

MIT Technology Review

Edizione italiana / Anno XXV - 3/2013

Innovazioni di rottura

50 aziende che stanno cambiando il mercato

Il riscaldamento globale

Si può intervenire sull'atmosfera?

Manifattura al bivio

Le nuove tecnologie produttive, tra 3D e Internet

Lo spionaggio industriale

USA, Cina e non soltanto

Troppi dati, poche certezze

Il labirinto digitale del vero e del falso

Bello, ma non sempre facile

Tra interfacce e sistemi operativi

Torna il piccione migratore?

L'ingegneria genetica delle specie estinte

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 Interviste con Steve Ballmer, Ursula Burns, Ben Silbermann ■ L'indice dell'innovazione ■ Terremoti tra scienza e giustizia ■ La Olivetti di Patrizia Grieco ■ TR Mondo Germania, India, Cina ■ IIT Innovazione ■ La natura e la tecnica ■ Batterie e automobili elettriche ■ Smart Initiatives ■ La libertà di espressione ■ Nuove forme di convivenza mediatica ■ Apple TV ■ E-mail e scontri di civiltà ■ I problemi della formazione digitale ■ Mappature cerebrali

esprimi la tua arte responsabilmente,
solo negli spazi autorizzati

mais for eni

scopri eni3: gas, luce e carburanti
in un'unica
soluzione



scegli **eni3**, la prima soluzione eni con gas, luce e carburanti,
finalmente in unico pacchetto!

eni3 ti consente di gestire le spese energetiche della tua casa senza pensieri e di avere tanti vantaggi anche per la tua auto, grazie a:

- una quota del prezzo complessivo gas e luce bloccata per 3 anni e gratis per 2 mesi all'anno (equivalente a uno sconto del 16,67% di questa quota in bolletta);
- 6 centesimi/euro di carburante omaggio in punti aggiuntivi del programma **you&eni** su ogni litro acquistato presso le **eni station** aderenti e fino a un massimo di 1000 lt acquistati entro il 31/12/2014.

La quota di prezzo che rimane bloccata è pari a circa il 53% per la luce e il 59% per il gas della spesa annua ante imposte di un cliente tipo. Le restanti componenti di spesa sono stabilite e periodicamente aggiornate dall'AEEG.

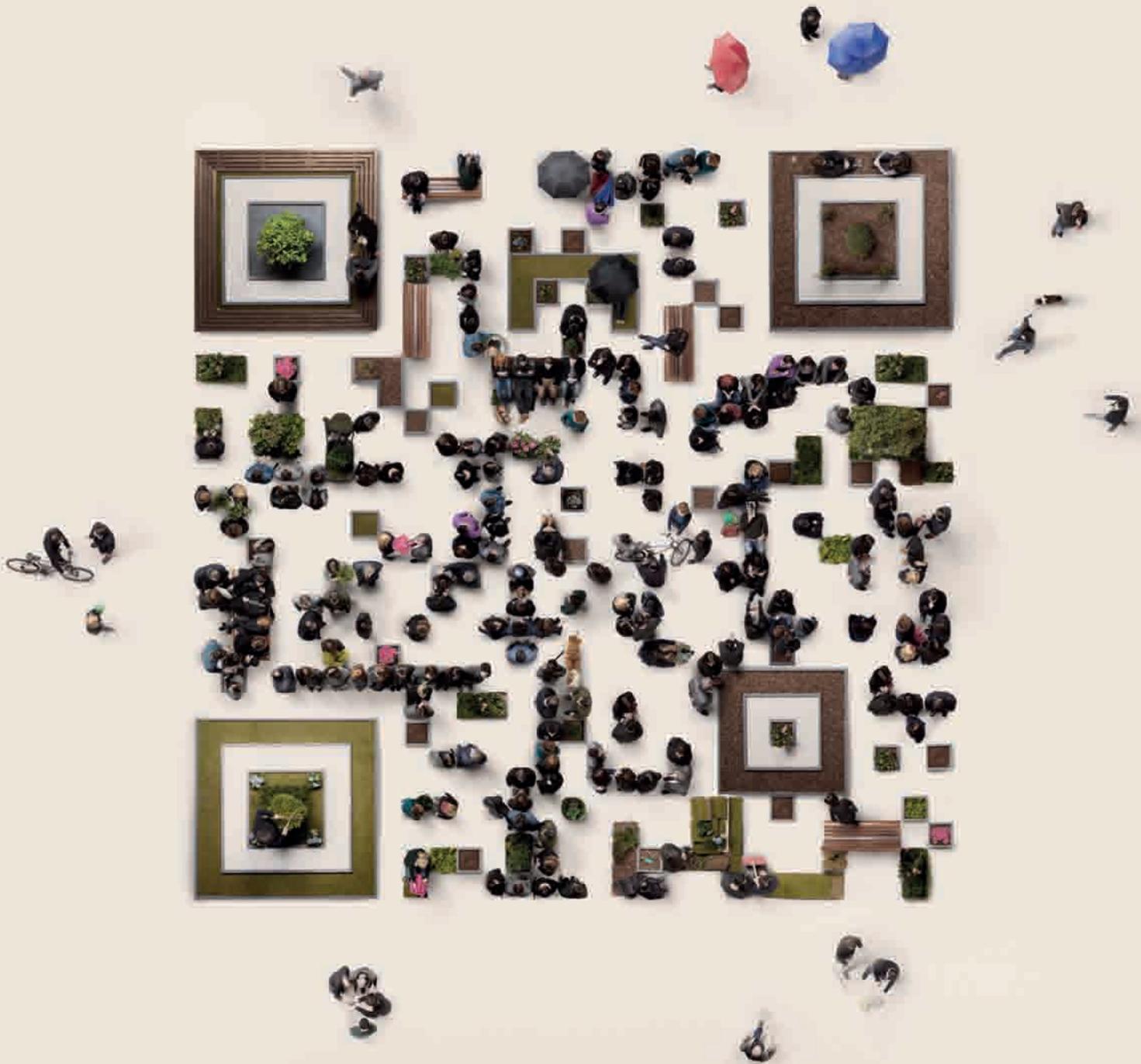
Scopri l'offerta valida fino al 14/07/2013 e il regolamento della promozione **you&eni**, attivabile fino al 31/12/2013, su eni.com

eni gas e luce la soluzione più semplice

chiamaci al 800 900 700, vai su eni.com o chiedi al consulente che ti verrà a trovare



riparti con **eni**



Italia Digitale. Connettiti ora al nostro sogno.

Scansiona il QR code e collegati ora a telecomitalia.com/iovivoconnesso.
Un video dopo l'altro racconteremo come ogni giorno costruiamo un Paese più connesso, capace di trasformarsi e condividere idee e progetti per il suo sviluppo digitale.

Telecom Italia. Comunicare, connettersi, vivere.



Fedele alla stessa relazione?

CARNET 10 VIAGGI



@Fotolia

Paghi 8 biglietti e 2 sono in regalo



Un motivo in più per iscriversi
a CartaFRECCIA



Carnet 10 Viaggi è un'offerta riservata ai soci CartaFRECCIA, valida sui treni Frecciarossa, Frecciargento e Frecciabianca per la stessa relazione e tipologia di treno prescelte. Potrai raccogliere i punti che ti permetteranno di scegliere un fantastico regalo dal nostro catalogo.

Trenitalia. La scelta migliore che c'è.

www.trenitalia.com

Carnet 10 Viaggi, di 1° classe/Business o di 2° classe/Standard, è nominativo, personale e acquistabile in modalità ticketless. L'offerta è disponibile in due versioni: per i treni Frecciargento/Frecciarossa e per i treni Frecciabianca. Il Carnet deve essere utilizzato per effettuare prenotazioni entro 180 giorni dalla data di emissione e per partenze nei successivi 4 mesi. L'offerta è soggetta a restrizioni e non è cumulabile con altre promozioni. Maggiori informazioni sul sito www.trenitalia.com e presso tutti i canali di vendita.

MIT Technology Review

Edizione italiana
Anno XXV - 3/2013

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



Guerra o pace?

Un confronto sulle tensioni emergenti
nel mondo globalizzato

Come gli altri, questo editoriale nasce da un confronto di opinioni all'interno della nostra rivista: un confronto che vorrebbe coinvolgere anche i lettori. Facendo seguito a precedenti riflessioni in merito alle tensioni che scaturiscono dalla innovazione tecnologica, nello scegliere l'argomento per il mio editoriale di turno ho chiesto a Gian Piero Jacobelli, con cui mi alterno in queste pagine di apertura, cosa ne pensasse.

Da due dei nostri servizi emergono segnali importanti di una nascente guerra commerciale tra Cina e Stati Uniti. Sia le storie di pirateria informatica, sia quelle del fallimento di Suntech, la più grande società cinese produttrice di pannelli solari, configurano interventi "ostili" alle regole del mercato. Gian Piero pensava che il senso di questi episodi non andasse confinato nell'ambito di un rapporto sempre più teso tra USA e Cina, ma riflettesse il progressivo spostamento del concetto di innovazione da motore di cambiamento a concorrenza distruttiva. Io, invece, non vedo storicamente alcuna differenza tra concorrenza e innovazione.

L'innovazione è sempre servita a sottrarre quote di mercato agli *incumbents*, facendo loro concorrenza, o a creare nuovi mercati che comunque intaccavano o distruggevano quelli precedenti. Il termine *disruptive*, in cui confluiscono innovazione e concorrenza, viene utilizzato quando, per la rapidità e per la profondità dell'effetto, interi settori scompaiono, come nel caso di scuola del passaggio dalla musica analogica del walkman Sony a quella digitale dell'iPod Apple, o in quello della catena videotape-dvd-netflix-applestore.

Contrariamente a quanto scriveva qualche anno fa Thomas Friedman, la globalizzazione non ha reso "piatto" il mondo, non sta livellando il terreno delle relazioni tra persone e tra comunità, ma grazie a Internet sta rendendo ancora più evidenti le diversità culturali e le loro dimensioni territoriali. Tuttavia, affrontare l'argomento della conflittualità nel mondo globalizzato partendo dall'esempio dello spionaggio digitale mi sembra come affidarsi un poco pretestuosamente a segnali "deboli" quando ne esistono segnali assai più "forti" (dalla diffusione strutturale del terrorismo all'emergere dei BRICS, che stanno cominciando a dividersi prima ancora di essere riusciti a unirsi, fino alle pretese separatiste di qualunque minoranza etnica scopra la possibilità di farsi sentire).

Molto più semplicemente, direi dunque che, dopo il tanto "abbaiare" elettorale americano, stia manifestandosi la crescente guerra commerciale tra USA e Cina, malgrado le dichiarazioni di buona volontà di entrambi i protagonisti. Da qui a tessere il filo rosso di una deriva conflittuale del mondo nei suoi diversi assetti economici, politici e culturali, il passo, per fortuna, è ancora molto lungo. (*a.o.*)

Post Scriptum

Poiché Alessandro mi offre la penultima parola (non l'ultima, che speriamo venga presa dai lettori), non posso non dargli ragione, almeno dal punto di vista metodologico: la pretesa di interpretare troppo e troppo in fretta i segni del tempo comporta il rischio di un salto nel vuoto. Per altro, in un mondo che cambia tanto rapidamente, non è facile stabilire quando venga il momento di correre questo rischio, guardando oltre. In effetti, tra i tanti fenomeni di conflittualità che si agitano nelle pagine seguenti, dalle guerre commerciali a quelle digitali, si torna a parlare di "scontro delle civiltà" (Samuel Huntington) e non solo di convivenza concorrenziale. Insomma, il concetto di "guerra", che la globalizzazione avrebbe dovuto rimuovere, torna a rappresentare le tensioni dei processi di cambiamento. Se ieri la guerra era "la continuazione della politica con altri mezzi" (Carl von Clausewitz), oggi sembrerebbe che sia la politica, quando ci riesce, a continuare la guerra con altri mezzi. (*g.p.j.*)

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 aprile 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 Guerra o pace?

Un confronto sulle tensioni emergenti
del mondo globalizzato (a.o.)

SCENARI

6 Le 50 aziende che hanno modificato i mercati globali nel 2013

Ogni azienda selezionata ha fatto
qualcosa negli scorsi anni, che ha
rafforzato la sua quota di mercato.

Brian Bergstein

10 Innovazioni di rottura

Le imprese più ammirate degli ultimi
30 anni sono state quelle che hanno
più investito in ricerca e sviluppo.

Jason Pontin

11 Steve Ballmer

Il CEO di Microsoft spiega la strategia
sottesa ai prodotti aziendali.

Jason Pontin

12 Ursula Burns

L'amministratore delegato di Xerox
analizza il mercato dei servizi aziendali.

Brian Bergstein

13 Ben Silberman

Il cofondatore e amministratore delegato
di Pinterest punta sugli utenti.

Tom Simonite

14 Una strategia problematica contro il riscaldamento globale

David Keith, docente a Harvard,
suggerisce come compensare l'attuale
rialzo termico dell'atmosfera terrestre.

David Rotman

GRAFICI

19 L'indice di efficienza dell'innovazione

Mike Orcutt

OPINIONI

20 I terremoti, tra scienza e giustizia

Le vicende giudiziarie seguite
al terremoto che ha colpito L'Aquila,
ripropongono il problema della
prevedibilità degli eventi sismici.

Angelo Gallippi

TECNO

22 Manifattura al bivio

Gli Stati Uniti sono pronti per
un rinascimento dei settori produttivi?

23 La grande questione

Il futuro del settore manifatturiero
appartiene alla innovazione tecnologica.

Antonio Regalado

24 Chi produrrà le macchine del futuro?

Secondo l'economista Ricardo Hausmann,
gli Stati Uniti possono farcela.

Antonio Regalado

26 Quello che Yoda insegna sulla stampa 3D

Le stampanti 3D in vendita al
grande pubblico sono ancora dei giocattoli.

Jessica Leber

27 L'Internet della produzione

Una fabbrica dove nulla viene dimenticato
e tutto resta a disposizione.

Michael Fitzgerald

28 Rinnovarsi per tenere il passo

Patrizia Grieco, presidente di Olivetti,
illustra gli sviluppi di una azienda
che si presenta oggi con nuovi obiettivi.

Matteo Ovi

TR Mondo

30
MIT Technology Review
GERMANIA / INDIA / CINA

IIT INNOVAZIONE

34
■ Robot per riabilitazione motoria
■ I neuroni del sonno ■ 3Brain

OPINIONI

35 Un disegno creativo

Il ruolo della tecnologia
nei confronti della natura.

Gian Piero Jacobelli

RASSEGNE

36 Un nuovo materiale per batterie La corsa elettrica

Kevin Bullis

FINMECCANICA INNOVAZIONE

38 Metro driverless

40

La libertà di espressione nell'era di Internet

Lettera aperta a John Stuart Mill, il filosofo della libertà a ogni costo.

Jason Pontin

OPINIONI

42

La guerra "freddissima" tra Stati Uniti e Cina

Nelle complesse relazioni tra Stati Uniti e Cina, il mondo di Internet è rimasto coinvolto in inediti scenari internazionali.

Alessandro Ovi

43

La guerra dei dati

21 febbraio 2013

Lo spionaggio industriale può finire in tribunale

25 febbraio 2013

Smascherati, ma insistenti

1 marzo 2013

Tom Simonite

46

Troppi dati, poche certezze

I problemi derivanti dall'attuale raccolta di una quantità sempre maggiore di dati.

Brian Bergstein

48

Il cortocircuito tra politica e comunicazione

Il terremoto politico è arrivato, ma anche i media attendono interpreti adeguati.

Mario Morcellini

50

Bello, ma non sempre facile

Windows 8 ha numerosi lati positivi, ma un incongruo sistema operativo.

Simson Garfinkel

54

Apple TV: ma gli altri?

È giunto il momento per Apple di cambiare il modello di TV commerciale.

Robert D. Hof

RASSEGNE

57

Scontri di civiltà nel mondo globale?

58

The Physics arXiv Blog Via libera ai MOOC

Jessica Leber

59

La ludificazione della formazione

60

Torna il piccione migratore?

