'ondata di entusiasmo per la formazione on-line sta portando alla luce alcuni complessi e stimolanti problemi di calcolo che Daphne Koller è intenzionata a risolvere. Ma prima deve riuscire a trovare il tempo di farlo. Lo scorso gennaio, Koller e il suo collega Andrew Ng hanno lasciato i loro posti al dipartimento di intelligenza artificiale della Università di Stanford per fondare Coursera, una start-up finanziata con capitale di rischio, che si occupa di istruzione on-line, i cui uffici sono dislocati vicino alla università. Da allora, la crescita di Coursera è stata rapida e impetuosa. L'azienda ha aperto oltre 200 corsi gratuiti, con insegnanti provenienti dalle 33 migliori università americane, come l'Università della Pennsylvania e il Caltech. Oltre 1 milione e mezzo di studenti si sono iscritti e circa 70mila nuovi studenti - l'equivalente di 4 o 5 Stanford - arrivano ogni settimana.

La 44enne Koller passa il suo tempo a spostarsi in aereo per proporre i corsi di Coursera agli amministratori universitari. Gli ultimi dieci mesi l'hanno trasformata da una celebre esperta in statistica a co-CEO di un sito Web leader nella formazione, che sta ancora mettendo a punto i suoi piani commerciali. Finora, offrire un'alternativa ai sistemi della formazione a pagamento ha rappresentato la parte più semplice. Più complessa è l'organizzazione di corsi on-line, che siano all'altezza delle equivalenti lezioni frontali.

In considerazione di queste sfide di ordine tecnologico, non stupisce che i corsi on-line vedano come protagonisti degli scienziati informatici. Un altro ricercatore, Sebastian Thrun, ha abbandonato Stanford per fondare la start-up Udacity. Al MIT, l'ex capo del dipartimento di intelligenza artificiale dirige edX, che a sua volta offre una serie di MOOC. Ma i corsi on-line sono solo una parte degli obiettivi che i ricercatori di intelligenza artificiale intendono perseguire. Avendo la possibilità di seguire i progressi di milioni di studenti on-line, si possono capire più a fondo i meccanismi dell'apprendimento e organizzare le classi con maggiore attenzione alle caratteristiche individuali. «Ciò che abbiamo a disposizione è una massa imponente e dettagliata di dati, senza precedenti», spiega Koller, che ha conseguito un PhD di terza generazione e si è laureata una prima volta alla Hebrew University of Jerusalem. Nel 2011, insieme a Ng, aiutò Stanford ad aprire a tutti tre corsi on-line. Lo stesso anno hanno raccolto dagli investitori 22 milioni di dollari per avviare Coursera e creare una piattaforma Web che qualsiasi università potesse utilizzare. Come la sua tecnologia, il modello commerciale di Coursera è in continuo sviluppo. Un'idea presa in considerazione è stata quella di una bacheca di offerte di lavoro per mettere in

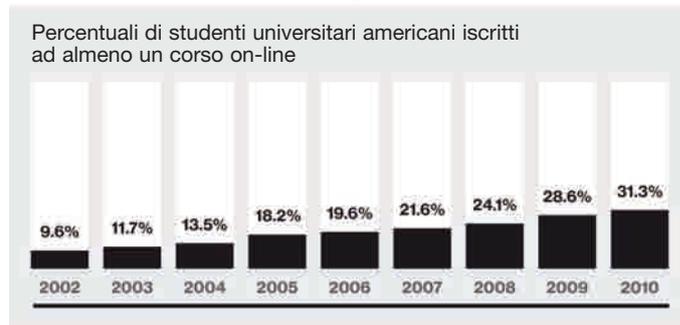
contatto imprenditori e studenti. Un'altra è di tassare gli studenti che vogliono guadagnare un credito ufficiale.

I corsi sul sito sono ancora di qualità insoddisfacente. Alcuni sono poco più di un video con un professore che parla. Ma Koller ritiene che si tratti solo dell'inizio. Con la disponibilità di una mole mai vista prima di dati sull'apprendimento degli studenti e la possibilità di esaminarli in tempo reale, gli educatori potranno realizzare i loro sogni di istruzione personalizzata su larga scala.

Alcune delle ricerche pubblicate di recente da Koller chiariscono come funziona il meccanismo. Con i suoi collaboratori si è avvalsa di una serie di tecniche di apprendimento automatico per lo studio di un corso introduttivo alla programmazione. I ricercatori hanno prodotto profili matematici degli studenti, privilegiando modelli che ne spiegassero progressi e ritardi. Una novità: il successo nel corso veniva previsto sulla base dell'impostazione che lo studente dava alla soluzione del primo compito, non a seconda delle risposte giuste o errate.

Il processo di automazione diventa più complesso - e anche molto più importante - mano a mano che Koller si allontana dal suo terreno familiare: la matematica e l'informatica. Domande a scelta multipla, codici computerizzati e problemi matematici possono venire selezionati da una macchina. Ma quando si parla di un saggio, un disegno o una domanda la cui risposta corretta potrebbe essere "Obama" o "il presidente"? Si tratta di problemi tuttora complessi per la scienza informatica. Tuttavia, malgrado queste carenze, i contatti di Koller con potenziali partner universitari stanno diventando sempre più proficui. L'istruzione on-line si identificava di solito con sedi di diplomi che offrivano un prodotto di qualità discutibile. Oggi il pensiero corre invece a qualcosa di innovativo, a tecniche d'insegnamento tecnologicamente avanzate. ■

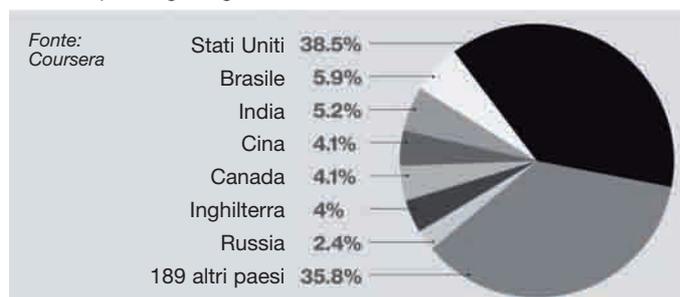
L'istruzione cambia volto, gradualmente



Fonte: Babson Survey Research Group

La legione straniera

Da dove provengono gli iscritti ai corsi universitari on-line



Esami on-line: il Grande Fratello ti guarda

Come si può essere sicuri che uno studente on-line abbia svolto l'esame senza barare? Una webcam si assumerà il compito della vigilanza.

Brian Bergstein

Il boom dell'istruzione on-line ha creato un lavoro che non esisteva qualche anno fa: un supervisore a distanza degli esami. Oltre 100 persone svolgono questo incarico per ProctorU, una start-up in rapida crescita, fondata nel 2009. Seduti davanti ai computer degli uffici di ProctorU, a Hoover, in Alabama, o a Livermore, in California, i supervisori utilizzano webcam e software di condivisione dello schermo per osservare gli studenti mentre sostengono un esame o completano un compito on-line. I supervisori controllano che gli studenti non parlino tra loro.

Si tratta di un'idea semplice, che potrebbe favorire la diffusione dell'istruzione on-line. Lo scorso anno, diverse università di prim'ordine, tra cui Harvard, Stanford e il MIT hanno cominciato a offrire corsi universitari gratuiti aperti a chiunque abbia una connessione Web. I MOOC hanno suscitato il consenso di centinaia di migliaia di studenti, ma devono ora superare un serio ostacolo: valutare chi ha completato il percorso dei diversi corsi.

Si tratta di un passaggio vitale perché la possibilità di offrire agli studenti risultati "certificati", e un attestato del corso, sarà probabilmente il punto di svolta per garantire la sostenibilità economica dei MOOC. EdX, la collaborazione nel campo dell'istruzione digitale tra MIT e Harvard, ritiene che si possa richiedere una cifra intorno ai 100 dollari agli studenti che vogliono ottenere un certificato ufficiale di fine corso. Altri organizzatori di MOOC, come le aziende a scopo di lucro Coursera e Udacity, sperano di fare profitti mettendo in contatto i loro migliori studenti con i datori di lavoro. In vista di questo obiettivo, edX, Coursera e Udacity stanno collaborando con l'editore Pearson, un mostro sacro del settore educativo, per permettere agli studenti on-line di sostenere gli esami nelle apposite sedi della Casa editrice, che sono presenti in più di 100 paesi.

Ma anche una rete di queste dimensioni non è in grado di raggiungere tutti i potenziali studenti. Per questa ragione oltre 200 college e istituzioni scolastiche hanno incaricato ProctorU di sovrintendere agli esami a distanza. «Quasi ogni corso ha un partecipante on-line che si occupa di questo aspetto», dice Don Kassner, amministratore delegato dell'azienda. «Le istituzioni scolastiche si stanno rendendo conto che, dal punto di vista logistico, la pianificazione di un esame finale di un corso con 350 studenti è un'impresa».

Molti dei supervisori di ProctorU sono a loro volta studenti universitari. Vengono pagati 75 centesimi di dollaro l'ora al di sopra del salario minimo (che in California è di 8,75 dollari all'ora) e ricevono un bonus di 1 dollaro all'ora dopo un periodo di prova di 90 giorni. Un supervisore deve controllare e allo stesso tempo rispondere alle domande degli studenti che stanno sostenendo l'esame, per cui Kas-

sner seleziona persone con abilità di *multi-tasking*, come i giocatori accaniti di videogiochi o chi ha lavorato nei ristoranti.

La supervisione dei test offre uno spaccato sul mondo, sostiene Franklin Hayes, che si è dedicato all'organizzazione degli esami fin dal 2011. Oltre a osservare gli studenti universitari nei loro alloggi, Hayes ha somministrato test ai soldati in Afghanistan e a persone che speravano di conseguire la certificazione nei corsi di pavimentazione stradale. Una volta un agente di polizia si è collegato con il computer portatile dalla sua volante per sostenere un esame per la certificazione professionale.

I supervisori devono essere inflessibili. Nel corso delle videoconferenze alcuni studenti cercano di barare. «Nel periodo di formazione dei supervisori, li avvertiamo che vedranno cose che non vorrebbero vedere», spiega Kassner.

Comunque, forse perché il rapporto supervisore-studenti è più alto delle tradizionali aule universitarie, l'inganno sembra raro. Nel caso veda qualcosa di sospetto, come interruzioni ripetute del collegamento di Rete o continue sbirciate al libro di testo, il supervisore segnala il "caso" all'università dello studente. Kassner evidenzia che sono stati segnalati solo 7 casi su 1.000 esami.

Chi sostiene l'esame vede il supervisore all'inizio della prova, ma è libero di ridurre la finestra della videoconferenza sul suo schermo, in modo da non sentirsi troppo osservato. Senza il supervisore in vista, non è insolito che gli studenti si colleghino a Google.

Il supervisore li può vedere grazie al software di condivisione dello schermo in funzione sui computer di chi sta facendo il test. «Possiamo intervenire e dire: "Per favore, chiuda quel collegamento". Di norma, le persone seguono il "consiglio"», conclude Hayes. ■



Immagine: Golden Cosmos

Libri di testo ed editoria universitaria

Alcune startup offrono imitazioni di libri di testo, che hanno avuto successo tra gli studenti, ma anche provocato azioni legali.

Michael Fitzgerald

Se si chiede a Ariel Diaz perché si è lanciato nel mondo dell'editoria universitaria, risponderà: "I quaternioni". Si tratta di un sistema numerico, diffuso nel mondo della grafica digitale, per calcolare il movimento tridimensionale. Diaz aveva bisogno di un corso accelerato per portare a termine un lavoro di consulenza dopo che Youcastr, la sua start-up di piattaforme video on-line, era fallita. Si collegò a Wikipedia e scoprì che offriva delle spiegazioni di buon livello per definire queste entità matematiche. Diaz, che non si è ancora dimenticato dei soldi spesi per l'acquisto dei libri di testo universitari, capì di poter sfruttare l'idea a fini commerciali. Nel 2011, avviò Boundless Learning, un'azienda di Boston che ha cominciato a distribuire libri di testo elettronici gratuiti, riguardanti argomenti di studio universitari come storia americana, anatomia e fisiologia, economia e psicologia.

L'aspetto controverso è il modo in cui Boundless produce questi testi. L'azienda seleziona il materiale pubblico su siti come Wikipedia e lo inserisce nei suoi libri on-line, i cui capitoli spesso ricalcano pedissequamente l'ordine dei capitoli dei testi universitari più venduti. Ad aprile dello scorso anno, Boundless è stata citata in giudizio da diversi grandi editori che l'hanno accusata di avere sviluppato "un sistema di frode commerciale".

Furto o no, l'industria editoriale è sul punto di ricevere un colpo mortale da Internet. Gli editori si appoggiano a quello che Mark Perry, professore dell'Università del Michigan, definisce un modello di "cartello": agli studenti viene richiesto di acquistare determinati testi a prezzi elevati. Perry ha calcolato che, a partire dagli anni Ottanta, i prezzi dei libri di testo sono aumentati del triplo rispetto al tasso d'inflazione. In media, gli studenti universitari spendono circa 1.200 dollari all'anno in libri e supplementi vari. Questi costi, che qualche volta superano quelli delle tasse universitarie, stanno alimentando una ribellione contro l'editoria commerciale. A febbraio del 2012, i legislatori della California hanno approvato una legge che autorizzava lo Stato a produrre versioni gratuite dei testi dei 50 corsi universitari più popolari. A ottobre, il ministro americano dell'istruzione, Arne Duncan, ha detto che i libri di testo a stampa, un'industria con un giro d'affari di 6 miliardi di dollari negli Stati Uniti (mettendo insieme le vendite di libri nuovi e usati) sono ormai "obsoleti".

Nella loro azione legale, presentata a marzo dello scorso anno, gli editori Cengage Learning, Pearson Education e MacMillan Higher Education hanno accusato Boundless di violazione del diritto d'autore, di falsa pubblicità e concorrenza sleale. Diaz nega tutte le accuse. A suo parere, l'azienda utilizza solo informazioni pubbliche e in realtà non produce né vende libri di testo. «Stiamo creando



Immagine: Golden Cosmos

una piattaforma di contenuti di prossima generazione, vale a dire molto di più di un libro di testo», spiega Diaz. Per il momento, però, la sostituzione di libri di testo come *Principles of Economics* di N. Gregory Mankiw (che è arrivato a 294 dollari) o *Biology* di Campbell e Reece (208 dollari) appare la principale attività di Boundless. Se gli studenti digitano il nome di

altri testi sul sito Web di Boundless, appare una tabella utile a trovare quello più simile al testo cercato.

Aaron White, uno dei fondatori di Boundless e amministratore delegato, dice che l'azienda sfrutta un mix di redattori e di tecnologie per produrre i testi. I redattori vanno alla ricerca di contenuti pubblici su fonti come Wikipedia, siti Web governativi e Connections, una banca dati di materiali accademici open-source. Questa informazione viene inserita in un sistema di gestione dei contenuti, che permette all'azienda di replicare il prodotto, alla stregua di un DNA, con una diversa forma testuale.

L'editoria commerciale si sta muovendo il più velocemente possibile nel mondo dei formati digitali. Molti editori vendono oggi libri elettronici a basso costo su siti come CourseMate, Kno e Apple iTunes. Per altro, gli editori di libri di testo a stampa godono ancora di qualche vantaggio. Nella scuola primaria e secondaria inferiore, non si può imporre agli studenti meno abbienti di comprare un computer o un tablet. A livello di college, i professori preferiscono non abbandonare i testi perché altrimenti dovrebbero rinnovare i loro corsi.

Queste barriere aiutano a spiegare perché il movimento dei libri di testo open-source, che è attivo da una decina d'anni, non abbia ottenuto grandi risultati. «La struttura commerciale della distribuzione ha evitato sconvolgimenti più profondi», spiega Sanford Forte, fondatore del California Open Source Textbook Project, risalente a 11 anni fa.

Diaz dice che la strategia di Boundless è di sfruttare i libri gratuiti per raggiungere un vasto pubblico al quale vendere successivamente altri servizi come il tutoraggio. Il fondatore di Boundless si mantiene vago sui prodotti a pagamento, che potrebbero non venire introdotti almeno per i prossimi due anni. Malgrado questa incertezza, l'azienda è riuscita a raccogliere 8 milioni di dollari di capitale finanziario a febbraio del 2012.

Mike Tyrrell, un socio di Venrock, che ha curato l'investimento, sostiene che il settore educativo, con una mole di nuove tecnologie da «inserire in una situazione che non è mai realmente cambiata, appare un'area di grande interesse per gli investitori». ■

1.200
dollari

Spesa media annuale degli studenti universitari americani per libri e materiali vari

Soluzioni commerciali d'avanguardia

La start-up Duolingo si avvale del contributo di tutti per offrire corsi gratuiti di lingue.

Tom Simonite

L'apprendimento di una nuova lingua è un processo lungo e tedioso, che richiede un sacrificio costante. Luis von Ahn non vuole che tutta questa fatica vada persa. A suo parere, infatti, potrebbe trattarsi di una miniera d'oro.