L'ingegneria genetica promette di ricreare specie estinte.

Antonio Regalado

RASSEGNE

62

La mappatura del cervello

Susan Young



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

Enel SpA

Eni SpA

IBM Italia

Ferrovie dello Stato Italiane SpA

Olivetti SpA

ST Microelectronics



Il 4 maggio 2013 si terrà a Padova, nello storico Palazzo del Bò dell'Università degli Studi di Padova, la premiazione degli INNOVATORS UNDER 35 ITALIA, nell'ambito di un incontro su *Tecnologie Emergenti e Nuova Imprenditorialità*, a cui parteciperanno esponenti delle istituzioni, delle imprese, dell'università e della ricerca. L'incontro verrà coordinato dai responsabili dell'iniziativa, Moreno Muffatto, professore ordinario dell'Università degli Studi di Padova, direttore scientifico di RieForum, e Alessandro Ovi, direttore ed editore di MIT Technology Review, edizione italiana.

Il Comitato scientifico

Brian Bergstein

Edoardo Boncinelli

Giuseppe Buja

Paolo Colombo

Arturo Lorenzoni

Adriana Maggi

Cristina Messa

Moreno Muffatto

Alessandro Ovi

Sauro Pasini

Geppino Pucci

Stefano Quintarelli

Roberto Saracco

Roberto Siagri

Maria Elena Valcher

Giorgio Valle

I 10 vincitori della edizione 2013 di INNOVATORS UNDER 35 ITALIA

Andrea Alessi

Istituto ENI Donegani, Novara

Paolo Bianchini

Istituto Italiano di Tecnologia, Genova

Irene Bonadies

Consiglio Nazionale delle Ricerche, Napoli

Alessandro Cocci

STMicroelectronics, Agrate Brianza

Lara Costantini

Università della Tuscia, Viterbo

Serena Giusti

Università di Pisa

Damiano Gui

Padova / Università IUAV, Venezia

Francesco Malara

TRE Tozzi SpA, Ravenna

Luca Mottola

Politecnico di Milano

Filippo Tognola

Venicemesh, Mestre

MIT Technology Review edizione italiana



LE **50** **AZIENDE** CHE HANNO MODIFICATO I MERCATI GLOBALI NEL 2013

Brian Bergstein

Sarebbe più semplice spiegare cosa c'è dietro il progetto delle 50 aziende innovative partendo da quello che non c'è. Non si tratta di una valutazione di tipo quantitativo. Non crediamo che la spesa in R&S o il numero di brevetti e nuovi prodotti riveli necessariamente la vera capacità innovativa di un'azienda. Non si tratta neanche di una classifica. Non vogliamo dire che una di queste 50 aziende sia più importante o più avanzata di un'altra.

La nostra intenzione è di cogliere i vari modi in cui l'innovazione diventa un modello commerciale vincente. Ogni azienda selezionata ha fatto qualcosa negli scorsi anni, che ha rafforzato la sua quota di mercato o ha creato nuove leadership o sbocchi commerciali. È il caso di Nest, la produttrice di termostati, che si è imposta con un prodotto semplice, ma d'avanguardia, e sembra in grado di avanzare ancora proposte vincenti. Altre, come la startup Ambri, che produce batterie, sono ancora sul punto di realizzare un passo in avanti decisivo. Ci sono anche startup affermate, come Pinterest, che devono ancora definire il loro modello commerciale e aziende consolidate del livello di Xerox e Microsoft, che sono impegnate a fondo per cambiare la loro immagine. Alcune aziende del gruppo stanno cercando di espandere la utilizzazione della tecnologia esistente, per esempio BGI, l'azienda cinese che si occupa di ricerca genomica.

Il ritmo del cambiamento tecnologico è brutale. Persino Apple, che abbiamo selezionato per quattro anni di fila, deve lottare per tenere il passo. Crediamo che il prossimo anno la sua TV sarà in questa lista, ma non ce la sentiamo di mettere la mano sul fuoco. Di queste 50 aziende, solo 15 erano presenti nella selezione dello scorso anno. ■

ENERGIA E MATERIALI

ABB *nuova*

Quotata in Borsa
Fondazione: 1883

Produzione di un interruttore automatico per le linee DC ad alta tensione; un passaggio cruciale per allargare il consumo di energia rinnovabile.

Alta Devices

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2008

Solare avanzato ad alta efficienza. In campo militare si utilizzeranno i fogli flessibili per garantire l'autonomia energetica a droni e truppe.

Ambri *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2010

Produzione di una batteria per conservare l'energia sulle reti elettriche. I suoi elettrodi di metallo liquido assorbono rapidamente grandi quantità di elettricità.

Aquion Energy *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2009

Vendita di un nuovo tipo di batteria a basso costo. Le aziende di servizi possono utilizzarle per lo stoccaggio di rete.

BrightSource Energy *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2004

Realizzazione del più grande impianto solare in cui gli specchi riflettono la luce su una torre per generare vapore.

Corning *nuova*

Quotata in Borsa
Fondazione: 1851

Produzione di un nuovo tipo di vetro sottile e flessibile, ma abbastanza resistente da venire utilizzato negli apparecchi con touch-screen.

Dow Chemical *nuova*

Quotata in Borsa
Fondazione: 1897

Commercializzazione di scandole da tetto con materiali fotovoltaici all'interno, a costi più bassi dei pannelli solari e ideali per lo sviluppo dell'edilizia verde.

General Electric

Quotata in Borsa
Fondazione: 1890

Sostegno alle aziende di servizi che utilizzano eolico e solare. Una nuova turbina a gas GE entra rapidamente in attività quando l'energia più pulita non è disponibile.

Nest *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2010

Produzione di un termostato intelligente che ricorda le preferenze di temperatura dell'utente, permettendo di risparmiare energia.

Philips *nuova*

Quotata in Borsa
Fondazione: 1891

Lampadine LED efficienti e a basso costo. Una nuova lampadina LED si può controllare da telefono e tablet.

Semprius *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2005

Un nuovo sistema per concentrare la luce solare grazie a piccole lenti che incrementano l'efficienza dell'energia solare.

Siemens

Quotata in Borsa
Fondazione: 1847

Sviluppo di batterie e tecnologie eoliche cruciali per i piani tedeschi di potenziamento dell'energia rinnovabile.

INTERNET E MEDIA DIGITALI

Aereo *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2011

Programmi in streaming di TV locali su dispositivi mobili, per colmare un vuoto lasciato dalle emittenti televisive che hanno ignorato Internet.

Coursera *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2011

Corsi universitari on-line gratuiti e adattati alle esigenze dei singoli studenti.

CrowdStrike *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2011

Introduzione di un nuovo tipo di software antivirus in grado di scoprire con efficacia gli attacchi e identificare la loro provenienza.

Facebook

Quotata in Borsa
Fondazione: 2004

Un metodo vincente per coordinare attività on-line e off-line, che apre la strada a nuovi modelli pubblicitari.

Factual *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2007

Raccolta e analisi di grandi aggregazioni di dati per creare archivi informatici disponibili per diverse tipologie di software.

InMobi *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2007

Concorrente di Google e Apple nel mercato della pubblicità sui dispositivi mobili, vende e distribuisce avvisi pubblicitari, collaborando alla loro produzione.

MLB Advanced Media *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2000

Diffusione di partite di baseball dal vivo e di altri video sportivi su apparecchi mobili.

Path *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2010

Modello commerciale alternativo per le reti sociali con la vendita di servizi extra agli utenti.

Pinterest *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2009

Rete sociale incentrata sulla condivisione di immagini e video che favorisce il collegamento tra persone con gli stessi gusti e interessi.

Safaricom

Quotata in Borsa
Fondazione: 1997

Il suo servizio di trasferimento del denaro tra utenti di telefonia cellulare, M-Pesa, si è esteso al Kenya e rappresenta una sfida al sistema bancario.

Tencent *nuova*

Quotata in Borsa
Fondazione: 1998

Servizio di microblogging che domina il mercato cinese. Questa versione aziendale di Twitter esercita un'influenza sulla sfera politica.

INFORMATICA E COMUNICAZIONI

Amazon *nuova*

Quotata in Borsa
Fondazione: 1994

Promozione dell'acquisto di beni on-line, con la possibilità, in alcune zone, di consegna in giornata.

Apple

Quotata in Borsa
Fondazione: 1976

Display più avanzati con l'estensione della sua tecnologia Retina dai piccoli schermi ai Macbook e agli iPad.

ARM Holdings

Quotata in Borsa
Fondazione: 1990

Dal dominio del settore dei chip per telefoni cellulari, ha esteso il suo raggio d'azione a tablet, PC e processori per server.

Google

Quotata in Borsa
Fondazione: 1998

Il suo sistema operativo Android è il software più diffuso tra gli smartphone e ha favorito lo sviluppo di una agguerrita concorrenza.

IBM

Quotata in Borsa
Fondazione: 1911

Ha integrato i componenti ottici con i circuiti elettrici su un unico chip di silicio, aprendo la strada alla soluzione dei problemi di congestione legati al traffico di dati.

Intel

Quotata in Borsa
Fondazione: 1968

I suoi processori per dispositivi mobili hanno prestazioni superiori a quelle della concorrenza, anche se la quota di mercato rimane bassa.

Kymeta *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2012

Le sue antenne relativamente piccole hanno rimpiazzato quelle paraboliche, permettendo ad aerei e treni di offrire migliori servizi in banda larga.

Leap Motion *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2010

Il suo sistema, dal costo contenuto di 70 dollari, interpreta i gesti con cui si compiono le operazioni di controllo, gioco, digitazione, selezione e disegno sullo schermo del computer.

MC10 *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2008

Pioniere nel campo dell'elettronica flessibile con applicazioni in campo sportivo e medico, come il casco che riconosce la gravità dell'urto.

Microsoft *nuova*

Quotata in Borsa
Fondazione: 1975

La sua tecnologia mette insieme i desktop con i sistemi touch. Windows 8 potrà conquistare una buona fetta dei mercati dei PC e degli apparecchi mobili.

Mozilla *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 1998

Il suo sistema operativo Firefox, basato sulla tecnologia Web, ha favorito lo sviluppo degli smartphone nei paesi più poveri.

Nuance Communications *nuova*

Quotata in Borsa
Fondazione: 1992

Leader nel settore del riconoscimento vocale con le nuove applicazioni della tecnologia in svariati campi, dalle automobili ai videogiochi.

Rethink Robotics *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2008

Il suo contributo allo sviluppo della robotica nella filiera produttiva è rilevante. I suoi robot apprendono facilmente e collaborano con gli esseri umani senza rischi per la sicurezza.

Samsung

Quotata in Borsa
Fondazione: 1938

Leader del mercato degli smartphone e produttore di uno dei pochi tablet in grado di sfidare l'iPod.

Square

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2009

Con la sua applicazione per apparecchi mobili, ha semplificato i pagamenti in formato elettronico. Per acquistare una merce è sufficiente dire il proprio nome nel negozio.

Vidyo *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2005

La sua tecnologia di compressione, che permette di organizzare video conferenze ad alta definizione su smartphone, la rende una temibile concorrente di Cisco.

VMware *nuova*

Quotata in Borsa
Fondazione: 1998

Servizi cloud più potenti con SDN (reti definite dal software), una tecnologia legata all'acquisto della start-up Nicira.

Xerox *nuova*

Quotata in Borsa
Fondazione: 1906

Automazione di servizi urbani. Un suo sistema a Los Angeles varia il prezzo del parcheggio in ragione delle richieste che arrivano dagli automobilisti.

BIOMEDICINA

BGI *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 1999

È il più grande centro di genomica della Cina e si appresta a conquistare il primato a livello mondiale.

Diagnostics for All *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2007

Test diagnostici a basso costo su carta, che potranno portare grandi vantaggi ai paesi più poveri.

Foundation Medicine

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2010

Test genetico per aiutare i medici a scegliere le terapie farmacologiche adeguate per i malati di cancro.

Illumina *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 1998

Riduzione del costo del sequenziamento del DNA e creazione di nuovi mercati diagnostici per la genomica.

Novartis

Quotata in Borsa
Fondazione: 1996

Produzione a ciclo continuo di farmaci con tecniche rapide e originali di ricombinazione dei composti chimici.

UniQure *nuova*

Non quotata in Borsa
Fondazione: 2012

Ha ridato fiato alla terapia genica. La Commissione Europea ha approvato per la prima volta un suo farmaco per la cura di una malattia ereditaria molto rara.

TRASPORTI

Audi *nuova*

Quotata in Borsa
Fondazione: 1909

Le automobili a guida autonoma sono più vicine nel tempo con il rilevatore stradale a scansione laser incorporato nella griglia anteriore della vettura.

Space X

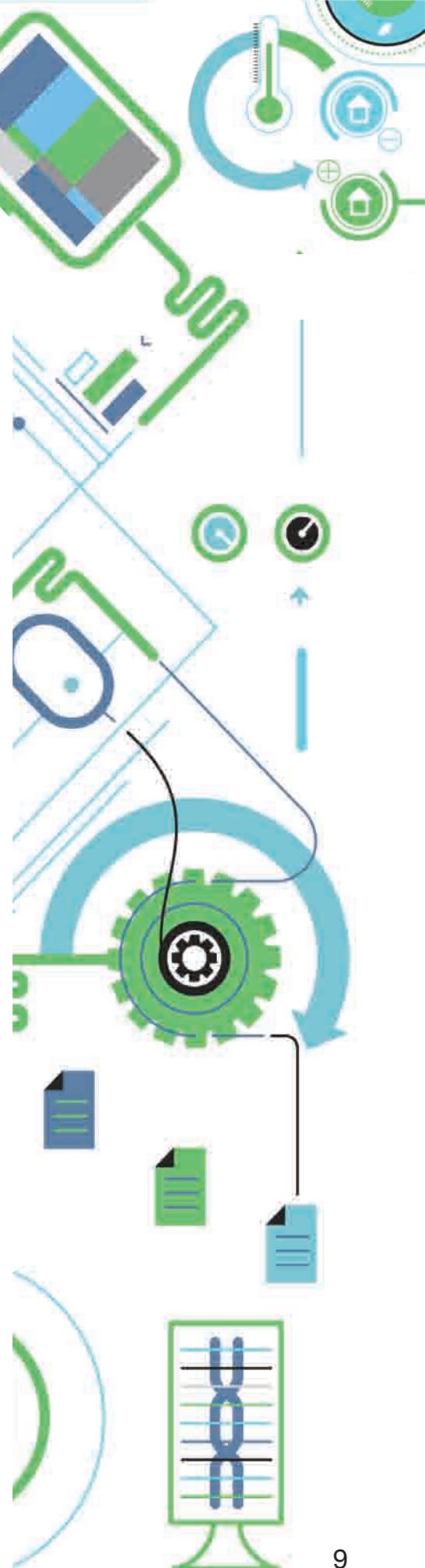
Non quotata in Borsa
Fondazione: 2002

Ha già effettuato numerosi lanci di successo con i suoi veicoli spaziali. La sua tecnologia sta aprendo la strada al futuro turismo spaziale.

Toyota *nuova*

Quotata in Borsa
Fondazione: 1937

Il suo dominio si è esteso al mercato delle automobili ibride con la sua ultima versione plug-in della Prius.



Innovazioni di rottura

Da quando il fattore della rottura è diventato determinante per le imprese? Non è sempre stato così. Però le imprese più ammirate degli ultimi 30 anni sono state quelle che hanno investito in maniera consistente in ricerca e sviluppo, riuscendo a commercializzare innovazioni dirompenti o resistendo alle innovazioni introdotte dagli altri.