Von Ahn, professore di informatica alla Carnegie Mellon University, è uno dei fondatori di Duolingo, un sito per l'apprendimento gratuito di una lingua straniera che trasforma gli studenti in una forza lavoro on-line. Il suo software utilizza le loro risposte a semplici esercizi in un servizio di traduzioni che von Ahn prevede di trasformare a pagamento. L'idea è vincente: un sistema di istruzione che si paga da solo. Si tratterebbe di un passo avanti importante, con lo spostamento progressivo della pratica educativa on-line. Insegnanti e università si stanno ora scontrando con lo stesso problema già affrontato da giornalisti e studi cinematografici: come fare profitti se i contenuti sono gratuiti? Anche se la diffusione dell'informazione sul Web ha costi relativamente bassi, l'organizzazione di lezioni e compiti è impegnativa e costosa.

Duolingo, che è stata fondata a giugno, ha raccolto 18,3 milioni di dollari di capitale finanziario. L'azienda offre lezioni di inglese a spagnoli e portoghesi oltre a lezioni di spagnolo, tedesco, francese e portoghese per inglesi. Circa 300 mila utenti si collegano al sito ogni settimana.

Duolingo è in concorrenza con Rosetta Stone, un popolare software per l'insegnamento delle lingue (comunque un'alternativa più a basso costo rispetto alle lezioni individuali). Ma von Ahn è ottimista sui risultati futuri e non solo perché i suoi corsi sono gratuiti. «Chi fornisce software per lo studio delle lingue, in genere, non è interessato all'apprendimento dell'utente. Una volta incassati i 500 dollari di iscrizione, ci si ritiene soddisfatti. Noi, invece, vogliamo che l'utente ritorni sul nostro sito», spiega von Ahn. Le sue speranze di guadagno sono legate alla fedeltà dell'utente.

Per questa ragione, i 20 dipendenti dell'azienda di Pittsburgh passano il loro tempo a implementare il software per l'insegnamento delle lingue. Von Ahn dice che circa il 30 per cento delle persone che hanno iniziato a studiare una lingua sul sito, si ricollega nuovamente la settimana successiva. Queste

cifre potrebbero apparire basse, ma rappresentano un risultato invidiabile per qualsiasi servizio Web. Agli utenti di Duolingo vengono proposti esercizi scritti e audio (il software può valutare la loro pronuncia) e le loro prestazioni determinano il livello successivo delle lezioni. Ne risulta un corso gratuito di centinaia di ore, aperto a studenti che partono da zero nella conoscenza di una seconda lingua per arrivare a quello che Ahn descrive come "livello intermedio", sufficiente per un viaggio all'estero o per capire il senso di un articolo di giornale.

Il vantaggio commerciale compare quando viene chiesto agli studenti di esercitarsi traducendo singole frasi da una lingua a un'altra. Le frasi sono riprese da articoli in inglese presenti su Wikipedia che non sono stati tradotti in spagnolo. Più studenti traducono la stessa frase. Il software mette a confronto queste proposte per arrivare a una traduzione definitiva. Questo procedimento di verifica permette di combinare le frasi per ottenere la traduzione di interi documenti. I risultati, sostiene von Ahn, sono migliori di quelli dei traduttori automatici, anche se non raggiungono un livello professionale.

Il servizio di traduzione di Duolingo è gratuito, ma nel lungo periodo l'azienda farà pagare per "lavori urgenti". Von Ahn dice che Duolingo chiederà molto meno di quanto chiedono i traduttori di professione, vale a dire dai 5 ai 20 centesimi di dollaro a parola. Il servizio è attualmente in fase di sperimentazione con una grande azienda del settore dei media, spiega von Ahn.

Un servizio di traduzione a basso costo potrebbe risolvere alcuni grandi problemi, particolarmente nei giornali delle città americane con forte presenza di popolazione ispanica. In agosto, per esempio, l'"Hartford Courant" ha inaugurato un'edizione in lingua spagnola, prodotta quasi interamente con Google Translate. I risultati, decisamente deludenti, hanno suscitato reazioni negative (il quotidiano successivamente ha abbandonato l'idea).

L'esempio di Duolingo ha portato altri a trovare nuove strade per applicare la collaborazione all'educazione. «Credo che Duolingo offra spunti di grande interesse», afferma Dan Weld, professore di informatica all'Università di Washington che, la scorsa estate, ha contribuito all'organizzazione di un workshop sul *crowdsourcing* nella formazione. Weld ritiene che questi metodi potrebbero, per esempio, trasformare gli studenti in una forza lavoro che corregge o valuta l'apprendimento on-line di altri studenti. Ciò aiuterebbe a superare uno dei più seri problemi dei MOOC: la valutazione del lavoro di decine di migliaia di studenti. Raggiungere questi obiettivi solo lavorando sul software appare un'operazione impossibile, continua Weld, ma il contributo collettivo, adeguatamente indirizzato, potrebbe fornire gli strumenti necessari. ■

GOOGLE TRANSLATE:
If Pakistan's history is any indicator, it could Musharraf's decision to impose martial law, be that proverbial straw that breaks the camel's back.

GERMAN TEXT:
Falls Pakistans Geschichte ein Indikator ist, so könnte Musharraf's Entscheidung, das Kriegsrecht zu verhängen, jener sprichwörtliche Tropfen sein, der das Fass zum Überlaufen bringt.

PROFESSIONAL HUMAN TRANSLATION (20 cents per word):
If Pakistan's history is any indicator, Musharraf's decision to impose martial law may prove to be the proverbial straw that breaks the camel's back.

DUOLINGO:
If Pakistan's history is an indicator, Musharraf's decision to impose martial law could be the straw that breaks the camel's back.

Fonte: Duolingo, Google Translate

La guerra “freddissima” tra Stati Uniti e Cina

Nelle complesse e talvolta contraddittorie relazioni internazionali è emerso negli ultimi tempi un caso singolare che ha coinvolto il mondo di Internet in inediti scenari.

Alessandro Ovi

L'Amministrazione americana già da qualche anno mantiene un atteggiamento “equilibrato” nei confronti della Cina. Da una parte riconosce a quella che è la seconda potenza economica mondiale, ma non solo, il ruolo che le compete nello scenario globale. Dall'altra, per vari motivi, ne contrasta alcuni comportamenti a cui la cultura del popolo americano è sempre sensibile, dal tema generale dei diritti umani a quello più specifico del “dumping sociale” che ha portato alla emigrazione di posti di lavoro dagli Stati Uniti alla Cina.

Questi temi hanno rappresentato un motivo ricorrente di qualunque incontro bilaterale, quasi che i rappresentanti del governo americano si sentissero in dovere di ricordarli, anche se sono sempre parsi ben consci della sterilità del loro messaggio. Lo hanno sempre fatto, certi che sul loro fronte interno il consenso popolare sarebbe comunque stato unanime.

Negli ultimi tempi è però avvenuto un caso singolare e a esserne coinvolto è il mondo di Internet che alla nostra rivista ha sempre interessato in modo particolare.

Abbiamo già parlato a lungo, ai tempi della Primavera Araba, del modo in cui in cui il governo cinese era riuscito a bloccare sul nascere la diffusione virale di messaggi antigovernativi e addirittura, con una tipica tecnica di marketing di origine americana, a girare a proprio favore la grande ondata di messaggi on-line scatenata dalla lettura degli interventi dei “ragazzi” di Tunisi o del Cairo. Ma tutto ciò rientrava in fondo nel solito discorso sulla limitazione della libertà d'informazione, che pare intrinseca, anche se non certo condivisibile dal punto di vista della democrazia, al modo di mantenere una certa stabilità

politica, funzionale alla crescita di un enorme e complesso paese come la Cina.

Il caso singolare cui stiamo assistendo recentemente, si riferisce allo spionaggio industriale via Internet dove, a differenza del sia pure recente passato, la opinione pubblica americana si sta dividendo, così che anche la Casa Madre della nostra rivista si è trovata al centro di un dibattito forse inatteso.

In un recentissimo articolo da Cambridge si propone con ricchezza di particolari il Rapporto di 60 pagine di una società americana, Mandiant, specializzata in sicurezza informatica e *cyber crime*. Il rapporto spiega in che modo un Istituto cinese di Shanghai, APT1, sia penetrato nelle comunicazioni riservate di importanti aziende per copiarne segreti industriali. Si tratterebbe di almeno 141 aziende dal 2006 a oggi, ivi inclusa Tencent, una società il cui software controlla infrastrutture energetiche (con un alto rischio di terrorismo informatico).

Il rapporto di Mandiant arriva una settimana dopo l'annuncio del presidente Obama di un nuovo impegno nazionale per difendere gli Stati Uniti dagli attacchi informatici usati per rubare segreti aziendali e anche per gettare le basi di un possibile sabotaggio delle infrastrutture energetiche.

Anche “The Economist” ha parlato del rapporto Mandiant, traendone l'occasione per un severo richiamo alla Cina a comportamenti corretti. Già nell'articolo della edizione americana di MIT Technology Review, però, si faceva notare un dubbio che emerge dal Rapporto Mandiant, dove si giudica abbastanza strano che questi “furti” siano avvenuti senza nessuna attenzione a nascondere la provenienza dell'attacco informatico. Il Rapporto si domanda come sia possibile che gli autori di queste intrusioni, si siano dimostrati così poco “professionali”. Mandiant, infatti, sostiene che APT1 fa parte dell'Unità 61398 dell'esercito cinese ed è impegnata in una campagna di spionaggio industriale per aiutare le imprese cinesi con informazioni riservate. Anche altre aziende in Canada, Regno Unito, Sud Africa e Israele sarebbero state presi di mira. Il fatto però che gli aggressori non si siano preoccupati di nascondere il loro indirizzo IP, fa dubitare che alle spalle di APT1 possa

trovarsi realmente l'esercito cinese, la cui competenza informatica viene valutata di livello molto buono.

Il Rapporto è certamente interessante, ma ancora più interessante è che non tutti i commenti dei lettori sono stati negativi nei confronti dei cinesi. Anzi, ci sono state anche critiche nei confronti del Rapporto. Si va dalla analisi dei suoi errori fino a deprecare che la rivista del MIT lo abbia comunque pubblicato.

Ancora più interessante, è che pochi giorni dopo, una fonte autorevole come Bloomberg Business Week Technology Insider abbia smentito la provenienza cinese di queste attività di *cyber crime*, scrivendo che all'origine vi sarebbero operatori dell'Est Europa (si era già constatato un legame della Bielorussia con gli attacchi informatici alle centrifughe iraniane per l'arricchimento dell'uranio). Il racconto di Bloomberg parte dalla recente Conferenza di Barcellona dove i più grandi operatori Internet del mondo (Microsoft, Apple, Facebook, Twitter...) hanno condiviso le loro esperienze di vittime di *cyber crime*.

È stato identificato il metodo usato per gli attacchi, il cosiddetto *waterhole attack*, e quindi dall'ipotesi che all'origine ci fosse la Cina l'attenzione si è spostata sull'Est Europa e sulla mafia russa come operatore principale. L'obiettivo sarebbe puramente commerciale: quello di rubare i segreti industriali non per favorire lo sviluppo di aziende nazionali, ma per venderli al miglior offerente in qualunque parte del mondo.

Cosa sta succedendo? I grandi americani di Internet vedono la Cina con occhi diversi dal più recente passato in cui Google si era duramente scontrato con il governo di Pechino, oppure dobbiamo dare una lettura dei fatti diversa da quella più semplicistica che i Cinesi rubano tecnologie via Internet nell'interesse nazionale? Forse la Cina non c'entra affatto, o forse anche APT1 opera per fini commerciali e non di “politica industriale nazionale”. Si tratta di ipotesi che per ora fanno parte della fantapolitica. Serve però ricordare e confrontarle per avviare una riflessione che ci può portare lontano. ■

Alessandro Ovi è direttore della edizione italiana di MIT Technology Review.

Virus e antivirus: una battaglia infinita

I tradizionali software per la sicurezza sono disarmati di fronte agli attacchi informatici sempre più sofisticati. Ma altre risorse sono pronte a scendere in campo.

Tom Simonite

Questa estate i laboratori che si occupano di sicurezza informatica in Iran, Russia e Ungheria hanno annunciato la scoperta di Flame, che il centro di ricerca ungherese CrySyS ha definito «il più complesso malware mai incontrato».

Per almeno due anni, Flame ha copiato documenti, ha «catturato» schermate di file, registrazioni audio, sequenze di battute di tasti e chiamate telefoniche su Skype da computer infettati. Tutti questi dati sono stati trasmessi ai server controllati dagli hacker. Fino a oggi, nessun software per la sicurezza aveva lanciato l'allarme.

La scoperta di Flame è solo l'ultima che indica come il tradizionale software antivirale sia un sistema ormai superato per proteggere i computer dai malware. «Flame è stata la Caporetto dell'industria degli antivirus», ha scritto Mikko Hypponen, il fondatore dell'azienda di antivirus F-Secure. «Avremmo dovuto fare molto di più, ma non ne siamo stati capaci. Siamo chiusi nell'angolo».

I programmi per la sicurezza dei computer di aziende, governi e consumatori funzionano allo stesso modo: le minacce vengono rilevate confrontando i codici dei programmi e le loro attività con una banca dati di malware conosciuti. Le aziende per la sicurezza come F-Secure e McAfee sono alla ricerca costante di nuovi malware per aggiornare la loro lista. L'obiettivo è di creare un muro invalicabile per i malintenzionati.

In realtà, negli ultimi anni gli attacchi a governi e aziende hanno utilizzato software che, sia pure non sofisticati come Flame, hanno aggirato il sistema di difesa basato sul riconoscimento delle tracce. Alcuni esperti e aziende sostengono che sia giunto il momento di modificare questa forma di protezione. «Gli antivirus tradizionali rimangono una componente importante della difesa dai mal-

ware, ma devono venire affiancati da altri rimedi», afferma Nicolas Christin, ricercatore della Carnegie Mellon University. «Dobbiamo cambiare logica e non intestardirci a costruire una specie di linea Maginot, che viene regolarmente elusa dagli hacker».

Christin e diverse startup che si occupano di sicurezza, sono impegnati nella creazione di nuove strategie difensive per rendere gli attacchi più difficili e aiutare chi li subisce.

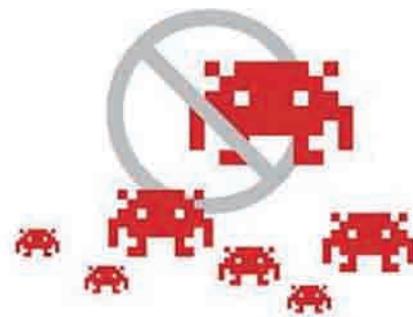
Un ottimo esempio della nuova linea di azione è costituito da CrowdStrike, un'azienda fondata da esperti del settore antivirus, che ha raccolto 26 milioni di dollari di fondi d'investimento. Dmitri Alperovitch, responsabile tecnologico e cofondatore di CrowdStrike, sostiene che l'azienda ha intenzione di presentare un sistema intelligente di allarme per segnalare qualsiasi tipo di attacco e la sua provenienza.

Questo sistema è realizzabile, dice Alperovitch, perché l'hacker, oltre a modificare facilmente il codice di un virus come Flame per sfuggire agli scanner dell'antivirus, dovrebbe avere un obiettivo primario: accedere ed estrarre dati di valore. Comprensibilmente, CrowdStrike non vuole rivelare dettagli della sua tecnologia, ma è verosimile che prenda in considerazione le attività del sistema dell'utente per individuare una eventuale infiltrazione.

Le nuove strategie del chi e non del come

La strategia è quella di ostacolare le tattiche più diffuse e di rendere la vita più dura ai malintenzionati, invece di concentrarsi sugli strumenti, in continua evoluzione, impiegati dagli hacker. «Dobbiamo guardare a chi spara, non alla pistola», come sostiene Alperovitch.

Altre aziende la pensano nello stesso modo. «È necessario convincersi che, come direbbe un tutore dell'ordine, "il crimine non paga"», afferma Sumit Agarwal, cofondatore della startup Shape Security. L'azienda ha raccolto 6 milioni di dollari dagli investitori, tra cui Eric Schmidt, presidente di Google. Anche Shape Security mantiene uno stretto riserbo sulla sua tecnologia, ma Agarwal dice che l'obiettivo è quello di alzare il costo dell'attacco informatico rispetto al ritorno economico, vanificandolo.



Alperovitch dice che la sua azienda collaborerà con le vittime, nei limiti delle leggi, per identificare chi si trova dietro gli attacchi. «Azioni di "difesa attiva" possono sconfinare nell'illegalità, ma non è illegale intraprendere iniziative nei confronti delle persone che traggono vantaggi dai dati "rubati", alzando in tal modo i costi commerciali di chi attacca un sistema», spiega Alperovitch. Si può, per esempio, chiedere al governo di sottoporre il caso alla Organizzazione Mondiale per il Commercio e rendere di dominio pubblico quanto è successo, per denunciare chi ha condotto l'operazione di spionaggio industriale.

Christin e i suoi colleghi universitari hanno evidenziato come si possano intraprendere azioni legali relativamente semplici per neutralizzare le operazioni di crimine informatico. La loro ricerca ha preso in considerazione le tecniche di manipolazione dei risultati della ricerca, volte a promuovere prodotti farmaceutici illeciti, arrivando a concludere che l'inganno si sarebbe potuto bloccare operando su un esiguo numero di servizi che reindirizzano i visitatori da una pagina Web a un'altra. Lo scorso anno, alcuni ricercatori dell'Università della California, a San Diego, hanno dimostrato che una larga parte dello spam passa attraverso tre sole banche dati.

Comunque Agarwal mette in guardia sui "pericoli" della denuncia legale. «Immaginate di essere una grande azienda e di entrare accidentalmente in rotta di collisione con la mafia russa. Potreste mettere in moto un meccanismo incontrollabile». ■

Tom Simonite lavora nella redazione di San Francisco come responsabile dell'area software e hardware della edizione americana di MIT Technology Review.

Twitter politics

Prima delle elezioni politiche italiane, e a integrazione di quanto ampiamente dibattuto in merito alle recenti elezioni presidenziali statunitensi, una riflessione sulla relazione tra esercizi mediatici e opzioni di voto può contribuire a una maggiore consapevolezza di quanti s'interrogano sulla comunicazione pubblica.

Mario Morcellini

Le elezioni politiche sono da sempre uno straordinario banco di prova del livello di salute del sistema dei media. Questo vale soprattutto nel contesto italiano, afflitto da una ormai cronica crisi di legittimità della rappresentanza pubblica, pericolosamente intrecciata a un ecosistema comunicativo in sofferenza.

Una politica in evidente confusione, stretta tra la disaffezione dei cittadini e i pessimi esempi di gestione della cosa pubblica forniti da molti suoi esponenti, vive già di per sé una fase di vera e propria afasia: una difficoltà a trovare le parole giuste per intercettare i bisogni di una società ormai stanca di vedere ridotto il discorso politico a una fredda rendicontazione di numeri (peraltro tutti negativi) da cui è stato quasi scientificamente estromesso ogni riferimento ai valori.

Soprattutto per quanto riguarda il palcoscenico del generalismo, stiamo assistendo a un radicale assoggettamento della sfera pubblica a un cambiamento linguistico spostato a tutto vantaggio delle routines produttive e degli schemi interpretativi dei media. È quello che altrove abbiamo provato a tematizzare in termini di "cannibalizzazione della comunicazione sulla politica".

La seconda dimensione di disagio si esprime nel riconoscimento di una costrizione che obbliga la politica a una ennesima stagione di cambiamento. In termini storico-sociali, infatti, il tempo che ci separa da Tangentopoli e dalla nascita della

Seconda Repubblica è davvero breve. Eppure, nel rapido volgere di un ventennio (cercando di salvaguardare il termine dal turbine della polemica partitica) il sistema politico italiano è praticamente costretto a una profonda autoriforma. Il confronto con altri paesi avanzati è impietoso. Le tradizioni politiche nordamericane (ma anche quelle inglesi) sono riuscite a esprimere valori e posizioni differenti e plurali – anche in drammatico contrasto tra loro – senza avere la necessità di nuovi battesimi elettorali.

La politica come spazio pubblico

Rispetto al quadro davvero poco promettente che abbiamo brevemente richiamato, emerge un interrogativo che vuole aprirsi alla speranza. Detto bruscamente: dove (e se) ci potrà essere un recupero di politica come spazio pubblico? Sappiamo che, da questo punto di vista, la comunicazione gioca un ruolo essenziale. Seguendo il ragionamento che abbiamo sviluppato, infatti, la comunicazione sembra essere il principale attore dell'erosione dei confini di legittimità del sistema politico. Ma una rinnovata sfera pubblica (anche nella suggestiva declinazione plurale del concetto) non può non fondarsi su un nuovo patto comunicativo. Una comunicazione è nuova quando a essere rinnovati sono gli attori sociali che la interpretano e non quando l'ultimo dispositivo alla moda guadagna il centro della scena.

L'ipotesi che qui si vuole esplorare riguarda in maniera esplicita il ruolo della rete e la sua capacità di giocare fuori dagli schemi di un generalismo che, con il suo continuo travaso di ansia nel racconto dei fatti, lavora a gonfiare le vele dell'antipolitica. Da questo punto di vista, si può ipotizzare che la rete subisca meno questo stress perché più capace di diversificare i tempi del racconto e dell'approfondimento. Internet sembra fare compagnia all'incertezza, o almeno concede il premio dell'approfondimento a quegli utenti che non si accontentano del primo click. Non c'è il ritmo incessante della comunicazione generalista, o almeno non c'è solo quel costante richiamo ai "tempi televisivi" che smorza sul nascere ogni tentativo di ragionamento. Sappiamo, infatti, che i tempi della conoscenza sono diversi da quelli dell'esposizione e nelle navigazioni a differenza di velocità è, almeno a livello potenziale,

più facile seguire il proprio personale ritmo di metabolizzazione dei contenuti.

Quella di febbraio 2013 sarà la prima tornata elettorale italiana a vedere un utilizzo maturo dei media digitali. Il tradizionale ritardo che separa il nostro paese da altri tecnologicamente più evoluti ha avuto tempo sufficiente per venire recuperato. A titolo di esempio possiamo ricordare che già nelle elezioni americane del 2010 il 73 per cento degli utenti adulti di internet (pari al 54 per cento degli adulti americani), ha utilizzato la rete per informarsi di politica (L. Rainie, 2011, *The Internet and Campaign 2010*, disponibile in rete presso <http://www.pewinternet.org/Reports/2011/The-Internet-and-Campaign-2010.aspx>).

I protagonisti di questa nuova fisionomia del rapporto tra elettore (in cerca di informazioni) e classe dirigente (in cerca di visibilità) sono senza dubbio i *social network sites*. Facebook detiene lo scettro di piattaforma più usata con più di 21 milioni di utenti italiani iscritti; Twitter viene utilizzato da più di 3 milioni di utenti, anche se la frequenza di utilizzo varia da un uso quotidiano e stabile a una frequentazione più sporadica (R. Rossitto, 2012, *I numeri di Twitter in Italia*, disponibile in rete presso <http://daily.wired.it/news/internet/2012/09/26/numeri-twitter-italia.html>). Ma è proprio questo servizio di micro-blogging ad attirare le attenzioni maggiori.

I new media e i nuovi rapporti tra elettori e classe dirigente

Rispetto alla questione dell'uso di questi strumenti da parte degli utenti comuni e degli operatori professionali, è necessario disinnescare alla radice qualsivoglia opzione deterministica. L'attività on line delle persone non è infatti scollegata dalla vita reale e risulta praticamente impossibile (oltretutto scorretto da un punto di vista metodologico) ridurre un comportamento complesso e multidimensionale come quello del voto alla somma meccanica delle attività svolte on line.

Senza dubbio Twitter funziona come misuratore di *sentiments*, e cioè delle emozioni/valutazioni intorno a uno specifico tema o proposta (anche politica). Può, dunque, venire utilizzato dagli addetti ai lavori per monitorare il clima di opinione, funzionando come strumento per dire la



propria su un certo tema. Tecniche di analisi come la *real-time sentiment analysis* e la *opinion-mining* debbono essere considerate in uno stato iniziale, ma è ipotizzabile che saranno raffinate nel prossimo futuro. La comunità accademica italiana sta già dando prova di impegnarsi su questo versante, alla ricerca di protocolli di analisi e modelli esplicativi più solidi.

Twitter premia gli utenti esperti, in grado di esprimere un'opinione su alcuni argomenti specifici. Tale considerazione viene confermata da un recente studio che mostra come la scelta di focalizzarsi su specifici argomenti renda più plausibile la crescita di una rete di contatti, rispetto a uno stile di comunicazione generalista (Y.C. Wang, R. Kraut, 2012, *Twitter and the Development of an Audience: Those Who Stay on Topic Thrive!*, CHI'12, May 5-10, 2012, Austin, Texas).

Del resto, la natura asimmetrica della relazione su Twitter (detto in altre parole:

posso seguire un contatto che non mi segue) ha finora reso comune un utilizzo della piattaforma per monitorare alcuni personaggi più influenti, scelti appunto in relazione alla loro competenza su uno specifico tema e non attraverso la formalizzazione di una relazione di amicizia.

In generale, parafrasando Orwell, anche su Twitter ogni utente è uguale, ma ce ne sono alcuni più uguali degli altri. Pochi utenti significativi per la loro competenza, per dinamiche interne alle piattaforme, ma molto più spesso come riflesso di un ruolo rilevante all'esterno (per esempio, personaggi televisivi, giornalisti) addensano su di loro la maggior parte dell'attenzione, mentre una platea sconfinata di utenti si scambia messaggi su temi meno rilevanti.

La questione del protagonismo di Twitter non va necessariamente in contrasto con la presenza di altri media. Anzi. Il servizio di micro-blogging viene sempre più utilizzato contemporaneamente ad

altri consumi mediali, sfruttando la sua immediatezza e la capacità di raccogliere in tempo reale le opinioni su un dato avvenimento (mentre l'avvenimento sta accadendo). Esempio ormai diffuso: commentare su Twitter un evento televisivo (una gara sportiva, uno spettacolo come il Festival di Sanremo, ma anche un dibattito politico) esprimendo la propria opinione o retwittando un commento di un altro utente per noi significativo.

In questo peculiare gioco di rimandi tra media vecchi e nuovi, in cui spesso la critica per quello "venuto prima" è funzionale a guadagnare una patente di novità (e quindi di migliore performance), si giocano le chance di cambiamento dei cittadini italiani. ■

Mario Morcellini è direttore del Dipartimento di Comunicazione e Ricerca Sociale, Sapienza Università di Roma.

Chi ha paura del lupo cattivo?

A volte ritornano. Anche le vecchie filastrocche come quella del lupo cattivo, che nella sua versione ludica appare molto pertinente alle paure che vanno addensandosi intorno all'evento certamente più rivoluzionario del nostro tempo: quello della Rete. Qualcuno lo ricorderà: in uno spazio segnato da due linee il giocatore che fa il lupo si pone di fronte a tutti gli altri giocatori che fanno le pecore e che devono, correndo, raggiungere la linea del lupo sfuggendo alla cattura. Se vengono catturate, le pecore si trasformano in alleate del lupo, tenendosi per mano in una cordata che, allungandosi, rende sempre più difficile alle pecore residue di attraversare il campo di gioco.

Ma non si gioca così anche nella Rete? Non c'è sempre in Rete qualcuno che cerca di trarre a sé qualcun altro, di farne un complice più o meno consapevole di qualche gioco, reale o virtuale, la cui logica, come nel caso del lupo cattivo, è quella di intercettare la rotta di chi sta navigando da una parte all'altra della Rete?

Qualcuno penserà che chi scrive sia animato da un sospetto luddista nei confronti di un così cruciale fattore di cambiamento. Non è così: chi scrive, naviga in Rete molto spesso, per raccogliere informazioni utili al proprio lavoro, anche se evita di partecipare ai giochi sociali della Rete, perché non crede ai suoi "amici" anonimi e alle sue fittizie aggregazioni che servono soltanto a fare numero. Questo è appunto l'argomento degli interventi tanto interessanti quanto problematici che si leggono nelle pagine seguenti. Interventi che tematizzano un duplice "fare numero": quello secondo cui si è soltanto portatori d'informazioni utili a indebolire le personali facoltà decisionali nei confronti dei comportamenti di consumo, ma anche di quelli politici e culturali; quello secondo cui, quando le informazioni risultano eccessive, si sottrae agli utenti l'onere della ricerca, facendo confluire quelle informazioni in aggregati di ordine superiore (dalle unità le decine, dalle decine le centinaia e via dicendo) in modo tale che le conseguenti strategie di ricerca finiscono per rispondere non ai personali interessi, ma ai prevalenti interessi altrui, in cui ci si trova inavvertitamente invischiati.

In particolare lascia sconcertati la lettura dell'intervento sui viraggi razzisti della Rete, la cui praticabilità tende ad alimentare la illusione che la sua gestione resti aperta e libera di configurarsi secondo le proprie dinamiche interne. Nessuno ignora quanto la Rete sia gravida di "lacrime e sangue". Per la sua apertura e la sua libertà, ogni opinione, ogni sentimento, persino ogni perversione hanno luogo a procedere e ciò comporta non poche preoccupazioni relative alla tutela degli utenti psicologicamente più deboli e più indifesi. Ma qui si tratta della constatazione che alcune

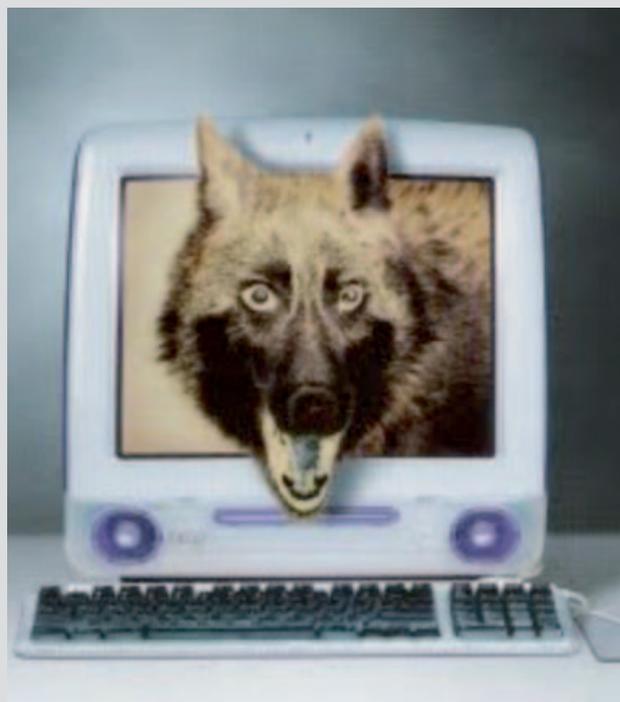
deviazioni pregiudiziali della Rete non dipendono da chi ne fa uso, ma dai suoi stessi meccanismi di selezione, i famigerati algoritmi che sembrano avere ormai assunto il ruolo del Grande Fratello di orwelliana memoria.

Proprio l'entrata in scena di questi algoritmi e di chi li elabora, sollecita una considerazione conclusiva, relativa alla oggettivazione dell'immaginario, tematizzata anche da altri interventi pubblicati in questo fascicolo. Per dirla in breve, se i suoi contenuti possono venire interpretati come il frutto di qualche iniziativa individuale, anche quando non ha nome e cognome, il modo in cui la Rete funziona assume invece l'apparente oggettività del mondo, che percepiamo come non negoziabile. Le cose sono come sono; la Rete è come è. E invece, la Rete è in quanto funziona e funziona in quanto si basa su logiche che comportano lo stesso grado di arbitrarietà e di pretestuosità di quelle che guidano, a torto o a ragione, i nostri comportamenti quotidiani.

Insomma, nella Rete il rischio è duplice, di fare cattivi incontri e di non rendersene conto o, almeno, di non rendersi conto che non sempre siamo noi a decidere di girare da una parte o dall'altra. ■

Gian Piero Jacobelli

è direttore responsabile della edizione italiana di MIT Technology Review.



Dati su dati e così via

Il nuovo motore di ricerca di Facebook farà tesoro dei testi dei commenti e del patrimonio di dati di Open Graph, permettendo agli utenti di ricevere molto di più in cambio delle informazioni inserite nella rete sociale.

Tom Simonite

Graph Search di Facebook, il sistema che permette di fare ricerche sui contenuti condivisi con gli amici, è ancora in fase di sviluppo. Il motore di ricerca si affida esclusivamente ai “mi piace”, ai check-in nelle pagine degli eventi e ai dati dei profili degli amici. Queste informazioni potrebbero non essere del tutto affidabili, a meno che gli amici, di ogni parte del mondo, abbiano sempre fornito delle indicazioni veritiere sui prodotti e sulle marche, senza risvolti ironici. Inoltre, le domande devono seguire una procedura rigida, che consente all'utente di parlare con un data-base.

Ma i rinforzi stanno arrivando. Il gigante dei network sociali ha due preziosi serbatoi di dati pronti a venire in soccorso della nuova casella di ricerca, che tende a prendere il posto del logo aziendale. L'accesso a questi fonti informative può cambiare il modo in cui gli utenti fanno ricerche on-line e condizionare il futuro del suo principale rivale, Google.

Innanzitutto, Facebook potrà analizzare i contenuti dei commenti e di altri testi presenti sul sito, come le didascalie delle fotografie. In questo modo sarà possibile scovare nuovi suggerimenti non legati ai check-in e ai “mi piace”, riducendo le percentuali di errore.