Jason Pontin

L'impressione generale che le innovazioni rivoluzionarie si stiano sempre più intensificando, si basa su dati concreti. Dal 1955 al 1993, secondo un Rapporto del 2012 della Kaufman Foundation, il turnover di "Fortune 500" è stato di 29 imprese all'anno. Dal 1995 al 2011 il turnover è stato di 39 aziende all'anno. Il Rapporto sostiene che l'intensificarsi delle innovazioni non può costituire l'unica spiegazione: il turnover più alto riflette anche un cambiamento nel criterio di selezione della lista di "Fortune" che, dopo il 1994, ha incluso un numero maggiore di aziende di servizi molto volatili, oltre a fusioni e acquisizioni. Un turnover di 39 aziende all'anno significa che più della metà delle aziende di "Fortune 500" vengono rimpiazzate ogni anno, se si includono quelle che entrano ed escono dall'elenco.

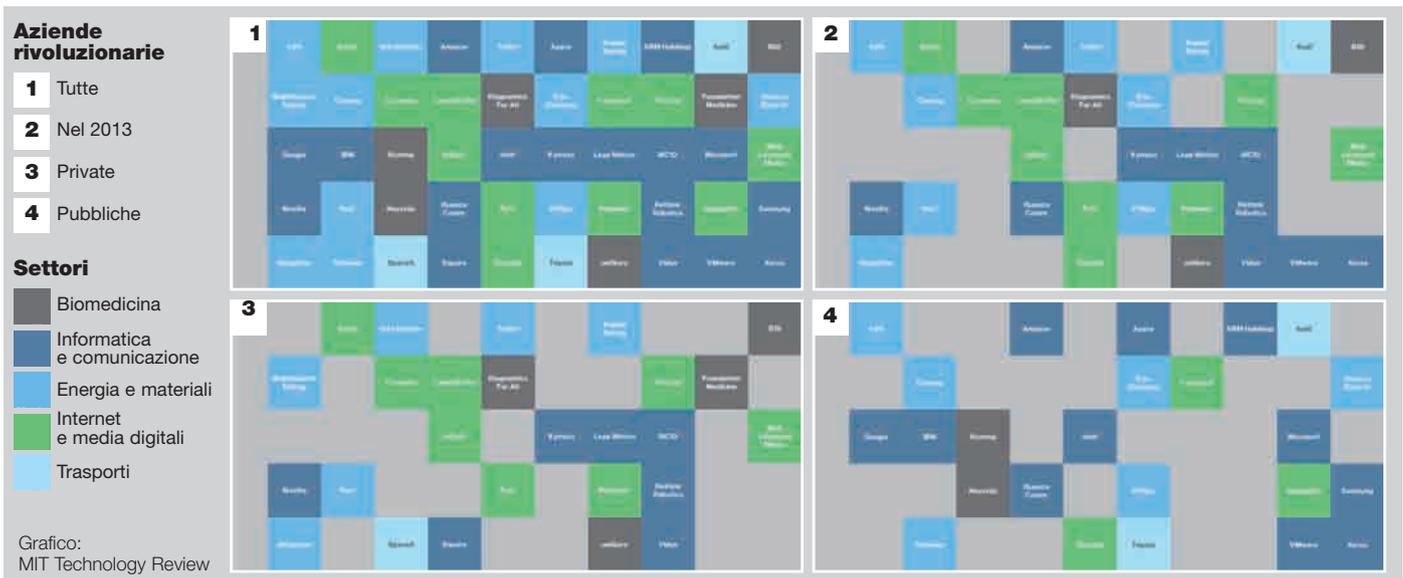
Ma l'interesse rivolto alle innovazioni di rottura non è solo di carattere statistico. È dettato anche dallo stupore verso i rapidi cambiamenti introdotti negli ultimi 30 anni dalle aziende tecnologizzate e dal desiderio di capire le ragioni per cui altre aziende non sono state in grado di modernizzarsi. Questo interesse ha origine con la ricerca di Clayton Christensen, professore presso la Harvard Business School, il cui primo studio, *The Innovator's Dilemma* (1997), introduce la definizione di *disruptive innovation*. Nelle intenzioni di Christensen la definizione doveva descrivere una innovazione in grado di creare un nuovo mercato e di distruggere quello preesistente e motivava in

maniera implacabile la ragione per cui le aziende di "Fortune 500", indipendentemente dall'efficienza con la quale venivano gestite, uscivano dalla classifica: per motivi del tutto logici i loro manager erano impegnati a soddisfare la domanda contingente dei propri clienti, piuttosto che pensare a come soddisfare i bisogni futuri. Per definizione, il soddisfacimento della domanda futura, attraverso un prodotto o un servizio completamente nuovi, spesso significa distruggere un business esistente, insieme a ricavi, personale qualificato, stabilimenti produttivi e catena distributiva. La distruzione creativa, spiegava Christensen, era sempre più semplice per una start-up che non aveva niente da perdere, piuttosto che per un'azienda consolidata.

Noi non crediamo che l'innovazione di rottura abbia luogo solo nelle piccole imprese (e, in verità, nello studio successivo, *The Innovator's Solution*, pubblicato nel 2003, Christensen ha descritto come aziende consolidate possano diventare innovative). Questo fascicolo di MIT Technology Review, dedicato alla classifica delle 50 aziende più rivoluzionarie al mondo, celebra due tipologie di innovatori. La prima è costituita da quelle start-up le cui innovazioni sovvertono l'egemonia nei mercati delle grandi società, fra cui il produttore di termostati Nest e Ambri, un produttore di batterie per l'immagazzinamento di energia su vasta scala. La seconda tipologia di innovatori rivoluzionari sono le aziende consolidate che vogliono mettere in discussione il proprio business, perché condividono la logica spietata di Christensen. Queste aziende includono Microsoft, con il suo innovativo sistema operativo Windows 8 (Steve Ballmer, nella pagina a fronte) e Xerox (Ursula Burns, a pag. 12).

Continuare a essere annoverati fra le nostre 50 aziende rivoluzionarie è un risultato perfino meno certo che continuare a fare parte della classifica di "Fortune 500". Brian Bergstein, vicedirettore di MIT Technology Review, osserva nell'introduzione del nostro servizio che «la rapidità con la quale la tecnologia avanza è impressionante. Soltanto 15 di queste 50 aziende erano nell'elenco anche lo scorso anno». Ma sarebbe interessante conoscere anche la opinione dei lettori. ■

Jason Pontin è direttore editoriale della edizione americana di MIT Technology Review.





Steve Ballmer

Il CEO di Microsoft spiega la strategia sottesa al prodotto più ambizioso e originale dell'azienda: Windows 8.

Jason Pontin

Windows 8 è radicalmente diverso da ogni altra versione precedente del sistema operativo Windows. Destinato a smartphone, tablet, server e anche supercomputer, Windows 8 si presenta praticamente con la stessa interfaccia per ogni tipo di apparecchio. Le risposte a questo prodotto sono state articolate. Alcuni esperti hanno elogiato l'eccellente design grafico e l'audace indifferenza al passato di Microsoft; altri sono perplessi. Abbiamo chiesto a Steve Ballmer cosa significhi Windows 8 per Microsoft.

Vedere la stessa "veste" grafica su diverse piattaforme ha del miracoloso, ma suscita qualche perplessità. Perché avete fatto questa scelta?

Gli utenti accedono sempre più agli stessi contenuti e servizi da più dispositivi o da più apparecchi allo stesso tempo. Lo stesso ambiente favorisce la curva di apprendimento e rende più significativa l'esperienza dell'utente.

Per dimostrare ai clienti e ai produttori di apparecchiature originali (OEM) le potenzialità della nuova interfaccia, Microsoft è stata costretta a produrre il suo primo computer, il tablet Surface. Siete soddisfatti delle vendite di Surface?

Sono più che contento di Surface. Credo sia fondamentale – non solo per Microsoft, ma per l'intero ecosistema di Windows – l'integrazione tra hardware e software.

Sta dicendo che Surface è una operazione solo commerciale e che Microsoft si sta trasformando in un'azienda manifatturiera?

Siamo convinti del valore commerciale di Surface. Intorno a noi si vendono 350 milioni di PC e anche se Surface non sarà leader di mercato, rimane un prodotto di valore.

Crede che Microsoft faccia bene a venire incontro ai desideri degli utenti? Non negherà che è stata un'impresa difficile entrare nel campo dei prodotti di consumo!

Non direi. Da sempre il nostro obiettivo è quello di fornire prodotti agli utenti. Il 65 per cento di tutti i PC è destinato agli utenti, non alle imprese. Il 70 per cento di Office va agli utenti, non alle imprese. Il 100 per cento di Xbox arriva agli utenti, non alle imprese. Indubbiamente, facciamo profitti con le imprese più facilmente che con gli utenti. Ed è altrettanto vero che avremmo potuto fare dei prodotti migliori per imprese e utenti. Non voglio dare l'idea di sottrarmi alla questione, ma la nostra azienda è realmente impegnata su tutti e due i fronti. Vogliamo dare agli utenti

quello che gli utenti richiedono. Prendiamo il caso del *pen computing* (l'utilizzo di una stilo per tablet). Ne stiamo parlando da anni, ma non abbiamo mai potuto portarlo avanti perché l'OEM non lo finanziava adeguatamente. Con Surface Pro ci siamo mossi in questa direzione.

In altre parole, non abbiamo capito cosa voleva l'utenza o in alcuni casi siamo stati carenti nella fase esecutiva? Propendo per la seconda. Ogni volta che siamo andati incontro alle richieste degli utenti finali, senza compromessi, come nei casi di Kinect e Xbox, abbiamo fatto un ottimo lavoro.

So che tipo di futuro Google vede per i computer. Conosco le posizioni di Apple, ma ho più difficoltà a capire cosa vuole oggi Microsoft. Cosa intende fare l'azienda?

Siamo impegnati a definire il futuro della produttività, dell'intrattenimento e della comunicazione in un mondo in cui il software è sempre più integrato. Mi riferisco in particolare agli apparecchi e ai servizi cloud.

Per questa ragione Windows 8 è un passaggio importante? Perché, per la prima volta, Microsoft propone una esperienza "integrata" tra più apparecchi con software distribuito dalla nuvola?

Se si vuole migliorare produttività, comunicazione e qualità dell'intrattenimento, ci si deve muovere contemporaneamente su più apparecchi, con modalità coerenti e vantaggiose per gli utenti. È necessario favorire diversi sistemi d'ingresso. Il salotto di casa è diverso dal cellulare e il concetto di produttività cambia tra un computer fisso e uno mobile. In definitiva, credo che l'intera famiglia dei prodotti Windows 8 rappresenti il passaggio fondamentale per rimanere al passo con i tempi. ■



Fotografia:
Rolf Vennenbernd/
Epa/Corbis

Ursula Burns

L'amministratore delegato di Xerox intende sfruttare la tecnologia per dare una scossa al compassato mercato dei servizi aziendali.

Brian Bergstein

In passato, Xerox è sempre stata l'azienda leader nei prodotti per uffici con le sue fotocopiatrici, stampanti laser e macchine per fax. Ursula Burns è impegnata a rafforzare questa posizione nel mercato attuale. Da quando, nel 2009, è diventata amministratore delegato di Xerox, ha incrementato le vendite aziendali di servizi collegati all'IT, come la gestione delle richieste di assicurazione sanitaria e l'organizzazione dei call center per l'assistenza ai clienti. Tuttavia Burns – laureata in Ingegneria meccanica e dipendente di Xerox fin dal 1980 – dichiara che l'azienda non ha abbandonato le sue radici.

Il settore dei servizi commerciali non premia necessariamente l'innovazione in campo tecnologico, ma sembra strettamente legato alla capacità di abbassare i costi per il cliente.

In effetti, è così. La procedura di BPO (Business Process Outsourcing), in cui alcune produzioni vengono lasciate per intero a terzi, serve a ridurre i costi. Si affida la gestione e l'ottimizzazione di un intero processo aziendale a un fornitore esterno che se ne assume la responsabilità, mentre il committente continua a mantenere il controllo del processo stesso e si avvantaggia dei risparmi di scala. Il passo successivo è se ci si possa muovere verso aree a più basso costo. Sto parlando del cosiddetto *labor arbitrage*, ossia lo spostamento del lavoro verso paesi con salari più bassi. Siamo in questa fase di BPO, ma la notizia vera è che Xerox non si sta muovendo alla ricerca di luoghi con costi ancora più contenuti.

Perché? Avete già ridotto al massimo il costo del lavoro?

Non ancora, ma ci siamo vicini. La prossima mossa decisiva sarà legata alla tecnologia. Se si hanno 100 dipendenti che ricevono 10 chiamate telefoniche l'ora, si può fare in modo che gli stessi 100 rispondano a 15 telefonate? Si può sfruttare la tecnologia per portare il periodo di formazione degli addetti da sei, sette settimane a due, tre o addirittura a una? È possibile riascoltare le telefonate – la massima parte sono registrate – e cercare le risposte adeguate dopo un'attenta ricerca sulle grandi banche dati?

Può farci un esempio di un accordo per la fornitura di servizi vinto grazie alla tecnologia a disposizione?

Alcuni accordi per i parcheggi, stipulati con diverse municipalità della California. Le aree di parcheggio rappresentano un problema spinoso. Inoltre, non si fanno profitti in linea con il loro valore. Durante il giorno, in città si paga una quota fissa, in genere alta, per parcheggiare in strada. Noi abbiamo proposto delle soluzioni per la congestione dei parcheggi che prevedono tariffe diversificate. Per esempio, una persona alla guida della sua automobile riceve un messaggio sul cellulare – questa modalità è ancora in fase di sperimentazione – che dice: «C'è

un posto libero nella prima traversa a destra», addebitando un importo ragionevole. Tutta la procedura è garantita dalla tecnologia dei nostri laboratori di ricerca di Grenoble, in Francia.

Negli anni 1970, PARC di Xerox, il laboratorio di Silicon Valley, sviluppò delle tecnologie che non si sono rivelate adatte al mercato delle fotocopiatrici. Quali strategie si seguono oggi?

Si procede per singoli temi. Anche se i clienti di Xerox sono impegnati su diversi fronti lavorativi, un problema comune è la gestione dei flussi di informazioni. Il nostro obiettivo è sfruttare la tecnologia per replicare il lavoro dei dipendenti, evitando inefficienze, errori e imprevedibilità umana.

In base a quale strategia ha ridotto gli investimenti di Xerox su R&D ed engineering?

È necessario intendersi sulla R&D. Quando si produce qualcosa, una delle componenti più costose della R&D è la fase di costruzione del prototipo. Se si fa riferimento alla R&D di un'azienda di software, viene spesso conteggiata in termini di costi di beni o calcolata nel prezzo dell'accordo. Si sviluppa una soluzione nell'interesse di un cliente e non viene chiamata "ricerca". Non si tratta di una spesa in conto capitale. La mia preoccupazione è evitare che si possa pensare che tutta l'innovazione sia indirizzata alla soluzione del problema del cliente. Voglio andare oltre e i laboratori devono seguirmi su questa strada.

Per quanto tempo ancora Xerox venderà fotocopiatrici e stampanti?

Fintanto che i clienti le chiederanno e sarà molto a lungo. Nel 2020 la carta la farà ancora da padrone. Alle persone piace. La si può piegare, tenere in tasca. Fino a quando qualcuno non inventerà una tecnologia che presenti gli stessi vantaggi in qualche altra forma, la carta non scomparirà. ■

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



Fotografia: Xerox



Ben Silberman

Il cofondatore e amministratore delegato di Pinterest sostiene che gli utenti sono una risorsa più efficace degli algoritmi se si cerca di scoprire cosa vogliono i consumatori.

Tom Simonite

Nel 2012 la startup Pinterest (dalla crasi dei termini inglesi *pin* e *interest*) si è conquistata un posto accanto ai siti sociali già affermati, offrendo caratteristiche che i concorrenti non possedevano, vale a dire un design accattivante, un'attenzione alle immagini più che al testo e un'utenza soprattutto femminile. Su Pinterest, si utilizzano bacheche per la raccolta di immagini (*pinboards*) per documentare hobbies e interessi. I vari contenuti vengono catalogati e possono venire condivisi con gli altri iscritti al servizio offerto dal sito. Sono queste le principali ragioni del successo dell'azienda?

A quali domande voleva rispondere con la creazione di Pinterest?