In secondo luogo, il motore di ricerca di Facebook si potrà muovere oltre i confini del social network, penetrando in quello di Google, sfruttando Open Graph, un sistema prodotto nel 2010, che ha ampliato la comprensione della natura delle connessioni che avvengono tra snodi di qualunque tipo, dalle pagine Web alle applicazioni mobili. Open Graph permette a Facebook di conoscere, per esempio, l'artista, il brano musicale o l'album

con cui l'utente interagisce quando clicca una canzone su un servizio musicale on-demand come Spotify. Queste informazioni consentono di massimizzare il valore dei contenuti della rete di amicizie.

L'ultima versione del nuovo grafo di Facebook è stata preannunciata alla fine di gennaio 2013, anche se non è stato specificato quando sarà disponibile. Ma è facile prevedere le sue potenzialità. Una recentissima estensione, effettuata da Microsoft, partner di Facebook, al suo motore di ricerca Bing, e passata per lo più sotto silenzio, consente di ricercare i contenuti dei posting degli amici su Facebook, fornendo un'anteprima dei futuri sviluppi di Graph Search. Oggi, se si digita “amici a cui piace la tequila” in Graph Search, apparirà una lista di persone che fanno parte di gruppi associati alla bevanda. Se si conduce una ricerca alla voce “tequila” sul nuovo servizio Friend's photos di Bing su Facebook, comparirà ogni fotografia che cita la tequila in una didascalia o in un commento e probabilmente si vedranno molte più immagini di persone che bevono.

La capacità esclusiva di Bing di accedere al testo dei post degli amici su Facebook è disponibile anche sulla barra della sua pagina principale di ricerca. Quando ho cercato “Virgin Atlantic”, mi sono apparsi i commenti sulla Compagnia aerea anche se non erano stati richiesti esplicitamente. Ho avuto modo di accedere a contenuti – su qualsiasi brand o prodotto – sul pensiero degli amici o sulle loro esperienze, molto più dettagliati rispetto a quanto mi poteva offrire Graph Search.

Trove, una piccola start-up, fornisce ulteriori prove del valore della ricerca dei testi completi dei contenuti di Facebook. L'azienda ha originariamente creato un prodotto simile a Graph Search, dice Seth Blank, uno dei fondatori e amministratore delegato, ma dopo una tiepida risposta da parte degli utenti si è preferito tornare al sistema degli “indizi” nei commenti e in altri testi per venire incontro alle richieste.

Trove ha ideato numerosi esperimenti per dimostrare come il testo completo contenga più indicazioni dei semplici click. Per esempio, una ricerca su “foto di cucciolo” potrebbe mostrare una fotografia condivisa su Instagram di un cane che ha suscitato un tweet con la parola cane e un commento “adorabile!” su Facebook.

Ricerche più accurate di questo tipo potrebbero aiutare a capire quali ristoranti,

prodotti e attività preferiscono gli “amici” e perché, con molta meno approssimazione di un tasto “mi piace”, spiega Blank.

Trove sta ora sperimentando un browser plug-in che mostra i suoi risultati quando un utente conduce una ricerca su siti di shopping come Amazon e Newegg. «Le persone fanno acquisti sulla base di quanto piace agli amici che si collegano a Trove», continua Blank. Facebook è intenzionata a promuovere comportamenti di acquisto simili sul suo sistema di ricerca, inserendo avvisi pubblicitari a pagamento nel percorso per arrivare ai risultati della ricerca. Open Graph, l'altra risorsa disponibile di Facebook, potrebbe a sua volta migliorare il meccanismo di promozione dei prodotti e offrire nuove opportunità per posizionare gli avvisi pubblicitari accanto ai risultati della ricerca, come già accade con Google. Questa opportunità offerta da Graph Search apre la strada a un ulteriore sviluppo di Facebook e potrebbe modificare anche il nostro modo di utilizzare il Web.

Open Graph è uno strumento potente perché è frutto della collaborazione tra siti Web, applicazioni e la stessa Facebook. Le aziende contribuiscono alla raccolta di metadati di Open Graph per descrivere le “cose” – prodotti, brand, film, persone e altro – sulle loro pagine o nelle loro appli-



cazioni perché vogliono conquistare l'attenzione degli innumerevoli utenti di Facebook. Queste collaborazioni rendono Facebook in grado di capire esattamente le interazioni e gli interessi degli utenti, permettendo di ricostruire un quadro completo del Web e più in generale del mondo.

Open Graph è già una miniera d'oro. Lo scorso anno, l'imprenditore Matthew Berk ha utilizzato cinque miliardi di pagine Web messe a disposizione da Common Crawl, un'organizzazione senza scopo di lucro, per mostrare che Open Graph descrive circa 400 milioni di oggetti (ha anche scoperto che il 22 per cento delle pagine Web è collegata in qualche modo a Facebook). Secondo Berk, gli editori saranno felici di adottare Open Graph, se verrà incluso nel sistema di ricerca di Facebook, potenziandone le capacità di rappresentazione delle attività degli utenti on-line. «Chi precedentemente si è affidato a Google, ora guarda con attenzione a Facebook. È come quando si innesca un processo di redistribuzione della ricchezza». L'interesse di Berk per Open Graph lo ha portato a fondare una start-up, Lucky

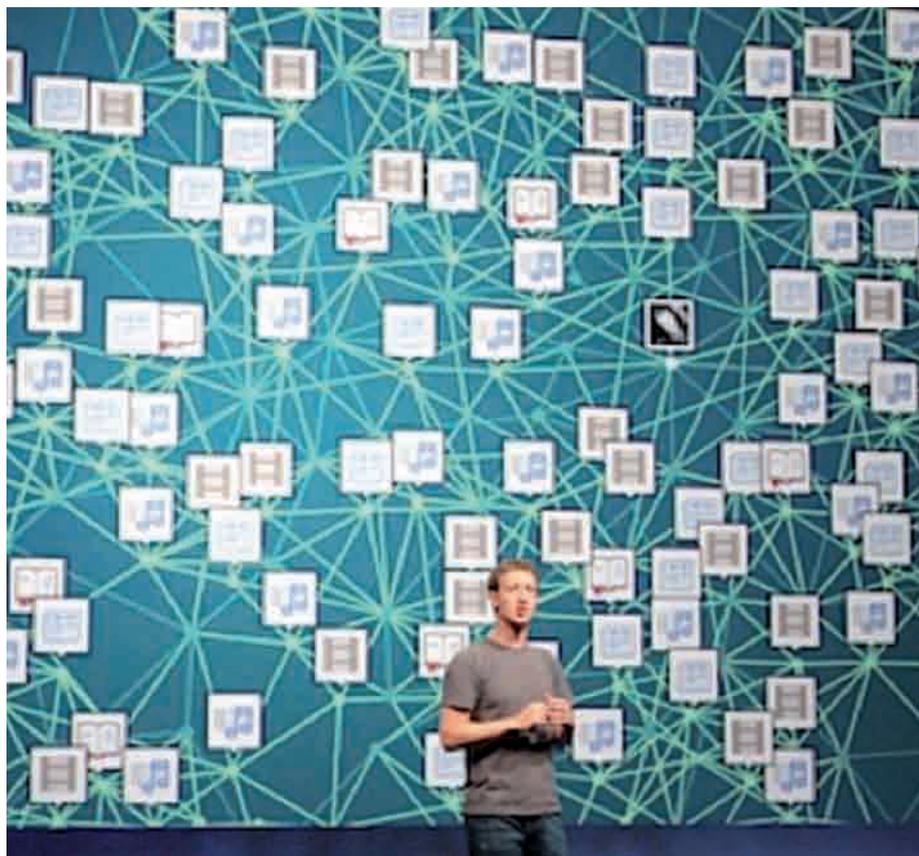
Oyster, che permette agli utenti di condividere e consigliare prodotti e contenuti agli amici su Facebook.

In ogni caso, Berk ritiene che Facebook avrà difficoltà a eliminare i "difetti" di Open Graph, in quanto i contenuti degli utenti sono spesso approssimativi. Si tratta di un problema che assilla anche Graph Search, che ha più volte ribadito come i "mi piace" su Facebook siano di scarsa affidabilità.

Nel complesso, l'organizzazione dell'informazione on-line e dei sistemi di ricerca che si sta dando Facebook appare convincente; la conferma viene dai tentativi di Google di mettere in piedi una rete sociale e un sistema per trarre pieno vantaggio dai contenuti delle pagine Web. «L'informazione appare sempre più legata alle attività delle persone e non si limita alle sole pagine Web. A Google, il sociale ha conquistato il podio», conclude Berk. ■

Tom Simonite lavora nella redazione di San Francisco come responsabile dell'area software e hardware della edizione americana di MIT Technology Review.

Mark Zuckerberg presenta Open Graph, il sistema degli "oggetti sociali" di Facebook.



Il razzismo nei motori di ricerca

Le ricerche su Google di nomi che potrebbero ricordare quelli di persone di colore hanno una maggiore probabilità di comparire in cima ai risultati di ricerca quando riferiti ad atti criminali.

The Physics arXiv Blog

«**S**iete mai stati arrestati?». Immaginate di leggere questa domanda non nella solitudine dei vostri pensieri, ma esplicitamente sugli schermi dei computer ogni volta che qualcuno inserisce il vostro nome nel motore di ricerca». È così che Latanya Sweeney dell'Università di Harvard ha cominciato a presentare uno straordinario Rapporto sulla discriminazione razziale che contamina i risultati delle ricerche on-line.

Molte persone potranno ripetere questa esperienza ricercando i nomi dei propri amici, colleghi o familiari su Google per scoprire la loro presenza on-line, i siti in cui compaiono, le loro fotografie, i loro hobby e altro ancora.

L'interesse di Sweeney è rivolto agli *ads* che compaiono a fianco di questi risultati. Quando ha inserito il suo nome su Google è comparso il seguente annuncio: «Latanya Sweeney, Arrestata? 1) Inserite nome e stato 2) Accedi all'intero registro. Controlla subito con www.instantcheckmate.com». Queste parole sono provocatorie. Lasciano immaginare che Latanya Sweeney abbia trascorsi criminali i cui dettagli possono venire visualizzati accedendo al link. Una volta entrata nel link e pagato il dovuto prezzo di sottoscrizione, Sweeney non ha però trovato alcun registro di arresti o atti criminali da lei compiuti.

La cosa interessante è che il primo nome di Sweeney può sembrare provocatorio di per sé, suggerendo che è una persona di colore. La domanda che Sweeney pone ruota intorno alla possibilità o meno che un nome tipico di una persona bianca

compaia in ads che parlano di profili criminali. La risposta lascia sconcertati. Sweeney sostiene di avere prove che nomi indicativi di persone di colore hanno una probabilità più alta del 25 per cento di comparire con un ad legato a atti criminali. «Vi è una discriminazione nella configurazione di questi annunci», conclude.

Sweeney ha raccolto le prove collezionando più di 2.000 nomi che suggerivano la razza. Nomi come Trevon, Lakisha e Darnell, per esempio, suggeriscono che la persona sia di colore, mentre nomi come Laurie e Katie lasciano immaginare che sia bianca. Una volta inseriti tali nomi, con i relativi cognomi, su Google.com e Reuters.com, ha esaminato gli ads che comparivano. La maggiore parte dei nomi veniva associata a profili di carattere pubblico, ma a differenza dei nomi di persone bianche, quelli di persone di colore venivano più facilmente mostrati in relazione a profili criminali.

A detta di Sweeney, i risultati sono statisticamente significativi con meno dello 0.1 per cento di probabilità che siano stati generati a caso. Su Reuters.com, i nomi

delle persone di colore hanno il 25 per cento di probabilità in più di comparire in associazione a un ad che parla di arresto. Si tratta di un risultato sconvolgente che solleva molti interrogativi. È lecito chiedersi, ovviamente, cosa provochi la comparsa di questi ads secondo questo ordine. Qui il mistero del servizio di Google AdSense diventa più fitto.

A detta di Sweeney vi sono sostanzialmente tre probabilità: la prima, che www.instantcheckmate.com abbia impostato gli ads che fanno riferimento ad arresti affinché seguano questo schema; la seconda, che Google abbia in qualche modo influenzato il proprio servizio affinché operi in questa maniera. Una spiegazione più insidiosa potrebbe essere che la colpa sia da attribuire all'intera società e che i risultati delle ricerche siano la prova di un profilo discriminatorio dei click da parte di persone comuni.

Non possiamo certamente saperlo senza una maggiore indagine all'interno della scatola nera di Google AdSense. Di certo, Sweeney ha scoperto un serio problema se consideriamo l'impatto che la

presenza on-line può avere sulle prospettive sociali e professionali di un individuo.

A prescindere dalla causa, Sweeney sostiene che la tecnologia potrebbe offrire una qualche soluzione. Se gli algoritmi dietro AdSense ragionano in termini di ottimizzazione delle entrate, dovrebbero anche essere in grado di comprendere le conseguenze legali e sociali dei processi messi in moto dai link.

Questa è un'idea interessante, un'idea che Google, instantcheckmate e la società in generale dovrebbero considerare in maniera dettagliata. ■



Latanya Sweeney / dataprivacylab.org



Frequenze sempre più frequenti

Microcelle, spettro condiviso e nuovi sistemi di codifica delle informazioni possono dare continuità ancora per molti anni al fenomeno del costante aumento di capacità trasmissiva senza-fili.

David Talbot

La prossima volta che vi trovate in uno stadio o a un concerto pop guardatevi intorno. Vedrete migliaia di appassionati impegnati a scattare fotografie e a filmare l'avvenimento, per condividerlo con gli amici su Internet. L'esercizio di possessori di smartphone e i loro confratelli armati di tablet contribuiscono al cospicuo aumento del traffico dati su reti wireless. Cisco Systems prevede che il volume dei dati in mobilità crescerà di 18 volte entro il 2016 e i Bell Labs ritengono che l'aumento sarà pari a 25 volte. Intuitivamente, c'è qualcosa di problematico: tutte queste fotografie e questi video vengono trasmessi via radio. Però solo determinate porzioni o bande dello spettro delle frequenze radio sono assegnate agli operatori delle reti telefoniche cellulari, che hanno sborsato un bel po' di miliardi per poterle utilizzare. Un numero molto superiore di frequenze è destinato a usi diversi, dalla radiotelevisione alle comunicazioni aeronautiche, o alle applicazioni militari. Il traffico dati cresce tanto rapidamente da costringere gli operatori a imporre dei limiti alla quantità di informazioni scambiate o ad aumentare le tariffe. Questi due fatti acquisiti - da un lato l'esplosione dei dati trasmessi, dall'altro le risorse spettrali limitate - non comporteranno che prima o poi i nostri amati gadget resteranno senza frequenze?

Non a caso, appena due anni fa il presidente della FCC, la Commissione Federale USA delle Comunicazioni, Julius Genachowski, lasciava intendere che gli operatori radiomobili avevano un disperato bisogno di mettere le mani sulle porzioni dello spettro considerate sottoutilizzate: quelle assegnate a enti governativi o agli editori televisivi. Altrimenti le compagnie

telefoniche si sarebbero presto ritrovate in una situazione in cui la domanda di servizi avrebbe largamente superato le loro capacità di supportare quei servizi. «Se non affrontiamo il problema della carenza di risorse frequenziali, molti consumatori saranno costretti a pagare un prezzo più alto a causa delle naturali dinamiche dell'offerta e della domanda», sosteneva Genachowski. Anche un dirigente della AT&T come Jim Cicconi ribadiva che «il fabbisogno di spettro è una questione molto problematica per l'intero settore».

Ebbene, dichiarazioni del genere si sono rivelate premature. In primo luogo la presunta carenza di risorse spettrali - il fenomeno per cui l'uso del telefono cellulare supera le capacità di traffico delle frequenze radiomobili - si verifica soltanto in luoghi e in momenti molto specifici. A volte esistono strategie alternative perfettamente in grado di risolvere problemi tanto localizzati.

Continuate a guardarvi attorno nello stadio e forse il vostro sguardo cadrà su strani contenitori di plastica grandi come un cartone del latte, montati sulle travature delle balconate. Molto probabilmente si tratta di ricevitori Wi-Fi che lavorano su parti dello spettro concesse senza bisogno di una licenza di operatore. Il vostro telefonino può utilizzare questi ripetitori al posto delle frequenze assegnate alle reti cellulari. Gli scatolotti del Wi-Fi assorbono buona parte del traffico dati e lo instradano fuori dallo stadio attraverso una connessione Internet. Quindi i dati che trasmettete insieme ai tifosi vostri vicini non vanno a intaccare le preziose risorse frequenziali che secondo gli operatori starebbero rapidamente esaurendosi. Questo trucco è solo uno degli esempi delle nuove strategie e tecnologie che si possono mettere in atto oggi.

L'intero sistema dello spettro delle radiofrequenze viene gestito in modo poco efficiente. Uno studio recentemente commissionato dalla Casa Bianca lo dimostra molto bene, sottolineando come una maggiore condivisione delle risorse disponibili, come alternativa alla rigida parcellizzazione in porzioni di banda assegnate in esclusiva a determinati utenti, potrebbe consen-

tire di aumentare di mille volte la capacità complessiva. Per esempio, diverse porzioni di spettro riservate alle stazioni televisive e agli enti governativi non vengono neppure utilizzate. In parte, è dovuto al fatto che in alcune zone degli Stati Uniti sono in funzione solo tre canali televisivi terrestri e nessun'altra stazione occupa le frequenze restanti, che però sono destinate esclusivamente alla TV. Poi c'è il sistema militare che a San Diego si mangia parecchia banda, lasciandola del tutto libera a New York. «Più che di carenza di risorse spettrali, direi che ci troviamo davanti a una carenza di gestione dello spettro», afferma David Tennenhouse, vice-presidente della Microsoft, incaricato di seguirne le politiche tecnologiche dopo una carriera come insegnante al MIT e come dirigente di Intel. «La famigerata scarsità di frequenze spesso riflette una carenza solo virtuale».

Per documentare il carattere fittizio della presunta scarsità, la sua azienda ha avviato un progetto, il Microsoft Spectrum Observatory, che misura le località e gli orari in cui le radiofrequenze vengono effettivamente utilizzate, a partire da Washington, Seattle e Redmond, nello stato di Washington. Tennenhouse spera che questo sia solo il primo passo di una raccolta dati molto più estesa, che porterà a una migliore regolamentazione dello spettro. Guardando soprattutto all'enorme successo del Wi-Fi, che copre solo limitate distanze operando su frequenze aperte, non soggette a licenza, «oggi la sfida consiste nel replicare questa formula di successo per consentire l'accesso in mobilità in aree molto più ampie, sfruttando le porzioni di spettro meno utilizzate».

L'AT&T riconosce che la presunta crisi di risorse frequenziali non sussiste più. «Ci sono molti modi per soddisfare la richiesta di banda mobile», afferma un esperto.



I primissimi casi di condivisione dello spettro sono già una realtà. Per esempio, alcuni canali televisivi che in certe aree geografiche non vengono utilizzati, i cosiddetti *white space*, gli spazi bianchi, possono già ospitare altri dispositivi radio. Lo scorso dicembre, la FCC ha inoltre emesso una direttiva che autorizza l'accesso a frequenze un tempo riservate ai sistemi radar.

Molte altre frequenze potranno diventare disponibili con l'aiuto delle cosiddette radio "cognitive", che rilevano i canali e nel giro di pochi millisecondi commutano sulle rispettive frequenze per evitare le interferenze da altri apparecchi. I primi test di questa tecnologia fuori dal laboratorio sono attualmente in corso presso l'Università del Colorado. Diversi altri gruppi, al Virginia Tech, all'Università di California a Berkeley e alla Rutgers University, stanno sperimentando questa tecnica. Purtroppo almeno per il momento una normativa troppo rigida non consente un impiego su larga scala di tecnologie flessibili come la radio cognitiva.

Non si può certo dire che l'intera questione della scarsità di banda nello spettro sia senza fondamento. Le frequenze radio continuano a essere una risorsa limitata e alcune bande non sono particolarmente adatte alle comunicazioni a lunga distanza. Gli operatori telefonici non possono continuare a installare all'infinito nuove stazioni base, i tralicci che si possono vedere sui tetti degli edifici o in cima ai rilievi (a volte mascherati da alberi), perché dopo un po' i segnali interferirebbero con le altre stazioni. In compenso ricetrasmittitori a corto raggio e sintonizzati su frequenze dedicate, le microcelle, sono in grado di tappare gli eventuali buchi di copertura. Quelli più piccoli, le femtocelle, arrivano a costare appena 150 euro e sono in grado di offrire un servizio efficace all'interno degli spazi abitativi e degli uffici, alleggerendo il carico che pesa sulle stazioni base più grandi, proprio come gli scatolotti Wi-Fi dentro allo stadio. «Le microcelle sono il tema del giorno nel comparto della telefonia mobile», riconosce Jeff Reed, responsabile del

laboratorio che al Politecnico della Virginia si occupa della materia.

Secondo John Donovan, vice-presidente esecutivo in AT&T, gli operatori che si sono impegnati per acquisire nuove risorse frequenziali, ritengono che l'attuale momento di crisi sia terminato e che il 50 per cento della nuova domanda di traffico da qui al 2015 potrà venire gestito con le microcelle. Si tratta di tecnologie che si stanno affermando molto più rapidamente del previsto. «Se pensiamo a quello che si diceva pochi anni fa, oggi dovremmo essere già rimasti senza frequenze a disposizione», osserva Vanu Bose, fondatore di Vanu, azienda specializzata in comunicazioni cellulari con sede a Cambridge, nel Massachusetts. Insieme a Reed, Bose ha agito da consulente tecnico nella stesura del rapporto consegnato alla Casa Bianca. «Ci sono molti modi per soddisfare la richiesta di banda mobile», spiega. «Ritagliarsi nuovo spettro per le attività commerciali è certamente uno di questi, così come le nano-celle e le altre tecnologie di alleggerimento, oltre alle soluzioni innovative che ancora dobbiamo escogitare».

Le frequenze radio si possono liberare anche aumentando drasticamente la velocità di trasferimento dei dati. I ricercatori del MIT, per esempio, hanno dimostrato che è possibile ridurre il volume delle informazioni che vengono scambiate ripetutamente per rimediare al problema dei pacchetti di dati che non vengono trasferiti correttamente. Forse ci vorrà qualche anno per implementare questa tecnologia su vasta scala, ma le prove di laboratorio dimostrano che la capacità di trasmissione potrebbe aumentare di circa dieci volte. Ciò equivarrebbe alla possibilità di scaricare un filmato a una velocità dieci volte superiore a oggi, liberando molto più in fretta la rete per qualcun altro.

Le nuove tecnologie potranno continuare a fare fronte ai problemi di carenza dello spettro? Forse no, ma Tennenhouse, di Microsoft, ritiene che ricerche molto avanzate, ormai decennali, aspettano di venire applicate alla risoluzione di questo problema. «Al momento possiamo contare su un arretrato di 15-20 anni di nuove tecnologie e architetture, che possono farci arrivare a un futuro molto, molto lontano». ■

David Talbot è inviato della edizione americana di MIT Technology Review.

Come rifarsi una verginità su Internet

Cancellare i dati che rischiano di metterci in difficoltà dovrebbe diventare più facile, grazie alla etichettatura delle informazioni.

Simson L. Garfinkel

In teoria è possibile ritrovare tutto ciò che viene pubblicato in Rete. La presunta eternità di ogni tweet, blog, fotografia o messaggio è fonte di preoccupazione sia per chi si occupa di privacy, sia per i politici che si occupano di queste materie, come Viviane Reding, commissario europeo alla giustizia. Reding ha proposto che l'Europa adotti un "diritto all'oblio", una proposta che al momento è in discussione nell'ambito del processo legislativo europeo ed entro due anni potrebbe diventare legge.

La proposta di Reding darebbe ai cittadini europei il diritto a ritirare il proprio consenso dai siti Internet *a posteriori*, garantendo agli utenti la possibilità di correggere le informazioni più imbarazzanti apparse in quella terra di nessuno che è l'infosfera globale, anche nei casi in cui quelle informazioni siano state copiate da altri siti Internet. La proposta è controversa: Jeffrey Rosen, professore di diritto alla George Washington University, ha scritto sulla "Stanford Law Review" che un simile diritto avrebbe implicazioni negative sia ai fini del diritto di espressione, sia per il giornalismo e rischia inoltre di frammentare la Rete. Rosen ha chiarito che aziende come Google si troverebbero a escludere dai motori di ricerca europei le informazioni per le quali sia stata avanzata richiesta di "oblio" in Europa, mentre le stesse informazioni resterebbero tranquillamente a disposizione negli Stati Uniti.

La proposta potrebbe anche venire superata dagli eventi. Senza che si renda necessaria l'affermazione per legge del diritto all'oblio, sono tante le vie per rimuovere dal Web i contenuti indesiderati. Si tratta quindi di farle conoscere meglio.

Tra queste ce n'è una che, sorprendentemente, passa per Facebook. La Dichiarazione

dei diritti e delle responsabilità del famoso social network, infatti, dice che qualunque contenuto caricato sulla piattaforma rimane a disposizione dell'utente. I post, i "mi piace" e i segni di tutte le interazioni su Facebook concedono al servizio solo una licenza legata ai dati. Ma la licenza termina quando i dati vengono cancellati.

Lo scopo di Facebook fino dall'inizio è stato quello di permettere agli utenti di condividere le loro informazioni personali, ma spesso le persone finiscono per condividere dati personali senza neanche rendersene conto. D'altro canto, però, Facebook rende semplice anche la cancellazione di quei dati. Se si inserisce il proprio numero di telefono nel profilo, quel dato può venire copiato automaticamente nei telefoni cellulari dei propri amici grazie alla API (*Application Programming Interface*) di Facebook. Ma se, successivamente, si cancella il numero dal profilo, la stessa API farà la stessa operazione negli stessi telefoni che in precedenza avevano registrato il numero. Ciò avviene perché le linee guida di programmazione di Facebook vietano alle applicazioni che accedono a Facebook di creare copie permanenti dei dati personali.

Non è difficile ottenere che determinate informazioni vengano rimosse anche da Twitter. Anche se, a proposito di privacy, l'azienda avverte che «quello che dici su Twitter può venire letto in tutto il mondo in un istante», Twitter consente agli utenti di cancellare i propri tweet. Inoltre, elimina i tweet che contengono informazioni private o moleste, inclusi i numeri delle carte di credito, i codici di accesso al sistema sanitario americano, gli indirizzi, i numeri di telefono e gli indirizzi di posta elettronica. Anche se è possibile che qualcuno abbia fatto una copia di questi dati, spesso una rimozione efficace è anche profonda.

Altri grandi siti Internet mettono a disposizione procedure per richiedere la cancellazione di certe informazioni. Lo fanno anche là dove non sia richiesto dalla legge degli Stati Uniti.

Ciò detto, a volte può risultare molto complicato ottenere la cancellazione di alcuni dati da ogni angolo del Web. Ma è



difficile immaginare un sistema che riesca a indicizzare tutte le informazioni del mondo con una precisione tale per cui chiunque intenda esercitare un "diritto all'oblio" riesca a rintracciare e rimuovere ogni messaggio e ogni fotografia che non intenda lasciare on-line. Probabile, invece, che siano gli stessi meccanismi di ricerca dei dati a causare, invece di prevenire, le violazioni della privacy.

Una migliore soluzione potrebbe consistere in un insieme di standard di etichettatura della provenienza delle informazioni in Rete, qualcosa di simile al principio imposto da Facebook per cui chi sviluppa applicazioni deve aggiornare le informazioni fornite dagli utenti per verificare che i dati acquisiti siano ancora a disposizione.

Lo standard HTML per i microdati, attualmente in via di realizzazione, può venire incontro a queste esigenze. Lo standard si sta ancora evolvendo, ma offrirà nuove possibilità di inserire le informazioni delle pagine Web nella loro versione in codice HTML. Per esempio, potranno fare parte dei microdati le etichette progettate per rendere più semplice la cancellazione d'informazioni personali. Per cui se un utente riesce a convincere un sito a cancellare delle informazioni che violano i termini di servizio dello stesso sito, quest'ultimo potrebbe automaticamente notificare ad altri siti, che nel frattempo abbiano copiato quelle informazioni, una revoca del permesso di impiegarle.

Simili strumenti volontari aiuterebbero a migliorare notevolmente una situazione alla quale i politici sperano invece di rispondere con la creazione del "diritto all'oblio". ■

Simson L. Garfinkel è collaboratore della edizione americana di MIT Technology Review.

Una segretaria a cui non si deve chiedere mai

Si chiama Always-on Siri la nuova tecnologia che ascolta le telefonate, le interpreta e le integra con altre informazioni utili.

Jessica Leber

Siri, la nuova applicazione vocale di Apple, lavora dando informazioni quando qualcuno le richiede, ma una start up, Expect Labs, si propone di saltare anche il passaggio della domanda. Nelle prossime settimane, l'azienda di San Francisco lancerà il suo primo prodotto, MindMeld, un'applicazione per iPad che effettua chiamate video e vocali. Inoltre ha intenzione di concedere in licenza il suo *anticipatory computing*, un motore per le imprese, che potrebbe fornire applicazioni vocali su tablet, telefoni, cruscotti per auto e altre nuove applicazioni.

In un luogo di lavoro di grandi dimensioni, per esempio, un'azienda potrebbe realizzare un software che mette a disposizione i vecchi verbali durante le conferenze via telefono, accendendo direttamente ai server e alle agende. Un Call Center potrebbe richiamare le abitudini all'acquisto o i precedenti contatti con i clienti.

«Si tratta di una ricerca contestuale, continua, predittiva, che avviene durante una conversazione in tempo reale», precisa il direttore generale Timothy Tuttle, imprenditore e informatico che ha lanciato Expect Labs nel 2011. Appoggiato da promotori come Google Ventures e Greylock Partners, MindMeld sarà il primo prodotto sul mercato a presentare tutte queste competenze insieme.

MindMeld è stato esposto, di recente, al Consumer Electronics Show di Las Vegas. L'utilizzatore attraverso Facebook può ottenere chiamate video o vocali, chiamando otto persone attraverso le applicazioni. Se un partecipante le attiva, durante la chiamata, MindMeld riesaminerà i precedenti 15 o 30 secondi della

conversazione affidandosi a una sofisticata tecnologia di riconoscimento vocale. Verranno identificati i termini chiave nel contesto – una discussione per trovare un ristorante sushi, per esempio – per poi cercare su Google, Facebook, Yelp, YouTube e altre fonti indicazioni rilevanti. Si potranno attivare anche eventuali indicazioni iconografiche, che vengono visualizzate in progressione. Con un altro “colpo di dito” sarà infine possibile condividere un risultato con gli altri partecipanti alla chiamata.

Tuttle considera MindMeld come un modo di testare la tecnologia prima che venga resa disponibile: al momento, infatti, non vi sono progetti pubblicitari, ma solo una contributo minimo per il download. Inoltre, Tuttle chiarisce che l'applicazione richiede agli utenti solo di premere un bottone per dare l'avvio all'ascolto, così da non sopraffarli con un flusso eccessivo di risultati di ricerca. Tuttavia la piattaforma tecnologica consentirà di brevettare anche la possibilità di ascoltare conversazioni di qualunque lunghezza, senza interruzione, così come viene gestita dai modelli predittivi per trovare tutti i risultati di ricerca che sono importanti per la discussione.

La tecnologia è simile a quella di alcuni recenti prodotti di Google. Come MindMeld, Google Now, una caratteristica del sistema operativo Android, lavora in modo da trovare informazioni rilevanti su un cellulare senza bisogno di richiederle. Google Now opera sulla base della posizione della persona, delle sue email e delle sue precedenti ricerche in Internet. Ora che il gigante della ricerca è pronto per lanciare Google Glass, il suo computer “indossabile” come un paio di occhiali, tali modalità di interazione a mani libere diventeranno sempre più necessarie.

«Hanno proprio trovato una bella nicchia», afferma, a proposito della tecnologia di Expect Labs, Anind Dey, un ricercatore della Carnegie Mellon University, che si occupa di interazione tra uomo e computer. «Il fatto che non



Anil Dash, direttore di Expect Labs

richieda un'esplicita interazione è davvero interessante».

Il software è limitato solo dalle capacità della tecnologia di riconoscimento della voce, ma Tuttle ritiene che MindMeld possa tollerare alcune difficoltà, fornendo comunque informazioni importanti.

Alcuni potrebbero trovarsi in difficoltà a usare una applicazione che “ascolta”. Ma Tuttle afferma che l'azienda non conserva i file audio delle conversazioni, ma solamente alcune parole chiave che sono state indicate dagli utilizzatori del programma.

Dey, che sta lavorando allo sviluppo di un microfono bluetooth che possa venire indossato e che riesca ad analizzare le interazioni quotidiane, immagina che una tecnologia del genere possa un giorno venire utilizzata anche per le conversazioni faccia a faccia e non solo per quelle telefoniche.

Tuttle si aspetta anche che la sua tecnologia si evolva nel giro di alcuni anni in un “assistente per conversazioni generiche”. Expect Labs ha suscitato l'interesse di alcune tra le più grandi aziende di cellulari e di automobili, che stanno trasformando i loro veicoli in vere e proprie piattaforme per software. «Sanno che questo è il modo in cui tra breve le persone utilizzeranno i loro dispositivi. L'idea che si debbano digitare delle parole chiave per reperire le informazioni necessarie, è destinata a lasciare il passo a risposte praticamente automatiche», conclude Tuttle. ■

Jessica Leber è responsabile dell'area affari della edizione americana di MIT Technology Review.