Quando abbiamo iniziato, nel 2009, si parlava molto di siti sociali basati su *feed* di testo in tempo reale, come Facebook e Twitter. La nostra idea era che questo formato non permettesse di comprendere quali siano le passioni che animano le giornate di noi tutti. Ciò che ci ha sorpreso è stata la risposta delle persone alla nostra proposta; hanno riempito le bacheche con i loro interessi reali e le loro attività quotidiane. Si sono lasciati coinvolgere emotivamente, quale che fosse l'argomento prescelto, dalla pittura di casa alle piante del giardino.

In altre occasioni ha affermato che queste esperienze sono tipiche più del mondo off-line che di quello on-line.

Non è mai stata posta la giusta attenzione al percorso di ricerca nel mondo on-line. Nella vita quello che scopriamo è frutto dell'esplorazione. Si entra in contatto con oggetti, situazioni, persone che ci interessano e durante questo "viaggio" si trova qualcosa che ci colpisce e di cui non conoscevamo l'esistenza. Questa esperienza è molto difficile da replicare on-line, anche perché la maggiore parte del nostro tempo è dedicata alla vita reale.

Come fa Pinterest a superare questo limite?

Facciamo grande attenzione alle componenti emotive degli utenti. Google si affida ai motori di ricerca e agli algoritmi. Noi forniamo agli utenti gli strumenti per organizzarsi seguendo la loro sensibilità e offriamo contenuti che siano facilmente riconoscibili da chiunque. Non perdiamo mai di vista quella che è la nostra filosofia di fondo, la nostra missione: aiutare le persone a organizzare le loro cose. Ma questa organizzazione è molto differente da un approccio guidato dalle "macchine".

Molti osservatori pensano o presumono che Pinterest sia frequentato soprattutto da donne. È effettivamente così?

Non era nei nostri piani iniziali. Il sito è aperto a tutti, ma effettivamente la maggioranza dei nostri utenti è di sesso femminile.

A mio avviso, dipende dal fatto che partiamo da interessi personali per allargarci progressivamente all'esterno.

Il sito è ormai ben avviato e molto apprezzato.

Quanto spazio c'è ancora per l'innovazione?

Giorno dopo giorno ci facciamo questa domanda: «Cosa possiamo fare per offrire un servizio ancora migliore, intercettare nuove aree di interesse e coinvolgere gli utenti?». Ci sono problemi di ordine generale legati agli aspetti tecnologici, altri relativi al progetto grafico a causa del limitato spazio a disposizione sullo schermo e altri ancora inerenti al design sociale, vale a dire al modo migliore per spingere gli utenti a collaborare tra loro. Tutti questi problemi devono essere risolti in un unico prodotto che l'utente possa scaricare e dire senza esitazioni: «Sì, era quello che cercavo!». Si tratta di un lavoro complesso, intuitivo, ma di grande soddisfazione personale.

Come prevede di fare profitti?

L'unica ragione per cui Pinterest esiste è quella di aiutare le persone a scoprire le loro passioni e coltivarle. Questi nuovi interessi implicano tutta una serie di azioni da parte dell'utente e queste attività che intraprende, rientrano in una sfera commerciale. Di recente ho avuto un figlio e insieme a mia moglie abbiamo scelto la camera dei bambini su Pinterest. Anche per quanto riguarda le attività con mio figlio, le pianifico sul sito e molte di queste iniziative sono strettamente legate ai prodotti che finisco per acquistare. Credo che lo stesso meccanismo si possa ripetere per altre situazioni e creare profitti per la nostra azienda. Certo, se qualcuno mi proponesse un'alternativa ancora più valida, non mi tirerei indietro e mi lancerei sulla nuova strada, nell'interesse di Pinterest. ■

Tom Simonite è responsabile del settore informatico di MIT Technology Review, edizione americana.



*Fotografia:
per gentile concessione
di Pinterest.*

UNA STRATEGIA PROBLEMATICAMENTE CONTRO IL RISCALDAMENTO GLOBALE

Secondo David Keith, docente di fisica applicata a Harvard, reingegnerizzare l'atmosfera terrestre per compensare l'attuale rialzo termico è più fattibile di quanto si creda. Ma si tratta davvero di una buona idea?

David Rotman

Il piano sarebbe questo: prendere una flotta di piccoli aviogetti commerciali Gulfstream modificandoli con motori militari e con l'equipaggiamento necessario per disperdere in aria minute goccioline di acido solforico; fare volare gli aerei a una quota di ventimila metri, molto più elevata rispetto alle rotte degli aerei di linea, ma ancora alla portata di questi piccoli velivoli; spruzzare le goccioline di acido solforico a quote e con dosaggi precisamente controllati. Lo zolfo si combina con il vapore acqueo formando un aerosol (particelle di diametro inferiore al micrometro) di solfato. Le particelle salgono verso l'alto sospinte dal normale tracciato dei venti e si disperdono sull'intero globo, poli compresi. Una volta diffusi nell'atmosfera, gli aerosol rifletteranno verso lo spazio circa l'uno per cento della luce solare che colpisce la Terra, innalzando ciò che gli scienziati chiamano albedo, o capacità di riflettere la luce, e compensando in parte l'effetto di surriscaldamento provocato dall'aumento delle emissioni di gas serra.

L'inventore di questo schema di geo-ingegnerizzazione, David Keith, non intende per il momento dare corso al suo piano e forse non lo farà mai. Ci vogliono ancora molte ricerche per determinare se l'iniezione di acido solforico nella stratosfera potrà avere conseguenze pericolose, come devastanti precipitazioni o una ulteriore erosione della pellicola di ozono che ci protegge dai danni della radiazione ultravioletta. Ancora più spinose, per certi versi, sono le questioni di natura etica e politica che riguardano la geo-ingegnerizzazione: per esempio, chi possa essere autorizzato a intervenire e quando. Eppure le analisi condotte da Keith, che insegna fisica applicata a Harvard ed è considerato uno dei massimi esperti di tecnologie energetiche, lo inducono a credere che proprio questo sia un metodo semplice e a buon mercato per scongiurare gli effetti peggiori del cambiamento climatico.

Secondo i suoi calcoli, se le operazioni si dovessero iniziare nel 2020, occorrerebbero 25 mila tonnellate di acido solforico per dimezzare in un anno il surriscaldamento globale. Una volta avviato il piano, le iniezioni di acido nell'atmosfera dovranno proseguire

senza soluzione di continuità. Nel 2040, per compensare l'aumento di temperatura determinato dall'innalzarsi dei livelli di anidride carbonica, sarebbero necessari undici velivoli in grado di spargere ogni anno un totale di 250 mila tonnellate di sostanza con una spesa equivalente annua di 700 milioni di dollari. Nel 2070, sempre secondo le stime di Keith, il piano dovrebbe prevedere la dispersione di oltre un milione di tonnellate di acido all'anno mediante una flotta di cento velivoli.

Uno degli aspetti sorprendenti della proposta di Keith è la quantità davvero minima di zolfo che si renderebbe necessaria. Secondo i suoi calcoli, pochi grammi di questo elemento nella stratosfera sarebbero in grado di compensare il riscaldamento provocato da una tonnellata di diossido di carbonio. Persino i quantitativi da immettere nel 2070 sarebbero ben poca cosa rispetto ai 50 milioni di tonnellate di zolfo che vengono generati ogni anno bruciando combustibili fossili. Il grosso di questo tipo di inquinamento rimane nella parte bassa dell'atmosfera e le molecole di zolfo vengono dilavate nel giro di pochi giorni. Viceversa, le particelle di solfato rimarrebbero nella stratosfera per alcuni anni, aumentando l'efficacia della loro azione riflettente della radiazione solare.

L'idea di utilizzare aerosol di solfati per compensare il surriscaldamento globale non è nuova. Versioni più grezze circolavano già alla metà degli anni Settanta, quando vennero proposte dal climatologo russo Mikhail Budkyo, e nel corso dei decenni successivi, in versioni più elaborate. Oggi, l'idea di ricorrere alle particelle di zolfo per contrastare il riscaldamento (una strategia chiamata anche *Solar Radiation Management* (SRM), o gestione della radiazione solare) è oggetto di centinaia di articoli pubblicati sulla stampa scientifica da ricercatori che si servono di modelli computerizzati per prevederne le conseguenze.

Keith, il quale scrive di geo-ingegnerizzazione dall'inizio degli anni Novanta, si è però imposto come uno dei suoi principali fautori per la tenacia con cui sostiene pubblicamente la necessità di ulteriori ricerche relative a questa tecnologia, oltre che per la capacità di argo-



David Keith
Illustrazione: Grafilu

mentarne senza sosta la funzionalità. Tutto ciò, aggiunto alle sue impeccabili credenziali accademiche (lo scorso anno Harvard è riuscita a strapparla all'Università canadese di Calgary, affidandogli un duplice incarico sia presso la facoltà di ingegneria, sia alla Kennedy School of Government) fa di David Keith uno degli opinionisti più autorevoli in materia di geo-ingegnerizzazione solare. È anche uno dei pochi ad avere effettuato dettagliate analisi ingegneristiche e calcoli logistici sulle strategie di SRM. Se, insieme al suo collaboratore James Anderson, altro docente di Harvard ed eminente chimico dell'atmosfera, riuscirà a ottenere un finanziamento pubblico, promette di condurre le prime sperimentazioni sui rischi di questa tecnologia.

Proteso sull'orlo della sedia nel piccolo, spartano ufficio di Harvard in una giornata invernale insolitamente tiepida, Keith spiega perché è importante agire in fretta. Se anche si riuscisse a ridurre nettamente i livelli delle emissioni di gas serra, e non ci sono segnali in tal senso, «esistono realistiche possibilità che le tecnologie di geo-ingegnerizzazione portino a un significativo abbattimento del rischio climatico e saremmo davvero negligenti se non le prendessimo in considerazione».

Il motivo dirimente per cui Keith e altri scienziati si sono messi a esplorare le tecniche di geo-ingegnerizzazione solare è molto semplice e ben documentato, anche se spesso ignorato: il riscaldamento provocato dall'anidride carbonica nell'atmosfera è da un punto di vista pratico ormai irreversibile, perché il cambiamento climatico è direttamente legato al totale delle emissioni accumulate nel tempo. Anche bloccando del tutto le emissioni di anidride carbonica, le elevate concentrazioni di gas nell'atmosfera perdureranno per interi decenni. In base a studi recenti il surriscaldamento proseguirebbe per almeno altri mille anni. Qualora nel 2030 o 2040 il riscaldamento fosse diventato insopportabile, non saremmo in grado di risolvere il problema semplicemente riducendo le emissioni: «L'unica cosa che riteniamo possa aiutarci a invertire la tendenza al surriscaldamento nell'arco della nostra vita attuale è, di fatto, la geo-ingegnerizzazione».

Il problema dei rischi impliciti negli esperimenti

La visione del mondo di David Keith è chiaramente quella di un fisico sperimentale. All'epoca del suo dottorato conseguito al MIT nel laboratorio di David Pritchard, diede il via al progetto che portò allo sviluppo del primo interferometro atomico. Keith e i suoi collaboratori stracciarono la concorrenza di alcuni dei migliori laboratori di fisica atomica del mondo, incluso quello di Stanford sotto la guida di Steven Chu, che in seguito vinse il Premio Nobel e fu nominato ministro per l'energia. Tutti sapevano che l'interferometro si sarebbe rivelato una formidabile innovazione, ricorda oggi Pritchard, ma Keith dimostrò la rara combinazione di creatività e abilità necessaria per infrangere la barriera delle difficoltà che la costruzione e la verifica di un simile apparato comportava. Dal suo canto Keith sostiene che proprio quell'incredibile risultato «lo fece allontanare dalla fisica atomica», in parte perché una delle principali applicazioni dell'interferometria atomica fu un accuratissimo sistema giroscopico destinato ai sottomarini che trasportavano i missili balistici intercontinentali.

Nel giro di poco tempo, Keith spostò i propri interessi dall'esoterica fisica atomica ai problemi dell'energia. Nel 1992, pubblicò un articolo intitolato *A serious look at geoengineering*, una delle prime analisi scientificamente rigorose della questione, a cui quasi nessuno prestò attenzione.

Nei dieci anni successivi il campo della geo-ingegnerizzazione rimase più o meno quiescente. Oltre a una manciata di articoli seri, si è avvicinata solo una nutrita frangia di fanatici. La discussione accademica, per non parlare della ricerca, ne è rimasta estranea. In molti avevano la sensazione che parlare di geo-ingegnerizzazione come di una opzione realistica avrebbe distolto dall'urgenza della lotta alle emissioni di gas serra. Poi, nel 2006, Paul Crutzen, uno dei maggiori climatologi al mondo, vincitore nel 1995 del Premio Nobel per la chimica per il suo lavoro sul diradamento dell'ozono atmosferico, firmò un articolo intitolato *Albedo enhancement by stratospheric sulfur injections: a contribution to resolve a policy dilemma? (L'incremento di albedo per mezzo di iniezioni di zolfo a quote stratosferiche potrà rispondere ai nostri interrogativi climatici?)*.

Crutzen riconosceva che la corsia preferenziale per affrontare il surriscaldamento del clima passava per una riduzione delle emissioni di gas serra, concludendo però che riuscire a implementare una sufficiente politica di tagli era solo una "pia illusione". Non si limitava a dare il suo benessere al concetto di geo-ingegnerizzazione, ma riteneva che gli aerosol a base di solfati costituissero un gruppo di sostanze particolarmente degno di venire preso in esame, anche se è noto il ruolo che queste particelle possono avere nel facilitare la diminuzione dei livelli di ozono. Indicava, infine, l'eruzione del Monte Pinatubo nell'arcipelago delle Filippine (1991) come prova del fatto che le particelle di solfato possono determinare un raffreddamento del pianeta. Il gigantesco vulcano riversò nella stratosfera 10 milioni di tonnellate di zolfo. Successive analisi dimostrarono che per un paio d'anni la temperatura media del pianeta diminuì di mezzo grado centigrado.

In una fase in cui diversi esperti mostravano crescenti sintomi di frustrazione per la mancanza di progressi nelle politiche di riduzione dei gas serra, quello studio fece sì che la questione del clima artificialmente modificato tornasse a venire discussa più apertamente. Negli anni successivi, la geo-ingegnerizzazione ricevette una mag-

Il riscaldamento climatico derivato dall'aumento dei livelli di diossido di carbonio durerà per almeno altri mille anni. La geo-ingegnerizzazione potrebbe rappresentare l'unica soluzione per abbassare il termostato della Terra.

giore attenzione da parte degli studiosi, tra cui la Royal Society britannica e il Bipartisan Policy Center di Washington, che presentarono due valutazioni di alto profilo, suggerendo di esplorare più a fondo la SRM (Keith contribuì a scrivere entrambi i lavori). A questi studi hanno fatto seguito un numero infinito di modelli e simulazioni al computer. Ma Keith è ansioso di effettuare i primi esperimenti sul campo.

L'idea però è assai controversa. Parecchi scienziati del clima considerano ancora prematura questa sperimentazione e alcuni temono che potrebbe diventare il primo passo di una inesorabile marcia verso l'implementazione su vasta scala. Nel 2012, lo scalpore mediatico provocato da diversi gruppi ambientalisti internazionali portò alla soppressione di un semplice esperimento proposto da un gruppo di ricercatori britannici, che avrebbe voluto pompare acqua a una quota di mille metri mediante un pallone gonfiato a elio. L'obiettivo sarebbe stato quello di verificare se un sistema del genere avrebbe potuto servire un giorno per immettere le particelle di zolfo nella stratosfera, a una altezza di 20 chilometri.