GENEXPERT VS TBC

Ogni anno muoiono di tubercolosi un milione e mezzo di persone, anche se spesso per curarle sarebbe sufficiente un normale trattamento antibiotico. In una delle nazioni impegnate nella battaglia contro questa antica piaga incontriamo un imprevedibile eroe: un semplice test diagnostico.

Jon Cohen

Fotografie di Malcolm Linton

In una cartuccia (in blu, in primo piano) di GeneXpert è possibile individuare i batteri della TBC in meno di due ore. Le colture di campioni di espettorato (contenitori con tappi viola e verde) richiedono settimane.





Il sobborgo di KwaMsane giace tra le colline della provincia di KwaZulu-Natal in Sud Africa. Ad appena mezz'ora in direzione ovest, lungo l'autostrada che passa attraverso un parco ricreativo, spesso ci si trova a procedere accanto a elefanti, giraffe, zebre e rinoceronti. Qualche chilometro più a est si estendono le coltivazioni di canna da zucchero, che ondeggiando sotto il sole subtropicale sembrano riversarsi nell'Oceano Indiano. KwaMsane è splendida, ma ha uno dei tassi più elevati al mondo di tubercolosi multi-farmaco-resistente, una patologia spesso fatale.

È un giorno di novembre del 2011 quando la 25enne Jabu Ngcobo avverte una fitta al fianco e si reca all'ospedale di KwaMsane, che visto da fuori ha l'aspetto di un parcheggio per camper e roulotte. I rimorchi che costituiscono gli ambienti della clinica – qui si chiamano “parkhome”, case da parcheggiare – circondano un cortile coperto che funge da sala d'attesa, con i pazienti seduti su alcune sedie di plastica. «Me ne stavo lì pensando di essermi presa la TBC MDR (*multidrugresistant*), perché l'hanno avuta anche i miei due fratelli e mia sorella», racconta oggi Ngcobo.

I suoi fratelli seppero di questa pericolosa forma della malattia solo dopo le analisi del loro muco, i cui campioni dovettero però essere trasportati a Durban, quasi 300 chilometri più a sud. Lì in laboratorio venivano preparate le colture di *Mycobacterium tuberculosis*, fino a disporre di colonie sufficientemente estese da poterle sottoporre alle prove di suscettibilità ai diversi farmaci. Nella migliore delle ipotesi il test richiedeva sei settimane; in realtà, tenendo conto delle necessità di trasporto dei prelievi, degli arretrati di lavoro che pesavano sul laboratorio e dei ritardi nella refertazione, spesso trascorrevano tre mesi prima che i pazienti di una zona rurale come KwaMsane venissero a sapere se avrebbero potuto curarsi in modo relativamente semplice, assumendo antibiotici per sei mesi, o se viceversa per loro sarebbero stati necessari 18 mesi di cura a base di una batteria di farmaci molto potenti. Un ritardo che può fare la differenza tra un danno permanente al polmone, o addirittura il decesso, e una guarigione priva di conseguenze a lungo termine.

Ngcobo risultò veramente affetta da TBC farmaco-resistente, ma poté iniziare il trattamento il giorno successivo. Richard Lessells, il medico scozzese che ha curato lei e la sua famiglia all'ospedale di KwaMsane, osserva che, nel caso dei parenti di Ngcobo, i mesi di attesa senza un adeguato trattamento furono pagati a caro prezzo: uno dei fratelli ne uscì con il polmone leso, un danno da cui non guarirà più. Jabu, invece, a un mese dalla diagnosi aveva nel sangue un livello batterico trascurabile, perché per lei fu possibile una cura immediata a base di 22 pillole giornaliere più le iniezioni di farmaci anti-TBC.

La rapidità con cui la malattia della Ngcobo è stata diagnosticata e curata deriva da uno strumento diagnostico chiamato GeneXpert, collocato sul bancone di uno dei rimorchi e vagamente somigliante a una macchina per il caffè espresso. Il dispositivo è abbastanza semplice da utilizzare, anche se le avanzate diavolerie molecolari che servono a identificare il DNA del batterio *M. tuberculosis* sarebbero state inimmaginabili fino a pochi anni fa, almeno fuori da un attrezzatissimo laboratorio di biologia. Il tecnico addetto inietta un campione di espettorato del paziente in

una specie di cartuccia per stampante e la inserisce nella macchina, la quale scatena una reazione che amplifica gli eventuali e specifici frammenti del DNA di *M. tuberculosis*. Molecole fluorescenti si illuminano quando vengono in contatto con il DNA e la macchina misura questa fluorescenza, riportando l'informazione al computer. L'intero processo richiede appena un paio d'ore. GeneXpert è non soltanto in grado di evidenziare la presenza dei batteri che provocano la TBC, ma determina esattamente se il DNA batterico presenta le mutazioni che rendono la malattia resistente nei confronti dei farmaci consueti.

La tubercolosi, che di solito si propaga per via aerea, infetta un terzo della popolazione umana. Per la maggior parte degli individui è innocua e neppure ci si accorge di essersi stati contagiati. Per molte aree del pianeta si tratta di una patologia che ha un significato puramente storico. Ma in molte nazioni povere, in particolare del Centro e Sud dell'Africa, è ancora una malattia dalle proporzioni epidemiche. Nel 2011 una popolazione stimata in 8,7 milioni di individui si è ammalata di *M. tuberculosis*. Ogni anno muoiono di TBC circa 1,4 milioni di persone; l'unico agente infettivo più letale è il virus HIV.

Una delle fondamentali ragioni per cui l'epidemia è tuttora in atto è la mancanza di un metodo efficace ed economico per stabilire chi sia stato infettato. Ogni anno circa tre milioni di casi di TBC non vengono diagnosticati. Per alcuni non vengono mai eseguiti i necessari test, che altrettanto spesso risultano negativi per colpa di tecniche diagnostiche troppo antiquate. Tradizione vuole che per diagnosticare la TBC il campione di espettorato, colorato con dei pigmenti, venga osservato al microscopio alla ricerca dei batteri identificativi. Il test del "vetrino" è stato concepito 125 anni orsono, ma serve a individuare solo il 60 per cento dei casi e non può determinare i ceppi farmaco-resistenti.

Le prove basate su colture, per determinare la sensibilità ai vari farmaci, sono più precise, ma costano di più e richiedono la disponibilità di un laboratorio attrezzato, per cui si tende a utilizzarle meno frequentemente. Tutto ciò, secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, si traduce in un 80 per cento di varianti farmaco-resistenti che non viene rilevato. L'insieme delle persone non diagnosticate costituisce a sua volta un vasto giacimento di batteri, incluse le varianti resistenti. L'infezione prospera passando da una comunità all'altra e devastando i soggetti più vulnerabili, come chi risulta già debilitato dall'HIV.

Questa mortale dinamica potrebbe venire interrotta dall'avvento di uno strumento diagnostico pratico, veloce e potente. Sviluppato da un consorzio pubblico-privato tra Università di medicina e odontoiatria del New Jersey, Fondazione per la diagnostica innovativa di Ginevra e Cepheid, azienda di Sunnyvale, in California, il sistema per il riconoscimento della TBC, GeneXpert, ha ricevuto nel dicembre del 2010 la certificazione dell'OMS. Qualche mese dopo il ministro sudafricano della Sanità, Aaron Motsoaledi paragonava la macchina a un «bazooka nella guerra contro la TBC», impegnandosi a collocarne una in ciascuno dei 52 distretti in cui è suddiviso amministrativamente il Sud Africa.

GeneXpert da solo non riuscirà a debellare l'estesa problematica della TBC in Sud Africa o altrove. Per questo occorrerebbe verosimilmente un potente vaccino combinato con farmaci molto più efficaci di quelli esistenti. Ma nel frattempo, per le aree falc-



Nomthandzau Elizabeth Mjwara soffre per una TBC farmaco-resistente, non diagnosticata per diversi mesi.

Iqbal Master, medico a Durban, in Sud Africa, guarda con favore a GeneXpert, ma non sottovaluta le sfide che la tecnologia comporta. (in basso) Un paziente affetto da TBC farmaco-resistente riceve la sua dose di iniezioni quotidiane presso l'ospedale King George V.





Quasi tutto ciò che di positivo si può dire sulla TBC è inevitabilmente seguito da un “ma”.

diate dalla TBC, inclusi i sempre più numerosi casi di ceppi resistenti a un numero crescente di farmaci, questo tipo di strumento diagnostico è un fondamentale e indispensabile primo passo. Diferenziarlo in maniera capillare nell'ambito di una grande nazione come il Sud Africa, dove la grande parte della popolazione non ha accesso a cure mediche avanzate, rappresenta una duplice sfida sul piano logistico e finanziario. Ma il rischio di una operazione non riuscita sarebbe mortale. Per comprendere il significato della posta in gioco, vale la pena considerare l'episodio dell'epidemia causata da una variante da incubo della TBC, isolata a poche centinaia di chilometri da KwaMsane.

Sogni che potrebbero realizzarsi

Uno degli aspetti più inquietanti della TBC è l'indifferenza con cui l'uomo affronta questa malattia. Troppo spesso i pazienti iniziano la cura, cominciano a sentirsi meglio e smettono di prendere le pillole, o le assumono sporadicamente. Tutto ciò crea le condizioni ideali perché possa svilupparsi la resistenza; infatti, i batteri con le mutazioni che li rendono meno suscettibili ai farmaci hanno più probabilità di sopravvivere al trattamento. Per non parlare dello scenario più preoccupante di tutti: una TBC MDR male diagnosticata o non completamente trattata può favorire l'insorgenza di mutazioni a “resistenza estesa” (XDR) in grado di passare indenni agli attacchi delle due principali famiglie di medicinali per la cura della TBC. L'avvento di un ceppo di questo tipo è stato segnalato per la prima volta nel 2006, nella provincia di KwaZulu del Natal.

Tugela Ferry, a quattro ore di macchina dal sobborgo di KwaMsane, è una cittadina nella parte centrale della provincia. Nell'agosto del 2006 è finita sulle prime pagine di tutto il mondo per la notizia di 52 pazienti di TBC deceduti sui 53 che si erano rivolti all'ospedale intitolato alla Chiesa di Scozia, dopo appena 16 giorni di ricovero. Le analisi successive evidenziarono che le vittime erano state colpite da un ceppo XDR del batterio. L'epidemia costrinse il Sud Africa a interrogarsi a fondo sulle lacune di politica sanitaria che avevano permesso lo sviluppo e la diffusione di batteri tanto aggressivi. Sul primo fronte di contrasto, era evidente la mancanza di strumenti diagnostici adeguati. Considerando che al meglio occorreva più di un mese per riconoscere una TBC farmaco-resistente, quei pazienti non avevano alcuna opportunità: tutti morirono prima di sapere che la loro era una forma letale della malattia.

Sulla scia degli avvenimenti di Tugela Ferry, le autorità hanno destinato alcuni reparti dell'Ospedale King George V di Durban, una struttura anti-TBC creata 75 anni fa, come presidio unico nei casi farmaco-resistenti, con il duplice scopo di migliorare le prospettive di trattamento e rallentare la diffusione della malattia. L'ospedale dispone di sette reparti con 32 letti ciascuno, uno dei quali esclusivamente riservato ai bambini. Per accedervi c'è una lista d'at-

tesa, anche se il medico preposto alla gestione di questo protocollo, Iqbal Master, si dice fiero dell'attuale capacità di ricoverare tutti i pazienti, compresi quelli con TBC XDR, entro poche settimane dopo la prescrizione. All'inizio del 2007 i ritardi arrivavano fino a quattro mesi e «i pazienti morivano mentre erano ancora in lista d'attesa».

Nomthandzau Elizabeth Mjwara, una donna di 48 anni affetta da HIV e TBC MDR, esprime grande riconoscenza per il posto letto assegnato sui 224 disponibili. Dopo essersi gravemente ammalata, ha lasciato trascorrere quattro mesi prima di chiedere assistenza, ricevere la diagnosi e ottenere il ricovero al King George per il trattamento. Molti dei pazienti infetti da HIV arrivano in ospedale a uno stadio talmente avanzato da vanificare anche il più adeguato dei trattamenti anti-TBC. Fortunatamente, malgrado la diagnosi molto ritardata, il sistema immunitario di Mjwara era ancora in grado di rispondere ai farmaci.

Malgrado l'atteggiamento ottimista di pazienti come lei e le cure di eccellenza somministrate dal King George, molti dei ricoverati soffrono di TBC molto avanzata e non ne escono vivi. Quelli che ce la fanno, come Mjwara, devono sopportare per diversi mesi dolorose iniezioni quotidiane di medicinali che possono provocare perdita dell'udito e psicosi.

Con un uso efficace di GeneXpert in tutto il Sud Africa, la pressione su ospedali come il King George si allenterà, riducendo la diffusione dei ceppi farmaco-resistenti. Tuttavia, quasi tutto ciò di positivo che si può dire, è inevitabilmente seguito da un “ma” e Master si affretta a sottolineare anche i limiti della tecnologia. Uno di questi limiti è di carattere tecnico. Le analisi basate su colture batteriche sono più accurate rispetto al sistema GeneXpert. Inoltre, la coltura resta l'unica soluzione per la precisa diagnosi della versione XDR della TBC. Infine, i progetti di diffusione su scala nazionale di questo apparato diagnostico stanno pesando sull'intero sistema sanitario sudafricano. Riuscire a identificare i focolai attivi della malattia porterà a molti vantaggi sul lungo termine, ma nell'immediato determina un forte aumento dei pazienti in attesa di trattamento. Gli studi citati da Master parlano di un possibile aumento del 500 per cento dei pazienti: «Ancora non sono stati del tutto risolti gli aspetti logistici di un efficace dispiegamento della tecnologia GeneXpert».

In attesa di un vaccino

Anche se diverse aree del Sud Africa possono essere considerate benestanti, l'ospedale Prince Mshiyeni ci ricorda che la maggior parte del Paese versa in condizioni di povertà ed è priva di infrastrutture mediche moderne. Il Prince Mshiyeni Memorial ha 1.200 posti letto e i suoi ingressi presidiati da guardie danno accesso a stretti ambienti gremiti di malati, con folle di persone in perenne movimento lungo i corridoi. I medici di Durban che non lavorano per l'ospedale, levano lo sguardo al cielo quando ne sentono parlare e ultimamente la stampa sudafricana ha pubblicato storie di carenza di personale, lunghe attese negli ambulatori, falle nella sicurezza (compreso l'episodio della sparizione di un cadavere) e una epidemia che ha ucciso cinque neonati. Ma è all'interno di questa struttura che si trova la macchina GeneXpert più grande di tutta l'Africa. Inaugurata dal ministro della sanità Motsoale-



Il costo di nuovi strumenti diagnostici è irrilevante rispetto alle spese per mesi di ricovero di un malato di TBC.

di in occasione della Giornata mondiale della TBC a marzo del 2011, la gigantesca attrezzatura è alta un paio di metri e si estende per una lunghezza di due metri e mezzo. È in grado di processare 48 cartucce alla volta, spostandole attraverso la macchina per mezzo di nastri trasportatori e un braccio robotico.

Qualche anno fa Motsoaledi ha partecipato a una efficace campagna di screening a livello nazionale, in cui 15 milioni di persone sono stati sottoposti a test per l'HIV e i casi con i sistemi immunitari più compromessi hanno potuto ricevere un trattamento anti-retrovirale. Oggi si dice ottimista sul fatto che GeneXpert "rivoluzionerà" anche il controllo della tubercolosi.

Disporre della macchina, però, non basta. In un giorno feriale dello scorso settembre, il dispositivo da 48 cartucce simultanee del Prince Mshiyeni Memorial ha funzionato con una sola cartuccia perché la rapida evoluzione delle procedure di analisi della TBC rischia di mandare in tilt l'intero sistema. Le cartucce compatibili con GeneXpert vengono acquistate da un unico fornitore che ha già fatto registrare diversi episodi di carenza di scorte. Stephen Carpenter, direttore sanitario del Don McKenzie Hospital di Botha Hills, alla periferia di Durban, sottolinea che «ci avevano promesso un dispiegamento delle apparecchiature a livello di provincia e distretto, ma ci sono stati vari ritardi di natura finanziaria e logistica».

Gregory Mkhize, tecnico di laboratorio dell'ospedale Prince Mshiyeni Memorial, mostra la più grande installazione di GeneXpert in tutta l'Africa. La macchina è in grado di processare 48 campioni per volta.

Nella pagina accanto: anche i rischi per il personale di laboratorio sono ridotti poiché GeneXpert non richiede la coltivazione dei batteri.

In effetti, le autorità sudafricane dovranno sostenere un grosso impegno economico per realizzare il progetto GeneXpert. Una macchina da quattro cartucce collegata a un computer da tavolo ha un prezzo di 17mila dollari e ogni singola cartuccia costa 10 dollari. Alcuni studi affermano che un test effettuato con GeneXpert costerà, tenendo anche conto del personale addetto e della manutenzione, 25 dollari a campione, contro i 3 dollari di un tampone di espettorato e i 12/16 di una coltura batterica. L'aumento dei costi è in parte compensato dal fatto che con GeneXpert l'analisi viene estesa alla farmaco-resistenza, che in un test convenzionale può arrivare a costare 72 dollari a campione, ma si stima che, qualora riuscisse a portare a termine i suoi piani sanitari, il Sud Africa dovrà spendere il 55 per cento in più per ogni caso di sospetta TBC.