Gli esperimenti che Keith e Anderson stanno valutando sarebbero ancora più ambiziosi. Il loro primo scopo è quello di testare lo schema di distribuzione dell'acido solforico in grado di ottimizzare le dimensioni e la longevità delle particelle risultanti e in seconda battuta quello di misurare l'effetto dello zolfo sull'ozono alle quote e nelle condizioni associate alla SRM. Anderson, che ha contribuito a svelare i meccanismi chimici alla base del buco nell'ozono comparso sull'Antartide negli anni Ottanta, afferma che la distruzione dell'ozono è altamente sensibile ai livelli di vapore acqueo nell'aria. Perciò una delle sperimentazioni prevede l'invio di un pallone gonfiato con elio nella parte più bassa della stratosfera, dove rilasciare piccoli quantitativi di vapore acqueo e zolfo. Il pallone sonda dispiegherebbe poi i suoi strumenti di analisi per monitorare la chimica dell'area così "inseminata". Secondo Anderson, questa configurazione garantirebbe un "controllo estremamente preciso" per monitorare gli effetti dei diversi quantitativi di vapore e zolfo.

Anderson sottolinea anche che l'esperimento non avrebbe un impatto misurabile sulla stratosfera: verrebbero utilizzati soltanto micro-quantitativi di zolfo in una regione molto piccola. A suo parere, questo esperimento sarebbe fondamentale per studiare le reazioni in condizioni reali e non solo in laboratorio.

Ciò nonostante, Anderson si dice "terribilmente preoccupato" perché il rilascio di zolfo nella stratosfera può avere un potenziale impatto sull'ozono, citando uno studio che il suo gruppo ha pubblicato su "Science" lo scorso anno, in cui veniva dimostrato come le tempeste estive sempre più intense, osservate negli Stati Uniti e sca-

tenate dal riscaldamento globale, immettono nella stratosfera ulteriori volumi di vapore acqueo. Ciò potrebbe accelerare le reazioni che distruggono l'ozono: «Se la natura aggiunge altro vapore acqueo all'atmosfera e noi ci mettiamo i solfati, può diventare un cocktail mortale per l'ozono».

Keith sembra più ottimista. «Ci sono notevoli incertezze in merito alle conseguenze per l'ozono, ma c'è anche la possibilità di un impatto nullo o addirittura positivo». In ogni caso, aggiunge, «sarebbe da pazzi» non cominciare a effettuare esperimenti sulla geo-ingegnerizzazione solare, per scoprirlo. La quasi totalità dei lavori sulla SRM si basa su modelli computerizzati e Keith sostiene che è necessario passare agli "esperimenti perturbativi" per conoscere se possiamo servirci di questa tecnica per intervenire, in sicurezza e con efficacia, sul clima.

Gli argomenti a favore e quelli contrari

I critici della SRM, insieme ad alcuni dei suoi fautori, osservano che la tecnologia soffre di molte limitazioni e che nessuno può darsi completamente sicuro delle possibili conseguenze. Gli aerosol di solfati riflettono la luce del Sole nella parte alta dell'atmosfera, contribuendo così direttamente a raffreddare il pianeta. Ma i gas serra funzionano in modo molto diverso, intrappolando la radiazione infrarossa proveniente dalla superficie della Terra e quindi riscaldandola. Se è probabile che i solfati riescano a compensare il riscaldamento, non è chiaro se potrebbero contrastare alcuni altri effetti dei gas serra, in particolare quelli sull'andamento delle precipitazioni. Inoltre la SRM non avrebbe conseguenze sul problema dell'acidificazione degli oceani provocata dall'aumento dei volumi di CO₂ nell'atmosfera.

«Parlare di gestione della radiazione solare mi sembra decisamente orwelliano», dichiara Raymond Pierrehumbert, geofisico dell'Università di Chicago. «Serve a dare la sensazione di comprendere quello che si sta facendo, un modo per rendere più tranquillizzante un'idea folle. In realtà stiamo parlando di manipolare il nostro pianeta senza sapere veramente come reagirà». Nel suo discorso in occasione dell'incontro della American Geophysical Union, dove era stato chiamato a tenere la prestigiosa Tyndall Lecture, Pierrehumbert ha esplicitamente detto che l'idea di spruzzare aerosol di solfati nella stratosfera è «da pazzi furiosi».

Pierrehumbert non riesce neppure a percepire la validità di una sperimentazione sul campo. «L'intera questione della geo-ingegnerizzazione è talmente assurda e foriera delle peggiori conseguenze che tutto mi sembra davvero insensato. Delle tecniche di manipolazione dell'albedo con solfati conosciamo già abbastanza da sapere che metteremmo il mondo intero in uno stato precario. Gli esperimenti sul campo rappresentano una mossa rischiosa sulla strada verso l'implementazione su larga scala e personalmente nutro parecchi dubbi su quanto potremmo effettivamente imparare».

Il problema fondamentale della manipolazione dell'albedo, prosegue Pierrehumbert, è che, una volta partiti, saremo costretti a continuare all'infinito. Considerando che servirebbe solo a compensare il riscaldamento, arrestando l'intervento, i cambiamenti di temperatura causati dal gas serra potrebbero manifestarsi in modo imprevisto e drammatico. Non avrebbe senso neppure ricorrere a questa tecnica come temporaneo cerotto, perché «se si arriva al punto in cui si pensa di doverla utilizzare, non si potrà più farne a meno».



Raymond Pierrehumbert
Illustrazione: Grafilu

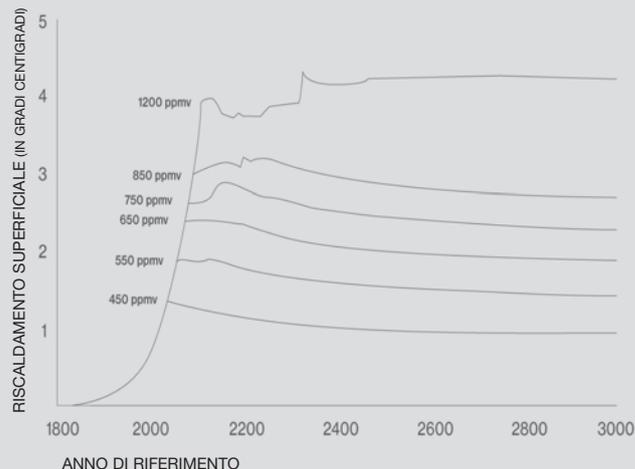
Inoltre, aggiunge ancora Pierrehumbert, i nostri modelli climatici «sono così lontani dall'essere sufficientemente avanzati da rendere del tutto improbabile l'idea di reingegnerizzare il pianeta». Nello specifico, i modelli computerizzati non sono in grado di prevedere con accuratezza l'andamento locale delle precipitazioni. Tra l'altro, non è possibile servirsi dei modelli esistenti per sapere come una eventuale manipolazione possa impattare sui monsoni in India o sulle piogge in aree soggette a siccità come in Africa.

Nel frattempo Alan Robock ha stilato un lungo elenco di domande sulla SRM, la prima delle quali è se si può veramente fare. Robock, esperto dell'impatto dell'attività vulcanica sul clima e docente di scienze ambientali presso la Rutgers University, avverte che pur avendo certificato l'effetto raffreddante degli aerosol di solfati, l'eruzione del Pinatubo ha riversato massicci quantitativi di biossido di zolfo nella stratosfera nel giro di pochi giorni. La geo-ingegnerizzazione solare comporterebbe molto meno zolfo, ma lo disperderebbe con continuità nell'arco di un periodo di tempo molto esteso. Potrebbe trattarsi di una differenza fondamentale. Il modo migliore per realizzare una strategia di SRM richiederebbe particelle del diametro di mezzo micrometro. La luce del Sole viene riflessa dalla superficie delle particelle e tante particelle più piccole esporrebbero una maggiore area superficiale rispetto a quelle più grandi, aumentando la efficacia nel bloccare la luce. Il timore di Robock è che, continuando a immettere zolfo nell'atmosfera, le sue concentrazioni aumenterebbero e le particelle più piccole andrebbero a formare di più grandi, determinando un fabbisogno di zolfo superiore a quello previsto da alcuni modelli.

Queste nozioni di chimica degli aerosol potrebbero aiutarci a decidere se l'ipotesi dell'SRM sia effettivamente percorribile. «David Keith ritiene che sarà una procedura semplice e poco costosa, ma io non sono d'accordo», ribatte Robock. Le sue stime dicono, infatti, che ogni anno sarebbe necessario immettere nell'atmosfera diversi milioni di tonnellate di zolfo per compensare un aumento pari al doppio dei livelli di diossido di carbonio. Ma

Il termostato della terra

Anche riuscendo a bloccare nuove emissioni di diossido di carbonio ai diversi livelli dell'atmosfera (in parti per milione in volume), le elevate temperature persisterebbero per molti secoli.



se alla fine le particelle andassero a formare grumi più grossi, «potrebbero volercene parecchie in più».

Le ricerche finora effettuate indicano che una nuvola artificiale nella stratosfera «andrebbe a impattare sul clima raffreddandolo». «Ma ci ritroveremo con un pianeta molto diverso e altri parametri potrebbero invece peggiorare». Per esempio, dopo l'eruzione del Pinatubo in alcune regioni del mondo le precipitazioni diminuirono in modo significativo.

I climatologi tuttavia hanno pareri molto diversi sui modi di interpretare le ricerche sui fattori di rischio. Tra questi Phil Rasch, direttore delle ricerche climatiche presso il Pacific Northwest Laboratory di Richland, Washington, dichiara con una certa cautela che i modelli disponibili non precluderebbero di prendere in considerazione alcune strategie della SRM.

Rasch, che nel 2008 ha pubblicato insieme a Crutzen un articolo sull'impiego di aerosol di solfati per la geo-ingegnerizzazione, afferma che queste particelle provocherebbero un certo assottigliamento dello strato di ozono, ma che questo effetto verrebbe in parte attenuato dalla capacità che le stesse particelle di solfato hanno di bloccare la radiazione ultravioletta. Per quanto riguarda le piogge, i modelli tendono a convergere su una visione della SRM, implementando la quale, almeno per quanto concerne le precipitazioni, «il futuro del mondo sarà più o meno simile a quello che avremmo senza geo-ingegnerizzazione». Tutto sommato, aggiunge Rasch, la SRM potrebbe tenere a bada alcuni degli effetti del cambiamento climatico, anche se «certe zone del pianeta sono colpite più di altre e molte questioni rimangono inesplorate».

Una moratoria come condizione di possibilità

L'incertezza sul piano scientifico e la prospettiva di avere dei vincenti o dei perdenti su scala regionale rende praticamente impossibile immaginare come si potrebbe implementare e controllare una strategia di SRM. Come si dovrebbe predisporre il sistema internazionale di controllo? Chi deciderà come e quanto implementare la tec-

Se è probabile che i solfati riescano a compensare il surriscaldamento, non è chiaro quali potrebbero essere i loro effetti sulle precipitazioni. Secondo i suoi critici, la geo-ingegnerizzazione costituirebbe un'operazione estrema, il pianeta stesso cambierebbe, persino il colore del cielo diverrebbe più slavato.

nologia? Chi dovrà impostare il termostato e su quali valori di temperatura? Le questioni relative a chi dovrà decidere in materia di geo-ingegnerizzazione solare appaiono ancora più insormontabili dei problemi scientifici.

Anche se occorreranno anni prima che il mondo si decida ad adottare un sistema di controllo internazionale in materia, Keith e diversi dei suoi collaboratori, compreso Edward Parson, docente di diritto dell'Università della California a Los Angeles, stanno già meditando in proposito. Secondo Parson la ricerca è fondamentale per raggiungere una migliore comprensione di ciò che la geo-ingegnerizzazione solare può fare e quali sono i rischi. Altrimenti, «non potremmo neppure sapere che cosa dobbiamo controllare».

La controversia sugli eventuali esperimenti sul campo, come quelli che Keith e Anderson starebbero progettando, emerge come primissimo terreno di scontro sul piano politico e sociale. Keith è molto trasparente nell'affermare che il lavoro non andrà avanti qualora non potesse contare su stanziamenti pubblici e sulla approvazione da parte delle principali istituzioni scientifiche. Il gruppo tende anzi a considerare questi primi esperimenti come un mezzo per verificare non solo la tecnologia, ma anche una possibile modalità di controllo istituzionale. La speranza è che il processo di approvazione e di finanziamento offra l'opportunità di stabilire delle regole che contribuiscano a indirizzare il dibattito sui comportamenti di riferimento come la trasparenza, la pubblica discussione e la successiva divulgazione dei risultati.

Nessuno pensa che gli esperimenti sul campo basati sull'uso di piccoli quantitativi di zolfo possano risultare fisicamente pericolosi, aggiunge Parson: «La gente si preoccupa piuttosto delle conseguenze politiche e sociali di una ricerca che dovesse risultare prolungata nel tempo, seguita da esperimenti sempre più estesi, fino a ritrovarsi sullo scivoloso declivio che porta al dispiegamento su vasta scala». Il giurista ritiene che gli enti oggi preposti al finanziamento della ricerca scientifica potrebbero accollarsi la gestione del processo, anche se suggerisce di delimitare rigidamente i primi esperimenti, chiedendo agli scienziati d'impegnarsi formalmente a non svolgere attività estese, firmando una sorta di moratoria sull'impiego della geo-ingegneria solare. Secondo Keith, ciò dovrebbe bastare a placare preoccupazioni «non del tutto infondate», visto che non esistono leggi o regolamenti internazionali che possano impedire di implementare un piano di geo-ingegnerizzazione.

Accensione

A tratti Keith mostra una certa insofferenza nei confronti di chi mette in discussione la SRM. Gli bastano tuttavia pochi istanti per calmarsi e controbattere le critiche con risposte messe a punto in anni di analisi sulla geo-ingegnerizzazione. Traccia un grafico per spiegare che le emissioni di zolfo nell'atmosfera potrebbero ragionevolmente arrestarsi non più di cento anni dopo l'inizio delle operazioni; anche se il cambiamento climatico a quel punto ripartirebbe, il suo ritmo sarebbe probabilmente più lento e controllato.

Molti degli stessi fautori della SRM ammettono che una tecnologia del genere rappresenterebbe una *ultima ratio* per un mondo costretto ad affrontare cambiamenti climatici così distruttivi da giustificare ogni rischio. Keith ha però una visione assai meno apocalittica: «Se davvero abbiamo scoperto come ridurre in modo significativo il rischio di cambiamento climatico nell'arco dei prossimi cento anni, salvando moltissime vite, non c'è motivo di esserne turbati, ma se mai dovremmo festeggiare». Anzi, definire la geo-ingegnerizzazione come l'ultima spiaggia dell'emergenza climatica «somiglia a un artificio retorico».

L'approccio suggerito da Keith è tanto cauto quanto radicale: «A mio parere dovremmo cominciare le ricerche vere e proprie e se ne risultasse che la SRM è in grado di ridurre significativamente il rischio climatico senza indurre a sua volta troppi rischi, allora dovremmo dare il via alle operazioni, ma con una curva di crescita molto graduale». Keith ritiene che già entro il 2020 (o più realisticamente il 2030) dovremmo essere in grado di implementare una strategia di questo tipo, con livelli di zolfo nella stratosfera prossimi per i primi dieci anni ai valori normali. La procedura verrebbe sottoposta a periodiche valutazioni, per cui «le possibilità che si verifichi qualche grosso problema sarebbero molto vicine a zero».

Spesso si immagina che la SRM verrebbe «accesa di colpo», conclude Keith, «ma niente ci impedisce di accelerare gradualmente». Proprio la capacità di partire a bassa velocità, con minime percentuali di rischio, è alla base della sua disponibilità a prendere sul serio la geo-ingegnerizzazione: «Se si trattasse di una decisione irreversibile, sarei assai più scettico. Non sarebbe per niente facile convincermi che ne vale la pena, ma di fronte alla eventualità di un approccio più prudente, devo ammettere di essere fortemente orientato a metterla in pratica».

Ascoltando le parole di Keith, le sue argomentazioni e la descrizione degli aspetti implementativi della SRM, sembrerebbe possibile cominciare a credere che una modifica intenzionale del clima non sarebbe poi un'azione tanto estrema. Eppure lo è. Il pianeta cambierebbe, persino il colore del cielo sarebbe più «slavato». D'altro canto, l'accumulo di gas serra sta già modificando l'atmosfera e il clima in una misura incontrollata e senza paragoni con il passato. Quanto sarebbe lungo il salto verso modifiche ingegnerizzate? Keith ha senza dubbio ragione nel sostenere che gli scienziati del clima farebbero bene a studiare la geo-ingegnerizzazione per capire in che misura possa essere davvero efficace e sicura, invitando i politologi a studiare un modo per implementare un progetto planetario che non ha precedenti nella storia. A quel punto, ai governi e all'intera società non resterebbe che affrontare il difficilissimo compito di decidere se realizzarlo. ■

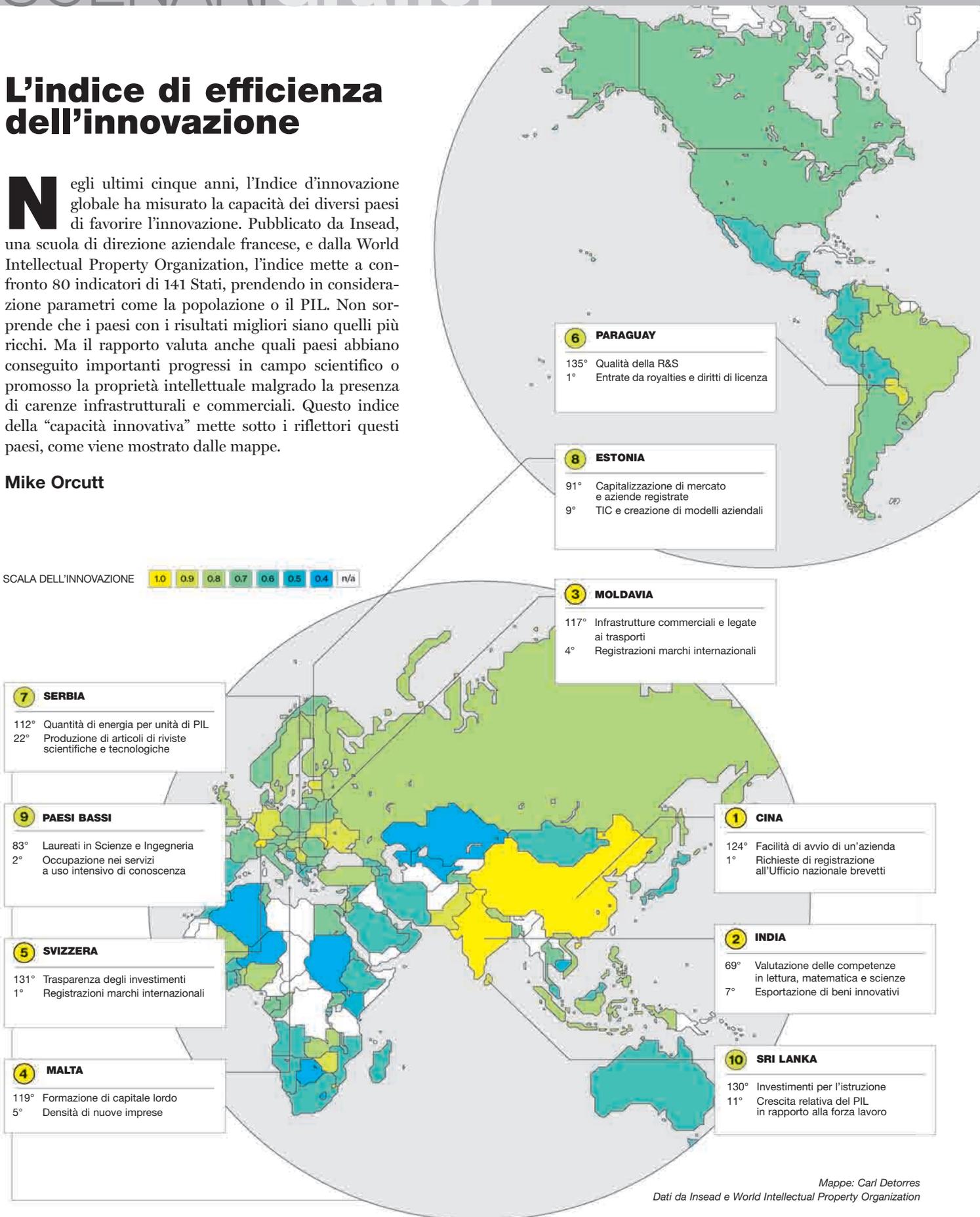
David Rotman è direttore della edizione americana di MIT Technology Review.

L'indice di efficienza dell'innovazione

Negli ultimi cinque anni, l'Indice d'innovazione globale ha misurato la capacità dei diversi paesi di favorire l'innovazione. Pubblicato da Insead, una scuola di direzione aziendale francese, e dalla World Intellectual Property Organization, l'indice mette a confronto 80 indicatori di 141 Stati, prendendo in considerazione parametri come la popolazione o il PIL. Non sorprende che i paesi con i risultati migliori siano quelli più ricchi. Ma il rapporto valuta anche quali paesi abbiano conseguito importanti progressi in campo scientifico o promosso la proprietà intellettuale malgrado la presenza di carenze infrastrutturali e commerciali. Questo indice della "capacità innovativa" mette sotto i riflettori questi paesi, come viene mostrato dalle mappe.

Mike Orcutt

SCALA DELL'INNOVAZIONE



Mappe: Carl Detorres
Dati da Insead e World Intellectual Property Organization

I terremoti, tra scienza e giustizia

Le vicende giudiziarie che sono seguite al terremoto che ha colpito L'Aquila, hanno provocato molto sconcerto e incessanti dibattiti nella comunità scientifica, riproponendo il problema della prevedibilità degli eventi sismici e della possibile prevenzione dei danni conseguenti.

Angelo Gallippi

Il terremoto che alle ore 3 e 32 minuti del 6 aprile 2009 colpì l'Aquila città, la sua conca e parte della sua provincia, interessando in misura variabile buona parte dell'Italia centrale, ha avuto un bilancio di 308 vittime, oltre 1.500 feriti e danni stimati in oltre dieci miliardi di euro. Su un altro fronte, ha determinato, tre anni dopo, la condanna a sei anni di reclusione per omicidio colposo, disastro colposo e lesioni personali nei confronti di tutti i componenti della Commissione Grandi Rischi, per non avere informato la popolazione.

Una ripresa dell'attività sismica in Garfagnana alla fine di gennaio 2013, sebbene con intensità di molto inferiore e senza conseguenze per le persone o le cose, ha ridestato l'interesse dell'opinione pubblica per questo genere di eventi, anche per un aspetto a prima vista paradossale: la mancata comunicazione alla popolazione aquilana di un evento catastrofico che si è verificato, comparata alla capillare e tempestiva comunicazione in Garfagnana (anche via social network e sms) di un evento che invece non si è verificato. D'altra parte il 23 gennaio 1985, a seguito di una scossa premonitrice, il ministro della Protezione civile Giuseppe Zamberletti venne avvisato dall'Istituto Nazionale di Geofisica di un probabile e forte terremoto in Garfagnana. Egli dispose l'evacuazione di 100mila persone e la chiusura delle scuole. Ma nessun sisma si verificò e successivamente Zamberletti venne indaga-

to per procurato allarme. È allora opportuno ribadire alcuni punti fermi.

Imprevedibilità dei terremoti

Nel 1958 il sismologo americano Charles Richter, al quale si deve la famosa scala che classifica i terremoti in base alla loro *magnitudo*, scrisse nel suo trattato di sismologia: «Al presente non vi è alcuna possibilità di prevedere i terremoti nel senso popolare, cioè nessuno può dire giustificatamente che un terremoto colpirà una data località in una determinata data futura». A oltre mezzo secolo di distanza, la sua affermazione rimane purtroppo valida, poiché né le previsioni di tipo "deterministico", né quelle di tipo "probabilistico" si sono rivelate di effettiva utilità.

Le prime si basano sull'impiego di "precursori", cioè sulla registrazione di fenomeni che precedono i terremoti, quali particolari forme di attività sismica, variazioni di: deformazione delle rocce, temperatura, velocità di propagazione delle onde sismiche, livelli delle acque freatiche, conducibilità elettrica dei terreni, contenuto di radon nelle acque, nel terreno e nell'aria, presenza di segnali elettromagnetici di varie frequenze e anche comportamenti anomali di animali (fuggi-fuggi dei rospi e via dicendo). I metodi basati sui precursori e i relativi risultati sono stati esaminati nel 2011 dalla International Commission on Earthquake Forecasting, istituita dalla nostra Protezione Civile. La conclusione è che i fenomeni hanno un limitato potere predittivo, presentando semplicemente qualche prospettiva di diventare utili per la previsione dei terremoti nel futuro. In particolare, i numerosi studi sulle emissioni di radon, svolti dopo l'osservazione di un forte aumento della concentrazione di questo gas nelle acque superficiali in prossimità dell'epicentro di un terremoto di magnitudo 5,3 verificatosi nel 1966 a Tashkent, Uzbekistan, non hanno portato a esiti utili.

Il metodo dei precursori sismici ha avuto successo solo nel caso del terremoto di Haicheng (Manciuria, Cina) del 4 febbraio 1975 con magnitudo 7,3, la cui previsione condusse all'evacuazione della città, salvando la vita a oltre 100mila persone. I segnali premonitori considerati sono stati lo spostamento dei livelli delle falde freatiche, le deformazioni geodetiche dei terreni e l'infittirsi di tremori sismici osservati soltanto a

livello strumentale. Per altro, sono innumerevoli i casi nei quali i sismi non sono stati preceduti da indicazioni utili dei precursori: già l'anno successivo, il 28 luglio 1976, nella stessa Cina il terremoto di Tangshan, con magnitudo 7,5, provocò 242mila vittime, senza essere stato previsto.

Non hanno prodotto risultati apprezzabili nemmeno i tentativi di effettuare previsioni in base alle regolarità dell'occorrenza dei sismi in una data regione (teoria del "terremoto caratteristico"). Per esempio, l'osservazione della regolarità approssimativa dei tempi di occorrenza dei sismi più intensi avvenuti nei pressi della città di Parkfield, in California, che è attraversata dalla faglia di San Andreas, fece prevedere per il terremoto successivo la data del 1983, anziché quella effettiva del 2004.

Le previsioni probabilistiche cercano di calcolare la probabilità che si verifichi un terremoto in una data regione, in un determinato intervallo di tempo e con una determinata intensità. Esse permettono di suddividere il territorio in "zone", caratterizzate ciascuna da un determinato livello di sismicità; i livelli sono utilizzati per stabilire i requisiti di antisismicità delle nuove costruzioni nelle diverse zone. Si tratta di un'attività simile alla meteorologia, nel senso che la zonazione sismica riguarda il "clima" sismico di una regione piuttosto che il "tempo", che sarebbe fornito dalle previsioni vere e proprie. I criteri per aggiornare le probabilità sulla base delle osservazioni della sismicità locale sono tuttora oggetto di ricerca e in fase di sviluppo.

La discussa sentenza

Malgrado la sua denominazione ufficiale sia quella di Commissione nazionale per la previsione e la prevenzione dei grandi rischi, la struttura di collegamento tra il Servizio nazionale della Protezione civile e la comunità scientifica non è tenuta né a prevedere né a prevenire tali eventi. Infatti l'art. 2 del suo decreto istitutivo (dpcm del 7 ottobre 2011) assegna alla Commissione i seguenti due compiti: fornire al Dipartimento della Protezione Civile pareri di carattere tecnico-scientifico su quesiti posti dal capo del Dipartimento in relazione alle diverse tipologie di rischio; fornire eventualmente al Dipartimento "anche" indicazioni per migliorare le capacità di valutazione, previsione e prevenzione dei diversi rischi.



Perciò le motivazioni della condanna non si riferiscono alla mancata “previsione” del terremoto, ma a una colpa consistente in “negligenza, imprudenza, imperizia”, emersa soprattutto nel corso della riunione della Commissione tenutasi pochi giorni prima del sisma, il 31 marzo. In quella riunione è stata effettuata una valutazione “approssimativa, generica e inefficace” dei rischi connessi all’attività sismica in corso sul territorio aquilano dal dicembre 2008, in relazione alle attività e ai doveri di “previsione e prevenzione”. Ecco alcuni estratti dal verbale della riunione.

Prof. Boschi: «Improbabile che vi sia a breve una scossa come quella del 1703, pur se non si può escludere in maniera assoluta». Se poi «si guarda una faglia attiva, la sismicità è in un certo modo sempre attiva, manifestandosi attraverso scorrimenti lenti, piccoli terremoti e, talvolta, terremoti forti. Quindi la semplice osservazione di molti piccoli terremoti non costituisce fenomeno precursore». Prof. Eva: «Non è possibile affermare che non vi saranno terremoti». Dott. Selvaggi: «Ci sono stati anche alcuni terremoti preceduti da scosse più piccole alcuni giorni o settimane prima, ma è anche vero che molte sequenze in tempi recenti non si sono poi risolte in forti terremoti». Prof. Barberi: «Non c’è nessun motivo per cui si possa dire che una sequenza di scosse di bassa magnitudo possa essere considerata precursore di un forte evento».

La sentenza ha suscitato reazioni contrastanti nell’opinione pubblica, tra i media e nella comunità scientifica internazionale. Alla rivista “Nature”, secondo la quale «il verdetto è perverso e la sentenza ridicola», fa da contrapposto “Scientific American”,

che contesta la tesi del «processo contro la scienza», definendolo «un giudizio non contro la scienza, ma contro un fallimento della comunicazione scientifica». Secondo lo scienziato britannico Malcolm Sperrin, «se la comunità scientifica deve essere penalizzata per avere fatto predizioni poi risultate non corrette, o per non avere predetto accuratamente eventi poi accaduti, allora l’operare della scienza dovrà essere limitato alle sole certezze e i benefici associati alle scoperte, dalla medicina alla fisica, scompariranno». Ma il prof. Francesco Giovanni Maria Stoppa, che fece parte della Commissione Grandi rischi fino al 2003, osserva: «Avrebbero dovuto dare una informazione proporzionata alle nostre conoscenze, che nel 2009 mettevano in luce una criticità all’Aquila. Nelle condizioni che c’erano cinque-sei giorni prima del terremoto bisognava dare informazioni e questo non vuol dire prevedere i terremoti».

La lezione del Giappone

Se si consultano le liste dei terremoti verificatisi in Giappone e in Italia, risulta evidente come scosse di *magnitudo* corrispondente o anche maggiore di quelle dei terremoti italiani abbiano prodotto in Giappone un numero di vittime molto inferiore che da noi, quando non addirittura nullo (oltre tutto la sismicità italiana, sebbene attiva e diffusa, non prevede eventi di grandissima intensità, a differenza di paesi quali il Giappone o il Cile). Ciò soprattutto grazie ai criteri antisismici seguiti nelle costruzioni di quel paese, dove vige una normativa molto severa che viene applicata rigorosamente. Non si può dire altrettanto per l’Italia, se è vero che l’8 aprile 2009, cioè due giorni

dopo il rovinoso terremoto dell’Aquila, la Commissione Ambiente della Camera approvò all’unanimità, con il parere favorevole del governo, una risoluzione che impegnava l’esecutivo ad «abrogare le disposizioni che prorogano la piena entrata in vigore delle nuove norme tecniche per le costruzioni», dettate dal decreto ministeriale del 14 gennaio 2008. Al governo si chiedeva inoltre di prevedere indirizzi e modalità per la verifica, il controllo e l’applicazione delle relative sanzioni in ordine all’osservanza delle norme per le costruzioni nelle fasi di realizzazione delle opere.

D’altra parte, anche nel caso del terremoto del Molise del 31 ottobre 2002, che provocò il crollo della scuola di San Giuliano di Puglia (Campobasso) con la morte di 27 bambini e di un insegnante, il governo s’impegnò ad affrontare il problema della sicurezza sismica degli edifici scolastici solo “successivamente” a quel triste evento, sull’onda dell’emozione creata nel pubblico dagli effetti disastrosi del sisma. Considerando quindi che la parte maggiore delle vittime causate da un terremoto è dovuta a crolli di edifici e strutture, e che le possibilità di previsione sono quasi inesistenti, sembra essenziale definire e attuare un’adeguata normativa antisismica, che riguardi anzitutto le nuove costruzioni nelle zone indicate a maggiore rischio nella mappa di pericolosità sismica dell’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (http://zonesismiche.mi.ingv.it/mappa_ps_apr04/italia.html), seguita da interventi mirati di messa in sicurezza degli edifici e strutture esistenti a maggiore rischio sismico.