Il lato positivo della medaglia è che il ritorno dell'investimento potrebbe risultare molto significativo poiché il costo del macchinario è assai inferiore alla spesa per mesi di ricovero in ospedale dei pazienti. «I costi diagnostici sono una frazione davvero piccola del piano di controllo della TBC e i vantaggi sono sostanziali», dice Mark Nicol, microbiologo clinico dell'Università di Cape Town e dei Laboratori di Sanità Nazionali, aggiungendo che «il Sud Africa sicuramente può permetterselo».

Nicol non è il solo a ritenere che il gioco valga la candela. «GeneXpert ha trasformato radicalmente il modo di diagnosticare



la TBC», concorda Nesri Padayatchi, un tempo responsabile dei reparti di TBC al King George V e presso il Centro per il programma di ricerca sull'Aids in Sud Africa. Anche qui ecco arrivare l'immancabile "ma": «Sarà possibile individuare tutti questi pazienti, ma così non affrontiamo il problema centrale». Medici come la Padayatchi sognano da sempre di disporre di farmaci più efficaci per la prevenzione e il trattamento di questa patologia. Il vaccino della TBC è stato introdotto quasi un secolo fa e viene ampiamente utilizzato, ma sulla sua efficacia le controversie sono così numerose che anche nazioni come gli Stati Uniti in genere evitano di indicarne la somministrazione. Al momento ci sono undici vaccini anti-TBC sottoposti a prove cliniche, a testimonianza del grande sforzo che negli ultimi dieci anni è stato fatto per rilanciare il settore della ricerca, ma nessuno è riuscito a ottenere la certificazione su larga scala. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità è improbabile che siano autorizzati vaccini prima del 2020.

Per quanto riguarda le terapie, sono almeno quarant'anni che sul mercato non emergono nuove famiglie di farmaci per la cura della TBC, anche se per la fine dello scorso anno era attesa la conclusione della sperimentazione umana per due nuovi principi attivi, forse entrambi efficaci contro i ceppi resistenti del batterio. Nove altre molecole stanno attraversando i vari stadi della sperimentazione sull'uomo, ma il loro futuro rimane incerto.

Le organizzazioni sanitarie internazionali hanno concordato un piano per l'abbattimento dei casi di TBC sotto la soglia di uno per milione di persone entro il 2050. Un obiettivo che corrisponderebbe a un calo dagli 8,7 milioni di casi registrati su scala mondiale a circa settemila. L'accordo precisa che il successo dell'iniziativa passa per una combinazione tra un vaccino veramente efficace e una classe di farmaci in grado di sconfiggere le varianti resistenti dell'*M. tuberculosis* nell'arco di due mesi di cure. Non c'è nessuna garanzia che entro il 2050 si arrivi a centrare questo obiettivo, ma GeneXpert può farci fare un passo avanti in un percorso di totale sradicamento della malattia su scala globale. ■

John Cohen è corrispondente della rivista "Science". Ha scritto un libro sulla complessità delle ricerche per un vaccino contro l'AIDS, Shots in the dark.

Microfluidica per analisi mediche

Il sistema portatile Cepheid GeneXpert consentirà una migliore diagnosi di malattie polmonari nel Terzo Mondo.

Samuel Sia

Il sistema Cepheid GeneXpert è una piattaforma completamente integrata e automatizzata che rappresenta il "capofamiglia" dell'automazione nel mondo dell'analisi molecolare ed è in grado di fornire risultati accurati in modo rapido e con il minimo rischio di contaminazione.

Il sistema GeneXpert può evidenziare in poche ore la resistenza di un paziente a farmaci contro la tubercolosi. È abbastanza facile da usare, tanto da permettere la comprensione dei dati anche a infermieri, come spesso è richiesto nelle cliniche remote nel mondo in via di sviluppo, dove vive la popolazione più a rischio.

Dispositivi come il GeneXpert consentono per la prima volta, una corretta diagnosi precoce per molti pazienti affetti da tubercolosi che possono così essere trattati con farmaci in modo molto più efficace. Inoltre, possono venire utilizzati al di fuori dell'area del laboratori e ciò consente a medici e infermieri di fare diagnosi quasi ovunque.

Diverse start-up stanno lavorando secondo questo approccio basato sulla microfluidica, trattando i fluidi in canali che hanno meno di un millimetro di spessore. Questa tecnologia consente anche indagini più complesse, per esempio il rilevamento di resistenze multiple ai farmaci, che si verificano con sempre maggiore frequenza.

La ricerca di base sulla tecnica microfluidica portatile ha oramai fatto molta strada, ma ora è necessario qualcosa di più di una semplice soluzione scientifica dei problemi, come mostra il sistema GeneXpert. Lo sviluppo di un sistema compatto di monitoraggio della salute portatile richiede di ragionare in termini nuovi sul fronte della robustezza e della facilità di utilizzo e questa è una sfida nuova per un settore che non ha nessuna tradizione nella produzione di beni di consumo.



La genetica di largo consumo

È difficile ottenere delle chiare indicazioni sulla salute dai test genomici personalizzati, che in alcuni paesi sono vietati. Ma un modo per renderli più rispondenti è quello di consentire a un numero maggiore di persone di usufruirne.

Susan Young

È stato semplice inviare la mia saliva alla 23andMe, un'azienda di genetica personale con sede a Mountain View, in California. Ho riempito la provetta ricevuta per posta con pochi millimetri di saliva, mescolati alla soluzione di conservazione, poi ho avvitato il tappo e il mio campione era pronto per la spedizione. Presto avrei conosciuto le mie probabilità di sviluppare l'Alzheimer o il cancro ai polmoni e la mia predisposizione all'obesità. Inoltre, avrei avuto un'idea dei farmaci da evitare.

Beh, non esattamente. Come accade per lo più in genetica umana, nei test rivolti al consumatore è complicata l'interpretazione del significato della variante del DNA. Un paio di settimane dopo avere spedito la mia provetta, ho ricevuto una mail di avviso che i miei risultati erano sul sito della 23andMe. Mentre è stato divertente cliccare sulle informazioni relative ai miei antenati, sono stata meno attratta dai tratti genetici che potrebbero condizionare la mia salute.

La probabilità indicata dalle mie analisi di sviluppare una malattia? Ho un 5,2 per cento di probabilità di sviluppare in tarda età la sindrome delle gambe senza riposo: un 24 per cento in più rispetto alla media, che si attesta sul 4,2 per cento. Il mio rischio di sviluppare l'Alzheimer è leggermente più basso della media e la mia predisposizione all'obesità rientra nella norma. Ma queste conclusioni non sono particolarmente significative. Nuove ricerche potrebbero rivelare delle varianti nel mio genoma, che comportano un elevato rischio di demenza senile. Per quanto riguarda la predisposizione all'obesità, invece, la genetica può essere contraddetta dallo stile di vita.

I risultati contenevano comunque alcune informazioni degne di rilievo. Il mio

genoma, per esempio, rivela che ho una sensibilità superiore alla media verso un comune anticoagulante. Al momento non ho bisogno di un farmaco di questo genere, ma se ciò cambiasse, se avessi un infarto, allora questa informazione potrebbe rivelarsi di fondamentale importanza per un medico nel determinare la corretta somministrazione di un potenziale farmaco salva-vita. Ho trovato inoltre motivo per passare al caffè decaffeinato: le mie analisi dicono che metabolizzo lentamente la caffeina, un fatto di solito associato al rischio di infarto nei grandi consumatori di caffè.

In qualche modo sono stata fortunata a non trovare niente di eccezionale nei miei risultati. «Circa il 40/50 per cento dei clienti si ritrovano con risposte analoghe alle sue, dove non emerge nulla di eclatante», afferma Joanna Mountain, direttore della ricerca presso la 23andMe. Ma per altri i risultati possono apparire molto più significativi. Per quanto riguarda la degenerazione maculare, per esempio, la percentuale di rischio (indicata nelle analisi) varia dallo 0,1 per cento al 74 per cento. Per le malattie cardiache c'è uno spettro molto ampio che va dal 10 per cento al 50 per cento.

Per la massima parte delle persone, tuttavia, può essere complicato comprendere il significato di questi intervalli. Né, per il momento, è chiaro quanto la comunità medica sia disponibile ad aiutare. «Ho avuto pazienti che mi hanno portato queste analisi, ma non ho speso molto tempo nella valutazione dei risultati, perché non è un genere di test che io avrei prescritto», afferma Sharon Plon, genetista e medico presso il Baylor College of Medicine di Houston. Manca la prova che questi test possano procurare informazioni utili e migliorare la cura del paziente e quindi «i medici evitano di ricorrere al loro impiego a meno che non diventino parte della medicina basata sull'evidenza clinica».

Di solito le aziende di genetica personalizzata, come la 23andMe, individuano il tipo di coppia di basi di DNA che ogni cliente presenta nella sequenza del genoma umano e che sono note per variare da persona a persona. Le aziende infine analizzano i risultati dei test scientifici allo scopo di informare il cliente sul loro significato. I test sono venduti direttamente al cliente per poco

meno di qualche centinaio di dollari, senza il coinvolgimento di un'assistenza sanitaria. Nel 2010 la FDA ha inviato delle comunicazioni a diverse aziende, avvisandole che i loro prodotti venivano considerati dispositivi medici soggetti a regolamentazione, per quanto non sia stato ancora stabilito in maniera precisa come dovrebbe esattamente attuarsi la procedura di controllo. Nello stesso anno il Government Accountability Office ha inviato dei campioni a quattro diverse aziende, ottenendo risultati discordanti.

Dato che l'interpretazione dei risultati è così incerta e la relazione fra genetica e probabilità di malattia è, a volte, irrilevante, alcuni critici si oppongono alla vendita diretta di questi test. Queste vendite sono limitate in alcuni paesi come la Francia e in pochi stati degli USA, inclusi New York e Maryland. La posizione dell'American College of Medical Genetics and Genomics è che i test dovrebbero venire usati sotto la guida di un esperto che possa stabilire la validità dei risultati e spiegare quali azioni intraprendere in risposta, afferma il direttore esecutivo Michael Watson. Ogni settimana vengono pubblicati nuovi studi sulle relazioni fra il DNA e le malattie o le reazioni ai farmaci. Alcuni di questi studi rivelano un legame prima sconosciuto; altri possono dare maggiore fondamento a una relazione già nota; mentre altri ancora possono contraddire o confutare ciò che prima veniva ritenuto significativo. «I risultati di questi test sono molto complessi», afferma Plon.

Eppure questo atteggiamento "paternalista" per molti è irritante; certamente le persone hanno un diritto sulle informazioni personali che le riguardano, a prescindere dalla complessità e dall'ambiguità dei risultati. «Dire a qualcuno che non ha il diritto di accedere alle informazioni sulla propria struttura biologica, per qualsiasi motivo, è puro paternalismo», afferma Misha Angrist, professore presso il Duke University Institute for Genome Sciences & Policy. Inoltre, molti medici di famiglia e persino gli specialisti non hanno consuetudine con i test genetici e coloro che hanno terminato gli studi medici da molti anni, potrebbero di fatto non avere alcuna esperienza in genomica. In alcuni casi il consumatore potrebbe essere senza dubbio più informato.

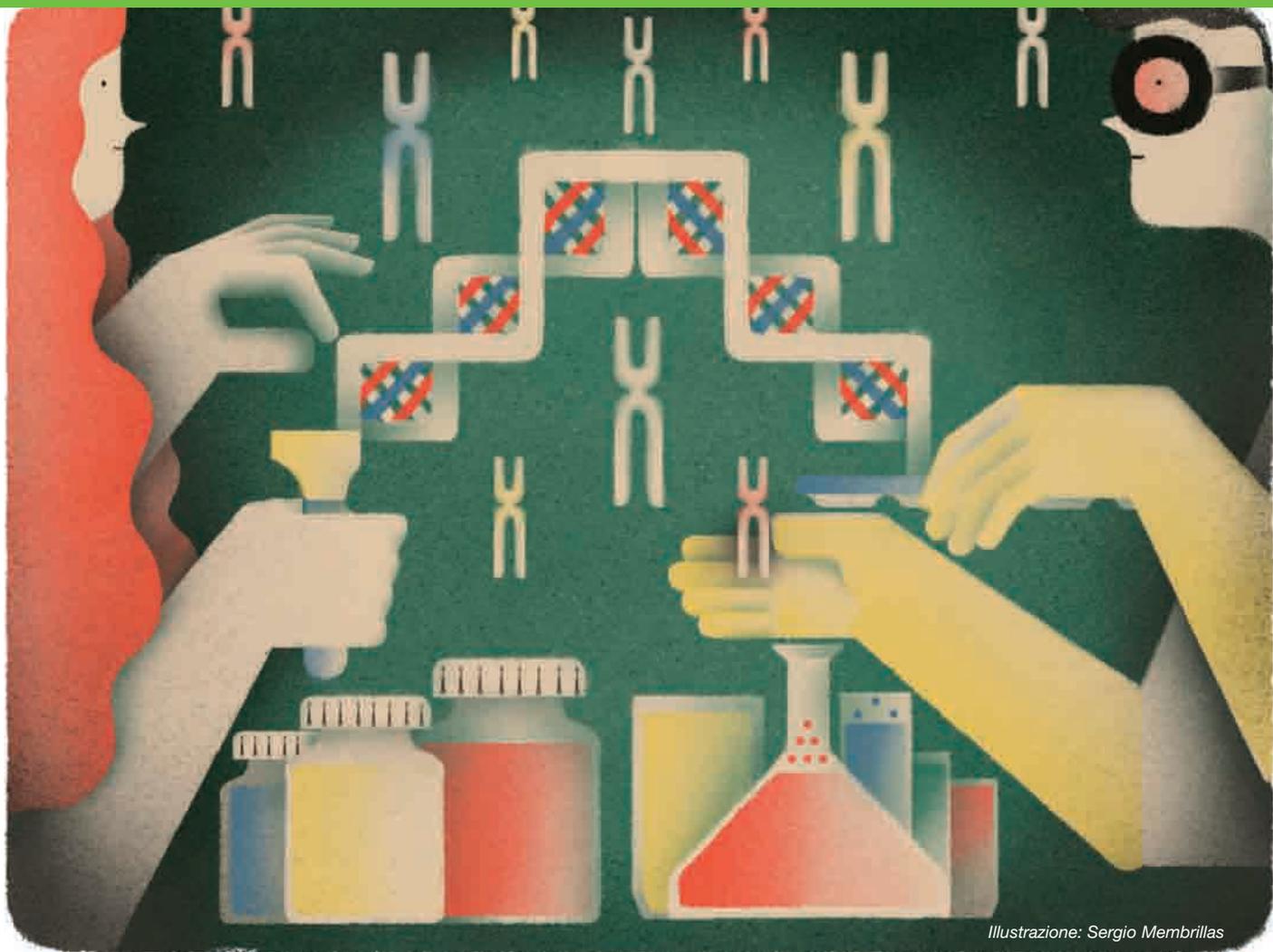


Illustrazione: Sergio Membrillas

«Io non credo che stiamo rispettando i consumatori», sostiene Eric Topol, direttore dello Scripps Translational Science Institute. Topol è preoccupato dai tentativi di impedire di frenare i pazienti, che potrebbero diventare i migliori sostenitori dell'introduzione della genomica in medicina. «Dovremmo vivere in un'epoca di democratizzazione del DNA», afferma. «Io credo che, se impediamo al consumatore un accesso diretto, sarà davvero un peccato, mentre se gli lasciamo la strada aperta, alla fine ciò costringerà i medici a mettersi al passo».

Nel 2011 il "New England Journal of Medicine" ha pubblicato un'indagine che Topol e i suoi colleghi hanno condotto su più di 2.000 consumatori dell'azienda di genetica Navigenics. Era stato chiesto loro quanto fossero in grado di comprendere le informazioni fornite e se avessero riscontrato sintomi psicologici a seguito di notizie potenzialmente funeste. «È emerso che le persone recepiscono molto bene questo tipo di infor-

mazioni e che non c'è alcuna evidenza di disturbi psicologici», afferma Topol.

Per il momento, il problema più grande della genetica rivolta al consumatore è che tali informazioni possono risultare inutili da un punto di vista medico per molti persone. In realtà, io ero molto più interessata a che il mio genoma fosse neandertaliano per un 2,7 per cento (un po' più alto rispetto alla media del 2,6 per cento delle persone di origine nord-europea). Ma poiché i costi relativi alle cure mediche continuano a salire alle stelle e molti sono alla ricerca di metodi per monitorare la propria salute, questi test, qualora divenissero più efficaci, potrebbero trasformarsi in uno strumento essenziale per la conoscenza del nostro organismo e una guida verso comportamenti e scelte di vita più opportune.

Ciò che mi spingerà a ritornare verso questa tecnologia saranno i progressi che la comunità scientifica sarà senz'altro in grado di sviluppare, poiché i ricercatori sono sempre al lavoro per decifrare il significato del

genoma umano. Del milione di varianti di DNA che la 23andMe esamina, poco più di mille riguardano le analisi sulla salute. Le altre restano in attesa di prove che le possano collegare a dei tratti genetici. In qualche modo la storia della genetica di largo consumo equivale a quella della genomica umana nel suo complesso: la sfida del futuro è scoprire quali specifiche varianti genetiche sono determinanti e poi analizzarle in un contesto medico per verificare se effettivamente possano fare la differenza per pazienti e medici. Sarebbe un peccato limitare i test genetici personalizzati adesso, prima che possano avere la possibilità di diventare più utili. Al contrario, si dovrebbe permettere ai consumatori di esaminare la propria mappatura genetica, per aiutarli a scoprire come possa venire impiegata per prendere decisioni più consapevoli in tema di salute. ■

Susan Young è redattrice di biomedicina della edizione americana di MIT Technology Review.

Passi avanti in microbiotica

I microorganismi intestinali di topi maschi modificano gli ormoni e l'incidenza di malattie dei topi femmine migliorandone il metabolismo.

Susan Young

Esponendo topi femmina ai batteri intestinali di topi maschi sani, i ricercatori sono stati in grado di prevenire nei topi femmina lo sviluppo del diabete di tipo 1, una malattia autoimmune. Lo studio, pubblicato su "Science" di giovedì, mostra inoltre che il trattamento ha modificato i livelli di testosterone nei topi femmina, che mediamente sviluppano il diabete di tipo 1 con un'incidenza molto più alta rispetto ai maschi.

Le femmine di topi utilizzate in questo studio hanno il 90 per cento di possibilità di sviluppare il diabete, sostiene Jayne Danska, autore principale dello studio, immunologo e genetista all'Hospital for Sick Children e all'Università di Toronto.

Trasferendo i normali batteri dall'intestino di un maschio adulto a una giovane femmina, i ricercatori sono stati in grado di ridurre l'incidenza della malattia al 25 per cento. I livelli di testosterone nei topi femmina non hanno raggiunto i livelli tipici dei maschi, ma gli autori hanno dimostrato che con un segnale attivo di testosterone le femmine ottengono una maggiore protezione nei confronti del diabete, dimostrando che la crescita di testosterone indotta dai microorganismi ha cambiato la loro predisposizione alla malattia.

I ricercatori stanno catalogando, in maniera quanto possibile accurata, i microorganismi nel nostro corpo e stanno scoprendo come le malattie possono insorgere quando questi microorganismi non si trovano in condizioni normali.

Una connessione microbiotica delle malattie cardiache, dell'obesità e di altre situazioni patologiche è stata individuata da differenti gruppi di ricerca, alcuni

dei quali hanno già iniziato a trattare i pazienti mediante il trasferimento di batteri intestinali.

Gli studi odierni suggeriscono che un'alterazione dei batteri intestinali è anche potenzialmente in grado di curare le malattie autoimmunitarie.

Lo studio di Danska e colleghi suggerisce una "retroazione simbiotica circolare" in cui il sesso dell'animale influenza il gruppo dei batteri intestinali, che a loro volta rinforzano i livelli degli ormoni sessuali. Questa circolarità suggerisce possibili interventi, che tengano conto delle specificità umane. I topi maschi dello stesso ceppo genetico hanno il 40 per cento di possibilità di sviluppare il diabete. Nell'uomo il diabete di tipo 1 non presenta una significativa diversità di incidenza tra maschi e femmine, a differenza di molte altre malattie autoimmunitarie. Per esempio nelle donne si sviluppa molto più frequentemente la sclerosi multipla, l'artrite reumatoide e le malattie autoimmunitarie della tiroide.

«Molto spesso i batteri sono visti come nemici», conclude Danska, «ma in molti casi i batteri aiutano a proteggerci dagli agenti patogeni e a migliorare la salute del nostro sistema ormonale e del metabolismo». ■



Elettrodi e neuroni

Esiste una interfaccia abbastanza resistente, da durare, ma anche abbastanza delicata da non ledere i tessuti nervosi?

Antonio Regalado

Connettere un cervello umano a un computer, per fare in modo che una persona paralizzato possa azionare uno strumento con il pensiero, è tanto un problema di scienza dei materiali quanto di biologia.

I ricercatori della University of Michigan hanno messo a punto quella che chiamano una "interfaccia neuronale invisibile", creata a partire da una singola fibra di carbonio e rivestita di sostanze chimiche aggiunte per renderla maggiormente resistente alle proteine presenti nel cervello.

Questo elettrodo, progettato per rilevare i segnali di attivazione dei singoli neuroni, ha un diametro di appena sette micron.

Vale a dire che è 100 volte più sottile degli elettrodi metallici utilizzati diffusamente per studiare il cervello degli animali, che solitamente smettono di trasmettere segnali dopo due anni di impiego, quando i tessuti intorno alla loro superficie si cicatrizzano.

«Volevamo vedere se saremmo stati in grado di cambiare radicalmente la tecnologia degli impianti», dice Takashi Kozai, attualmente ricercatore alla University of Pittsburgh, primo degli autori della ricerca pubblicata dalla rivista "Nature Materials". «Vogliamo arrivare a creare un elettrodo che duri 70 anni».

I ricercatori stanno cercando di creare elettrodi a lunga durata, per migliorare le interfacce cervello-macchina.

Questi sistemi, nell'ambito degli studi preliminari, hanno già consentito ad alcune persone affette da paralisi di controllare il movimento di arti robotici o il mouse di un computer.

Usando gli elettrodi per captare l'impulso di numerose cellule del cervello, gli

scienziati hanno imparato a decodificare questi segnali in modo da identificare il segnale che muove i baffi del topo o lo sforzo di un paziente tetraplegico che tenta di muovere un braccio.

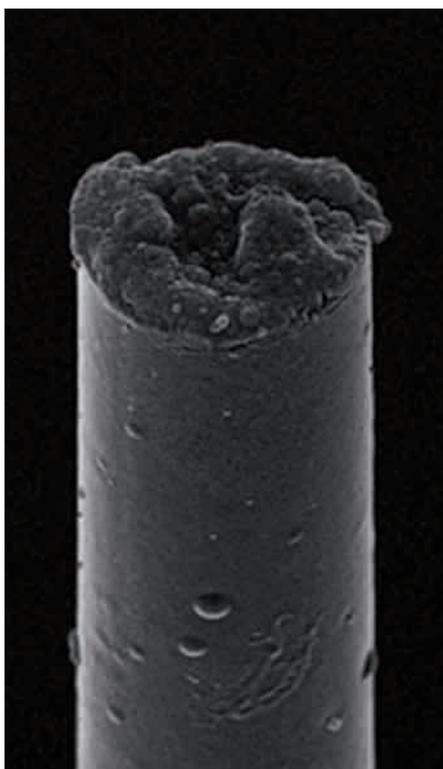
Oltre a rendere gli elettrodi estremamente sottili e resistenti alle proteine del cervello, i ricercatori hanno trovato un modo per rivestire una estremità con un polimero che contribuisce a cogliere i segnali elettrici.

«Questo dimostra chiaramente che queste fibre potrebbero venire isolate e rivestite con una superficie dotata di memoria», dice Andrew Schwartz, ricercatore alla University of Pittsburgh, specializzato in interfacce cervello-macchina, che non ha partecipato al lavoro di ricerca.

Schwartz dice che il buon funzionamento attribuito a queste fibre sottilissime «potrebbe essere dovuto al fatto sono "ignorate" dal cervello».

Ma avverte che potrebbe risultare complicato inserire elettrodi così sottili e flessibili nei tessuti del cervello e fare in modo che restino al loro posto.

In effetti, la raccolta di segnali si è interrotta diverse volte durante gli studi sugli animali. ■



Molecole ingannatrici

Alcune nano-particelle evitano di venire distrutte dal sistema immunitario, riuscendo a convincerlo di essere parte del corpo.

Mike Orcutt

I ricercatori hanno conferito alle nano-particelle la capacità di dialogare con le cellule immunitarie per non venire distrutte e ciò potrebbe avere rilevanti implicazioni per la medicina. In effetti, si tratta di un modo radicalmente nuovo per affrontare un grande ostacolo che riguarda la somministrazione di farmaci basati su nano-particelle.

Le nano-particelle sono interessanti per una somministrazione mirata di farmaci, ma la risposta innata del sistema immunitario nei confronti di ogni presenza estranea costituisce un ostacolo per il progresso di molti farmaci a base di nano-particelle e per la diagnostica mediante immagini.

In un articolo pubblicato recentemente su "Science", i ricercatori descrivono nano-particelle progettate non per nascondersi dalle cellule del sistema immunitario, ma per coinvolgerle al fine di garantirne il passaggio attraverso il corpo. Per ottenere questo risultato, i ricercatori hanno preso a esempio un "marcatore identitario" chiamato CD47, che deriva dallo stesso corpo umano in quanto è presente in quasi ogni membrana cellulare dei mammiferi. Questa specifica proteina regolatrice segnala alle cellule immunitarie che le altre cellule a cui si trova associata, sono parte del corpo e vanno quindi risparmiate. Altre molecole possono svolgere le stesse funzioni o simili, sostiene Dennis Discher, professore di ingegneria biofisica alla University of Pennsylvania, che ha guidato la ricerca, ma finora CD47 era la sola proteina conosciuta in grado di trasmettere il messaggio "non mangiarmi" a un tipo di cellula immunitaria chiamata macrofago.

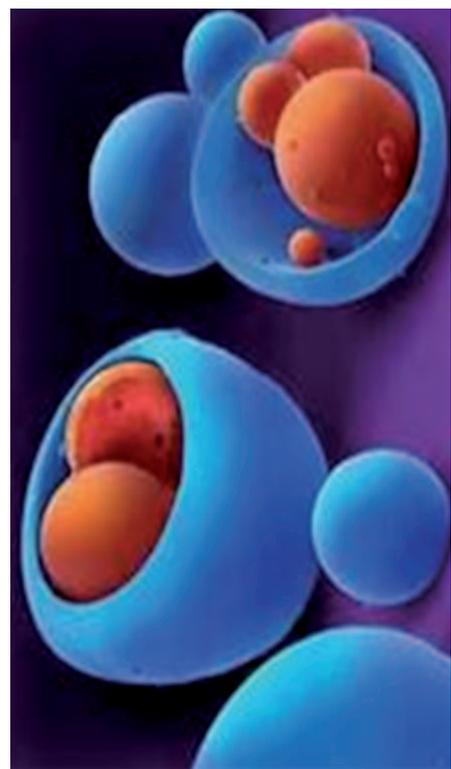
Il gruppo di Discher ha progettato la più piccola sequenza di amminoacidi, il *minimal peptide*, che potrebbe attivare la stessa funzione negli esseri umani, associandosi a nano-particelle convenzionali. Ha poi dimostrato che nano-particelle fluorescenti prepa-

rate con questo peptide e mirate ai tumori permette nei topi di evidenziarne la rappresentazione in occasione delle analisi di controllo. «Nelle nostre sperimentazioni *in vivo*», sostiene Discher, «siamo stati in grado di dimostrare quanto l'impiego di questo peptide renda efficaci per la ricognizione delle forme tumorali proteine che altrimenti risulterebbero del tutto inutili».

Questa strategia, che rappresenta un modo innovativo e finalizzato di mettere a frutto l'interazione delle nano-particelle con il sistema immunitario, «avrà un impatto rilevante nel campo della nano-medicina», afferma Samir Mitragotri, professore di ingegneria chimica alla University of California, Santa Barbara. Mitragotri, che non era coinvolto nella ricerca, sottolinea come gli autori dello studio abbiano identificato il peptide che può sostituire CD47 nella sua funzione di "passaporto molecolare".

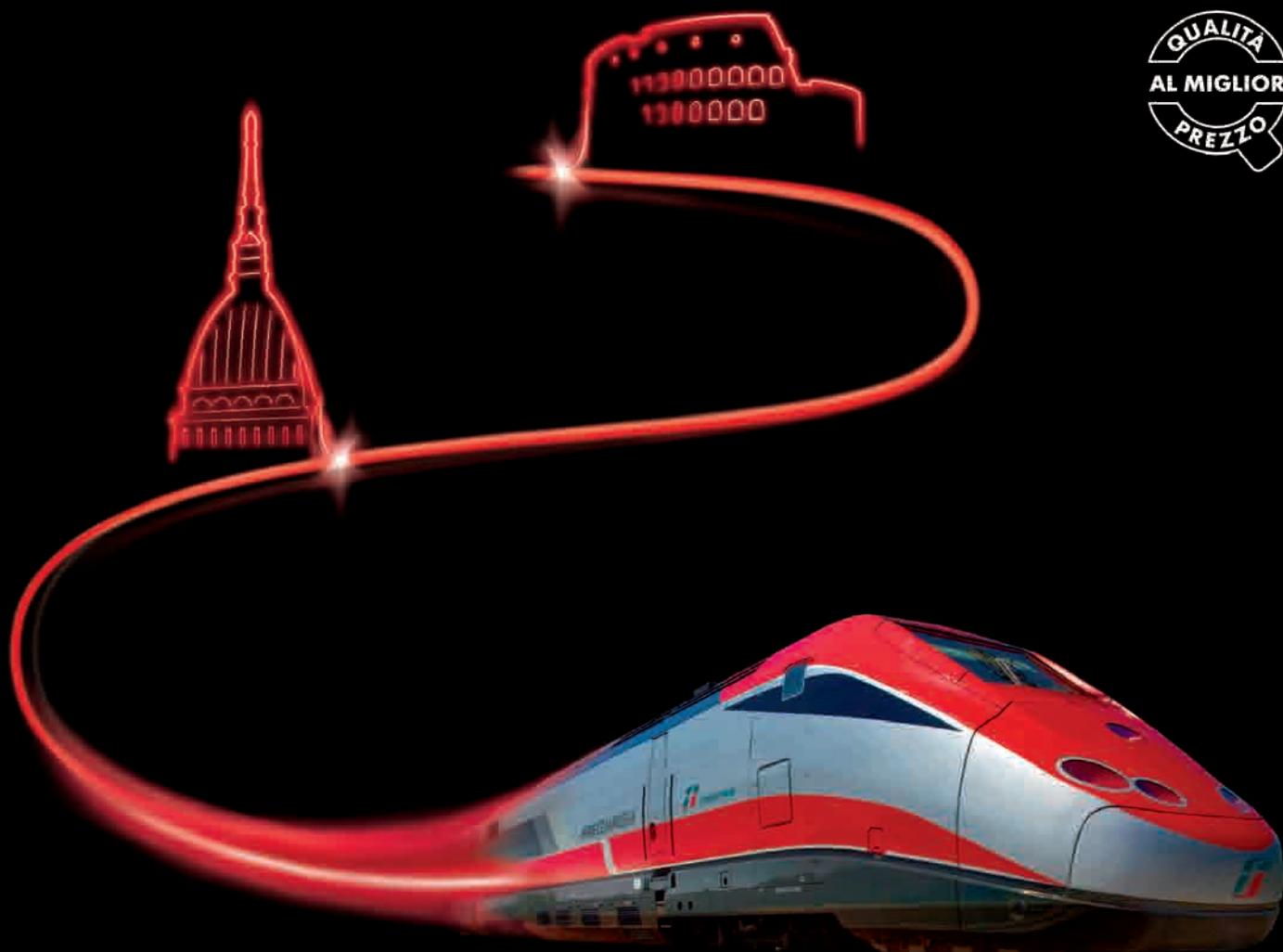
Oltretutto, i peptidi, o altre brevi sequenze di amminoacidi, sono più facili da produrre e da gestire rispetto alle proteine complete.

In effetti, come conferma Discher, il peptide messo a punto dal suo gruppo di ricerca può venire gestito in modo relativamente semplice e può venire modificato in modo da venire applicato a una vasta gamma di materiali differenti. ■



LA METROPOLITANA D'ITALIA ROMA-TORINO

FRECCIAROSSA



Ogni giorno **24** collegamenti
nel massimo comfort a prezzi SuperEconomy

Viaggia in Frecciarossa
e raggiungi sempre il cuore delle città



Trenitalia. La scelta migliore che c'è.

www.trenitalia.com

L'offerta Super Economy è a posti limitati e soggetta a restrizioni. Il cambio prenotazione/biglietto, l'accesso ad un treno diverso da quello prenotato ed il rimborso non sono consentiti. I collegamenti comprendono sia i viaggi di andata che di ritorno. Sono previste riduzioni del numero di collegamenti il fine settimana ed in alcuni periodi dell'anno. Maggiori informazioni sul sito www.trenitalia.com e presso tutti i canali di vendita.