Finalmente vanno stabilite le azioni appropriate che gli amministratori pubblici devono intraprendere in funzione della probabilità che gli scienziati attribuiscono al verificarsi di un sisma. Se per esempio si potesse stabilire che in una certa zona e in una certa data si verificherà un terremoto di una certa intensità con la probabilità dell’1 per cento, andrebbe consigliata o no una evacuazione di massa? E se no, come andrebbe stabilito il livello di soglia? Risposte adeguate a queste domande potrebbero scongiurare il ripetersi delle conseguenze del terremoto dell’Aquila, anche di quelle giudiziarie. ■

Angelo Gallippi è studioso d’informatica e saggista scientifico.

MANIFATTURA AL BIVIO



Gli Stati Uniti sono pronti per un rinascimento dei settori produttivi? Non basta l'aumento dei salari cinesi, che rende più concorrenziali i prodotti americani, né basta la riduzione dei costi dell'energia. Alle aziende manifatturiere servono tecnologie non convenzionali.

Immagine: Stuart Bradford

La grande questione

Negli ultimi dieci anni i salari bassi hanno trasformato il settore manifatturiero. Ma il futuro appartiene alla innovazione tecnologica.

Antonio Regalado

L'anno scorso, quando la General Electric ha deciso di ampliare lo stabilimento del Kentucky in cui produce stufe e frigoriferi, ha motivato la decisione citando l'esito favorevole della trattativa sui salari e il vantaggio di mantenere gli stabilimenti vicini ai consumatori. Ma in un testo pubblicato dalla "Harvard Business Review" a marzo dello scorso anno, il CEO Jeffrey Immelt ha spiegato che uno dei fattori principali della scelta della GE di riportare in America le attività produttive attualmente svolte in Cina e Corea del Sud era il desiderio di tenere vicini i progettisti dei nuovi prodotti e chi li produce materialmente.

«In una fase in cui la velocità del mercato è fondamentale, separare progettazione e sviluppo dalla produzione non ha senso», ha scritto Immelt. Ora, se qualcuno ha una buona idea per realizzare una nuova lavastoviglie, con meno componenti e che quindi pesa meno, può finalmente provare a costruirla. Infatti, la produzione dei prodotti più innovativi non sarà delegata ai fornitori esterni della GE. «L'outsourcing come scelta motivata dalla riduzione dei costi del lavoro è un modello superato», ha precisato Immelt.

Alla vigilia del nuovo secolo nella Cina meridionale il salario degli operai era di 58 centesimi di dollaro l'ora, circa il 2 per cento di quelli americani. All'epoca la GE e molte altre aziende manifatturiere si affrettarono ad approfittare del cosiddetto *labor arbitrage*, spostando la produzione all'estero. Nel 2004 il Boston Consulting Group spiegava ai suoi clienti che la scelta non era se spostarsi, ma «come farlo nel più breve tempo possibile». La strategia adottata dalle multinazionali, sia americane, sia europee, fu semplice: considerare la manodopera a basso costo come se fosse una componente del capitale. Perché investire in un nuovo macchinario che assembla gli iPhone, se esistono società in Cina che dispongono di mezzo milione di operai pronti a fare lo stesso lavoro? Grazie a Internet, ai telefoni, ai voli a basso costo e a trasporti via mare sempre più a buon mercato, diventava sempre più facile coordinare la manodopera a distanza.

Anche per questo motivo gli Stati Uniti hanno perso circa sei milioni di posti di lavoro nel settore manifatturiero tra il 2000 e il 2010, pari al 33 per cento del totale, e la Cina ha superato gli Stati Uniti come maggiore produttore di beni trasformati. Ma l'impatto di questo cambiamento va oltre le statistiche macroeconomiche. In *Producing Prosperity*, un libro pubblicato l'anno scorso, Gary Pisano e Willy Shih, professori alla Harvard Business School, parlano della produzione di beni off-shore come di un «gigantesco esperimento di deindustrializzazione». Insieme ad altri, ritengono che le conseguenze di questa politica aziendale siano negative perché nei settori che richiedono tecnologie avanzate è faticoso tenere l'innovazione separata dalla produzio-

ne. Senza una buona comprensione dei dettagli della produzione, non si possono progettare i prodotti più competitivi. Alla fine dei conti, ciò che Immelt chiama "competenze centrali", come il design del prodotto e la valutazione dei materiali, vengono così messe a rischio.

Tuttavia, ultimamente le tendenze sono cambiate. I salari nelle città industriali della Cina meridionale sono aumentati rapidamente e presto potrebbero toccare i 6 dollari l'ora, ovvero il livello dei salari messicani. Adesso il Boston Consulting Group, la stessa agenzia che in passato suggeriva ai suoi clienti di delocalizzare più in fretta possibile, afferma che è giunto il momento di "ripensare" il discorso sulla Cina e stima che per la realizzazione di alcuni prodotti l'opzione cinese potrebbe cessare di avere costi vantaggiosi entro il 2015.

Ma non è solo la riduzione dei margini di guadagno rappresentati dal basso costo del lavoro in Asia a suscitare la perplessità delle aziende manifatturiere rispetto alla delocalizzazione. Una catastrofe naturale può verificarsi ovunque, ma i rischi di un ciclo di produzione troppo distribuito sono emersi in tutta la loro importanza nel 2011, quando il terremoto e lo tsunami giapponese hanno interrotto la fornitura di chip per computer e le inondazioni in Thailandia hanno lasciato le aziende produttrici di hard-disk sotto tre metri d'acqua.

Intanto, l'aumento dei prezzi del petrolio ha aggravato il costo di trasporto dei materiali e l'accresciuta disponibilità di gas naturale ha reso di nuovo conveniente produrre negli Stati Uniti una quantità di prodotti chimici di base, offrendo alle imprese energia a costi ridotti.

Il tipo di produzione manifatturiera in cui i costi del lavoro sono la parte più importante, non tornerà mai dai paesi dove il lavoro costa meno (ancora oggi solo la Cina è in grado di assem-



0,58
dollari

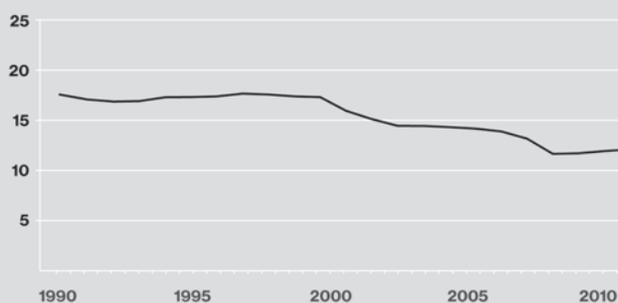
Paga oraria di un dipendente
di azienda manifatturiera cinese nel 2002

2,1%

Salari cinesi in percentuale dei salari americani
del settore manifatturiero nel 2002

Dopo un calo verticale, le produzioni tornano in patria?

Posti di lavoro nel settore manifatturiero degli Stati Uniti, in milioni



Dati dal US Bureau of Labor Statistics

blare cinque milioni di pezzi del nuovo modello di iPhone nei tempi imposti dal lancio del prodotto), ma i recenti cambiamenti economici impongono alle aziende di ripensare la loro organizzazione. La linea prevalente, per altro appoggiata dalla Casa Bianca e dallo stesso presidente Obama, è che gli Stati Uniti dovrebbero concentrare la loro attenzione sulle tecnologie in grado di trasformare l'intera struttura produttiva nazionale, ovvero l'insieme di nuove idee, d'innovazioni del ciclo produttivo e dei processi che vengono tematizzati anche negli interventi delle prossime pagine.

Gli Stati Uniti partono favoriti in diverse tecnologie avanzate, come le simulazioni e la progettazione digitale, l'uso dei *big data* e le nanotecnologie. Tutte insieme, queste tecnologie possono giocare un ruolo chiave nella creazione di nuovi processi produttivi (e non solo di nuovi prodotti). Andrew McAfee, ricercatore alla Sloan School of Business del MIT, dice che è difficile ignorare anche altri cambiamenti previsti, come i magazzini interamente robotizzati, i camion che si guidano da soli e tecnologie complesse, in grado di realizzare le parti più sofisticate di un aereo a costi che oggi coprono appena la produzione delle parti più semplici. Maggiore sarà l'investimento sotto forma di automazione, meno peserà il costo del lavoro.

Poiché la produzione di beni è un settore molto eterogeneo, non esiste una singola tecnologia in grado di indicarne la direzione futura. Ma per un'economia avanzata come quella americana i termini della questione non cambiano. Come dice McAfee, «se il costo del lavoro non è il fattore principale, bisogna chiedersi quale altro fattore possa fare la differenza». ■



Chi produrrà le macchine del futuro?

Secondo l'economista Ricardo Hausmann, gli Stati Uniti possono creare le tecnologie per rilanciare il settore manifatturiero americano.

Antonio Regalado

A partire dal 2000 gli Stati Uniti hanno perso milioni di posti di lavoro nel settore manifatturiero. Molte aziende si sono trasferite all'estero. Considerando i beni materiali, il deficit della bilancia commerciale è di 738 miliardi di dollari l'anno. Cosa ci aspetta, quindi?

Ricardo Hausmann è la persona giusta da interpellare se siete a capo di una nazione che si interroga sul futuro del suo commercio estero. Questo economista di Harvard ed ex ministro della pianificazione economica in Venezuela ha inventato una sorta di test attitudinale per le nazioni. Ricorrendo alle teorie della complessità e ai dati sul commercio, Hausmann identifica i settori produttivi in cui una nazione si distingue e prevede quali altri beni, di maggiore valore, possa tentare di produrre in futuro.

Spesso i risultati di queste analisi sono sorprendenti. Un paese che possiede un'industria dell'abbigliamento competitiva, per esempio, potrebbe essere pronta a investire sull'assemblaggio dell'elettronica. Entrambi i settori, infatti, hanno bisogno di distretti industriali connessi a una rete elettrica di qualità e di una buona logistica. Un paese che esporta fiori può scoprire di avere competenze nella refrigerazione e quindi può puntare a esportare ogni tipo di prodotto fresco.

Hausmann, direttore del Center for International Development di Harvard, impiega parecchie delle sue energie nell'assistere le nazioni che solo ora stanno modernizzando le loro industrie, come l'Angola e la Nigeria. MIT Technology Review gli ha chiesto cosa prevedono le sue analisi per quanto riguarda il settore manifatturiero americano.

Perché negli Stati Uniti è crollato così in fretta il numero dei posti di lavoro legati a questo settore?

Il motivo fondamentale è che la produttività del settore manifatturiero è cresciuta rapidamente e la domanda di quei prodotti ha invece avuto una crescita più lenta. Insomma, servono meno posti di lavoro per offrire alla gente i beni da comprare.

Allo stesso tempo, è possibile produrre gli stessi oggetti in altre parti del mondo. Cresce la concorrenza, anche con paesi dove i salari sono più bassi. Quanto più imparano a produrre come in America, tanto più cresce la loro quota di mercato.

Qual è, a questo punto, la migliore strategia produttiva per gli Stati Uniti?

Certamente non conviene giocare in difesa e limitarsi a difendere i posti di lavoro. I salari americani sono molto, molto più alti rispetto a quelli degli altri paesi. Allo stesso tempo, però, gli Stati Uniti sono



Ricardo Hausmann aiuta i governi a decidere su quali produzioni porre in atto.
Fotografia: Cris Bouroncle/Getty Image

in vantaggio grazie a un'attività di ricerca e sviluppo più intensa, che poggia sulla migliore struttura tecnologica del mondo. La mossa più sensata per gli Stati Uniti è di diventare i produttori degli strumenti che renderanno possibile la prossima rivoluzione globale del settore manifatturiero. Quello è il settore che sfornerà gli apparecchi più sofisticati del futuro ed è lì che si potranno creare posti di lavoro bene retribuiti.

Come si può descrivere questa rivoluzione di cui parla?

Io immagino che i nuovi sviluppi intorno all'informatica, alla stampa in 3D e alle reti avvieranno un ripensamento del settore manifatturiero. Tutto il mondo investirà in questi settori. Gli Stati Uniti sono pronti a diventare la base per fornire queste macchine al mondo. Gli unici possibili rivali sono Germania e Giappone.

Perché definisce le economie come *product space*?

Per *product space* intendo lo spazio di tutti i prodotti possibili. La metafora è quella di una foresta. Ogni prodotto è un albero e le imprese sono scimmie che prendono possesso della foresta. Sappiamo, empiricamente, che le scimmie non volano. Saltano sull'albero più vicino, ovvero sul settore per il quale posseggono le capacità produttive richieste. Pertanto, se un paese ha le capacità di fabbricare jet di medie dimensioni, probabilmente può tentare di fabbricarne anche di dimensioni maggiori. Ma se produce solo abbigliamento, sarà più difficile e rischioso tentare di sfondare nel settore aerospaziale. I paesi che vivono una fase di espansione procedono per gradi, una sequenza di piccoli salti che li porta verso l'alto.

In che modo questo genere di analisi aiuta un paese a capire cosa deve fare?

Pensi per esempio a un paese in via di sviluppo che esporta materie prime. In genere si pensa che la prima cosa da fare sia incrementare il valore di quei beni: se possiedi degli alberi, tenti di esportare anche carta o mobili. Ma un approccio in stile *product space* contesta questa idea. La Finlandia, per esempio, ha trasformato il proprio sistema

produttivo perché oltre a esportare legno ha iniziato a esportare i macchinari che servono a tagliare il legno, poi a esportare macchine sempre più sofisticate, fino ad arrivare alla creazione della Nokia.



Quali sono allora le possibilità per gli Stati Uniti?

Il problema degli Stati Uniti è che hanno deciso di fare concorrenza a paesi che pagano salari molto più bassi. Le scimmiette americane sono stressate a causa della concorrenza di scimmiette straniere che si sono impadronite di prodotti molto facili da produrre. Ecco, gli Stati Uniti dovrebbero capire che ci sono alberi più alti. Penso alla farmaceutica, alla chimica, ai macchinari più sofisticati. Non ci sono molti paesi in quel settore. Gli Stati Uniti possono crescere sfruttando capacità che pochi altri paesi posseggono.

Esiste una tecnologia che potrebbe rivoluzionare l'economia?

Le stampanti 3D possono candidarsi a cambiare le regole del gioco. Dico stampanti 3D per indicare un processo che include cicli di produzione ridotti, più innovazione del prodotto, più vicinanza al mercato. Quindi un cambiamento di paradigma nella visione dello stesso concetto di settore manifatturiero. Nella visione più tradizionale, una fabbrica è una catena di montaggio che coinvolge migliaia di operai. Al contrario, qui parliamo di minuscole postazioni, vicine al cliente e pronte a produrre su misura. Si chiameranno ancora manifatture, ma richiederanno mansioni diverse e imprese diverse.

Gli Stati Uniti creeranno nuovi posti di lavoro in questo modo?

Una cosa certa è che la prossima rivoluzione del settore porrà l'accento sull'efficienza. Per gli Stati Uniti non è realistico basare una strategia occupazionale sul settore manifatturiero. Questo sarà un settore che creerà pochi posti di lavoro.

Cosa altro sanno produrre gli Stati Uniti?

Se si volge uno sguardo complessivo al *product space* americano, il paese è molto competitivo per tutto ciò che riguarda l'agricoltura e le attività che la sostengono, come i macchinari per le fattorie, la chimica per l'agricoltura e le sementi geneticamente modificate. Anche nell'aerospaziale e nel settore farmaceutico è forte ed è leader indiscusso nelle tecnologie dell'informazione. I nuovi settori spesso nascono dalla combinazione di competenze diverse, come le biotecnologie, che partono dalla medicina per evolvere nello sviluppo delle sementi.

Ma gli Stati Uniti sono ancora competitivi?

Ormai da un po' di tempo gli Stati Uniti si dedicano meno di altri paesi a riflettere su questa domanda. Gli americani continuano a pensare di essere "nati per vincere" e se non vincono pensano che qualcuno ha truccato il gioco. Ma ormai sono tanti gli errori sui quali gli Stati Uniti devono riflettere. Le infrastrutture perdono colpi, le tasse sulle imprese sono più alte che altrove e le politiche sull'immigrazione tengono fuori dai confini nazionali molte persone altamente qualificate, che vengono qui per studiare, ma poi non possono restare. ■

Quello che Yoda insegna sulla stampa 3D

Le stampanti 3D in vendita al grande pubblico sono ancora dei giocattoli, non delle fabbriche.

Jessica Leber

Un bel giorno saremo in grado di fabbricare computer in casa. O, almeno, così dicono gli entusiasti delle stampanti 3D. Per capire se queste previsioni sono più o meno realistiche, ho partecipato a una lezione di stampa 3D nella sede di San Francisco di TechShop, un'agenzia di designer e smanettoni, durante la quale mi sono ritrovata ad assistere alla materializzazione di una statuina a forma di Yoda, il personaggio di Guerre Stellari, creata a partire da una bobina di plastica verde fluorescente.

Purtroppo la stampante 3D che avevamo a disposizione, un modello prodotto dalla Delta Micro Factory di Pechino, faceva i capricci. Anche se l'insegnante aveva sostituito da poco qualche pezzo, lo abbiamo visto tentare cinque volte di mostrarci come riusciva a stampare Yoda grazie a un file che aveva trovato su Internet. Appena un ricciolo di plastica liquefatta si accumulava sulla piattaforma della stampante, si accorgeva che c'era qualcosa di storto in questo Yoda.

Designer e aziende manifatturiere hanno già impiegato stampanti 3D di alta qualità per mettere a punto rapidamente prototipi e pezzi unici su misura. In effetti, si annuncia imminente l'approdo sul mercato e forse una rivoluzione economica dovuta al fatto che, grazie a queste macchine, i consumatori smetterebbero di acquistare e comincerebbero a fabbricare in proprio gli oggetti che gli servono.

Ad alimentare questa prospettiva è l'aumento dell'offerta di stampanti a buon mercato. Uno degli ultimi numeri della rivista "Make", una pubblicazione rivolta al mondo degli hobby, elenca 15 diversi modelli, con prezzi che partono da circa 500 dollari. Il capo di MakerBot, un'azienda che recentemente ha aperto un negozio a Manhattan per vendere stampanti 3D a 2.199 dollari, ha dichiarato che questa tecnologia è l'inizio della prossima rivoluzione industriale.

Il termine "stampa 3D", coniato al MIT verso la metà degli anni Novanta, descrive un insieme di metodi che variano parecchio in termini di prezzo, complessità e capacità. Le stampanti 3D industriali possono costare più di 75 mila dollari e alcune possono utilizzare anche l'acciaio come materiale di partenza.

Una grande parte dei modelli in vendita impiegano un processo relativamente semplice chiamato *fusion deposition modeling*, inventato e brevettato alla fine degli anni Ottanta. Come in una pistola per colla a caldo, una stecca di plastica speciale viene fusa e iniettata attraverso un beccuccio. Gli ingranaggi spostano il beccuccio in alto, in basso, a destra e a sinistra

rispetto alla piattaforma, depositando strati di plastica che si rapprende dando forma a un oggetto tridimensionale.

La nota dolente per i consumatori è che le stampanti 3D sono ancora poco pratiche e permettono di fare poche cose. Gli oggetti che possono fabbricare sono grezzi e minuscoli perché le plastiche non reggono la struttura di oggetti più grandi. Inoltre, le termoplastiche somigliano alle plastiche dozzinali e ruvide che molti detestano. La macchina deve venire calibrata e ciò richiede una pazienza di cui non tutti i consumatori dispongono. Inoltre, i software sono molte volte più complicati del comando "stampa" che si clicca su un file di Word.

Altro problema: dopo avere stampato una custodia per l'iPhone e una statuina di Yoda, che altro si può fare con una stampante 3D? Secondo Eric Wilhelm, fondatore di Istructables, l'archivio telematico di manuali di bricolage, la domanda non è retorica. Wilhelm, che ha passato in rassegna i modelli 3D creati finora, sostiene che molti utenti hanno realizzato riproduzioni 3D della propria testa e che in questo tipo di modelli consiste una buona parte di quanto è stato realizzato.

I limiti della tecnologia fatta in casa spiegano perché la tendenza più recente nella stampa 3D di largo consumo guarda alle piccole botteghe dove chiunque può commissionare una stampa 3D, come nelle vecchie copisterie. L'anno scorso la catena di cartolerie Staples ha annunciato che avrebbe sperimentato un servizio chiamato Staples Easy 3-D: il cliente poteva inviare un progetto e poi passare a ritirare l'oggetto tridimensionale. Un'altra società, la Shapeways, ha aperto qualcosa di simile, ma più in grande, a New York. L'obiettivo è quello di stampare da tre a cinque milioni di oggetti l'anno, utilizzando macchine di fascia alta e impiegando materiali vari, inclusi ceramica e argento.

Secondo il sito di Shapeways, una copia della mia statua di Yoda alta 12 centimetri costerebbe circa 20 dollari, con un tempo di consegna tra gli 8 e i 14 giorni. Come direbbe il vecchio Jedi: «Ordinare, io no». ■

Stampanti 3D offerte ai consumatori Per stampare a casa oggetti di plastica



Cube	Up! Plus	Series 1
Dimensioni stampante: 14x14x14 cm	Dimensioni stampante: 14x14x14 cm	Dimensioni stampante: 23x23x23 cm
Prezzo: \$ 1,299	Prezzo: \$ 1,499	Prezzo: \$ 1,400
Presentazione: Gennaio 2012	Presentazione: 2010	Presentazione: Giugno 2012
Produttore: 3D Systems	Produttore: Delta Micro Factory	Produttore: Type A Machines

L'Internet della produzione

Una fabbrica dove nulla viene dimenticato e tutto resta a disposizione di chi vuole sapere cosa ha fatto, o fare qualcosa di nuovo.

Michael Fitzgerald

Cosa si intende per *industrial Internet*? Se c'è un posto dove andare a cercare una risposta, questo è la più giovane fabbrica della General Electric, costata 170 milioni di dollari e sorta a Schenectady, nello Stato di New York, dove dallo scorso anno vengono prodotte batterie di nuova concezione a base di sodio-nichel, destinate a usi diversi, inclusi i ripetitori per la telefonia mobile.

La fabbrica ha più di 10 mila sensori distribuiti su una superficie di 55 mila metri quadrati, connessi a una rete interna ad alta velocità. I sensori registrano dati su quali polveri vengono utilizzate per fondere la ceramica che si trova al centro delle batterie, sulla temperatura impiegata, sull'energia richiesta per produrre ciascuna batteria e anche sulla pressione atmosferica del punto in cui si svolge la lavorazione. Intorno, gli addetti muniti di iPad scaricano questi dati grazie ai ripetitori Wi-Fi distribuiti lungo i percorsi.

A novembre la GE ha annunciato che avrebbe investito un miliardo e mezzo di dollari per migliorare le prestazioni delle sue apparecchiature e aumentarne l'efficienza grazie alle connessioni con la rete di software creati a questo scopo. Sebbene l'idea di connettere produzione e reti non sia nuova, secondo la GE, grazie ai prezzi accessibili di sensori e processori, è finalmente possibile mettere in pratica la visione di *big data* al servizio dell'industria. Jeff Immelt, CEO della GE, parla di una vera e propria rivoluzione e il capo degli economisti aziendali suggerisce che questa mossa può anche aumentare la produttività dei dipendenti dell'1,5 per cento l'anno.

Sono dichiarazioni impegnative e si sa che l'investimento clamoroso di Schenectady si spiega anche con il fatto che la GE ha bisogno che si parli delle sue fabbriche americane. Ogni componente della batteria possiede un numero di serie e un codice a barre; se i dirigenti vogliono sapere quanta energia è costata ciascuna parte di ciascuna batteria e fare un confronto con la media, o calcolare la produttività di ogni singola giornata, possono commissionare studi *ad hoc*. «In passato non ci sono mai riuscito», dice Randy T. Rausch, analista aziendale alla GE. I dati dei sensori hanno prodotto alcune indicazioni interessanti, spiega Rausch, inclusa la scoperta che alcune parti della batteria non superavano le prove di qualità dopo avere trascorso troppo tempo in catena di montaggio. Ora l'azienda calcola quanto tempo le componenti sostano all'interno dei forni e per quanto

tempo sono processate in altri punti della catena di produzione; quando si supera la soglia prevista, scattano dei segnali luminosi.

Ora che ha scoperto il mondo dell'Internet industriale, la GE potrebbe scoprire anche che esistono aziende che non giudicano affatto nuova questa nuova idea. Poco distante dalla fabbrica di Schenectady, a Cohoes, sempre nello Stato di New York, la Mohawk Fine Papers già controlla l'impiego di energia dei propri macchinari e raccoglie i dati in un programma di analisi acquistato da un'azienda chiamata OSISoft. «I presupposti tecnici di questo discorso sono a disposizione delle imprese da anni», sostiene Kim E. Osgood, che coordina la progettazione dei prodotti per l'energia della Mohawk.

Alla GE tocca il compito di dimostrare i vantaggi delle grandi reti e dell'impiego dei dati. Su questo argomento ha lavorato a lungo Rausch. La fabbrica di batterie ha più di 100 sensori che rilevano la pressione atmosferica, l'umidità e la temperatura; Rausch spera di utilizzare le previsioni del tempo per controllare quanta aria esterna transita nei sistemi di ventilazione della fabbrica. Le batterie sono molto sensibili alla temperatura e all'umidità. Per questo, dice Rausch, «vorremmo conoscere in anticipo le variazioni di umidità dell'atmosfera esterna in modo da aprire o chiudere tempestivamente la ventilazione».

L'Internet dell'industria al momento è piuttosto un Intranet. La massima parte dei dati non escono mai dal recinto aziendale. Ma, preannuncia Rausch, pensiamo di monitorare le batterie anche dopo l'uscita dalla fabbrica, sfruttando dei chip incorporati nel prodotto. Esistono progetti simili in altre divisioni della GE per tenere d'occhio i frigoriferi e le lavastoviglie anche dopo l'acquisto. Grazie alle informazioni raccolte su ogni lavatrice e ogni batteria venduta (data di fabbricazione, procedimento, chi l'ha prodotta eccetera), si potranno creare connessioni tra i prodotti che gli utenti considerano soddisfacenti, e le condizioni reali di produzione.

Questi collegamenti tra mondo esterno e processo produttivo potrebbero rivelarsi il dato più prezioso. «Vogliamo arrivarci entro un paio d'anni», conclude Rausch. ■

La nuova fabbrica di batterie della General Electric a Schenectady costituisce un banco di prova del concetto di *industrial Internet*.

Fotografia: Kevin Bullis / MIT Technology Review



1,5
miliardi di dollari
La cifra che la General Electric
prevede di spendere in *industrial Internet*

RINNOVARSI PER TENERE IL PASSO

Patrizia Grieco, presidente di Olivetti, illustra gli sviluppi di una azienda cara a tutti gli italiani, che dagli antichi fasti di Lettera 22, Programma 101 e Olivetti M20, dopo una fase di ristrutturazione, si presenta oggi con una nuova spinta e nuovi obiettivi.

Matteo Ovi



Patrizia Grieco

Avevamo già parlato un paio di anni fa di un prodotto, l'Olipad, con il quale Olivetti si stava preparando a fare il suo coraggioso ingresso nel nascente mercato dei tablet. Da allora, ha continuato ad accrescere il proprio know-how tecnologico, affiancandolo sinergicamente con altre esperienze maturate negli anni e offrendo prodotti per il business: «Oggi», precisa Patrizia Grieco, «Olivetti passa da un ruolo di fornitore di macchine, di hardware insomma, a quello di *solution provider*, in cui la nostra linea consolidata di terminali viene continuamente aggiornata per assolvere in maniera intelligente a qualunque funzione richiesta dai nostri clienti».

L'azienda si propone infatti come *complementary innovator* per sviluppare insieme ai propri clienti i prodotti e i servizi più idonei. La Grieco descrive questa strategia come "governance dell'intangibile", in cui si realizza la sinergie tra domanda, offerta e assistenza al prodotto. I fondamenti di questa strategia implicano la collaborazione con i partner nella R&S di nuovi prodotti, attraverso la verifica e l'adattamento delle tecnologie emergenti e l'utilizzo delle piattaforme globali. Bisogna poi tenere sempre in considerazione la tempistica dell'inserimento di un nuovo prodotto nel mercato e i benefici che porta ai clienti.

«È partendo da questa strategia», aggiunge Patrizia Grieco, «che è stato realizzato un profondo *remake* dei terminali mobili e dei terminali specializzati multifunzione, come nel caso delle stampanti bancarie (un mercato in cui Olivetti è leader mondiale), capaci di supportare processi di smaterializzazione, o dei tablet Olivetti». In proposito, «esiste oggi una filiera che lega i nostri terminali alla gestione del problema della dematerializzazione. È anche merito dell'evoluzione del mercato ICT e del *cloud computing* se oggi il riposizionamento dell'a-

zienda sta avvenendo in maniera rapida. La nostra offerta include tablet e terminali specializzati che consentono l'accesso alla rete e al mondo di applicazioni che le ruota attorno. Nel loro passaggio da "prodotti per l'ufficio" (come diceva un nostro slogan) a soluzioni per le imprese, il gruppo Olivetti mira al massimo ampliamento dell'offerta di applicazioni e servizi».

Nel suo ventaglio di offerta, l'azienda propone oggi sistemi specializzati, applicazioni e servizi *cloud* concepiti per assolvere le funzioni più svariate. Si va da sistemi per il mondo del *retail* per le piccole imprese (registratori, sistemi di cassa e POS touch-screen), a strumenti per il settore bancario e postale, dove la dematerializzazione dei documenti cartacei allo sportello è una caratteristica sempre più diffusa. A questa gamma si aggiungono terminali specializzati per stampa e scansione, soluzioni multimediali per pagamenti, per attivazione di contratti, ricariche e altro.

La Olivetti si è arricchita in questi ultimi anni di dispositivi *personal*, tra i quali notebook e tablet. In particolare, con l'Olipad Graphos ha presentato il suo primo sistema di firma grafometrica, marcando così la scelta di passare dal cartaceo al digitale. La possibilità di compilare e sottoscrivere documenti in mobilità è infatti oggi un asset sempre più diffuso. «Ovviamente, nel gestire sistemi di pagamento di prossimità, Olivetti si è sempre impegnata ad assicurare i dovuti livelli di sicurezza e affidabilità», commenta Patrizia Grieco.

L'azienda offre anche un servizio di gestione sicura on-line delle attività di *maintenance* e *device monitoring* e un servizio di *fidelity* tramite portale Web, che permette di trasformare il dispositivo mobile del cliente in una vera e propria carta fedeltà.

Olivetti si adoperava inoltre nella ricerca di soluzioni per l'*education*, impegnandosi in una offerta a largo spettro per lo sviluppo tecnologico e digitale della scuola. Anche in questo caso, i servizi erogati sono personalizzabili sulla base delle specifiche esigenze delle realtà scolastiche territoriali. La proposta aziendale include lavagne interattive dotate di software per la condivisione e gestione in *real time* di contenuti attraverso i tablet, e corsi di formazione per la diffusione di nuove tecniche didattiche attraverso le lavagne interattive. Tutto questo è mirato alla creazione di una "classe digitale".

Per finire, va menzionato Application Warehouse, il programma di partnership attraverso cui Olivetti costruisce collaborazioni mirate alla selezione e commercializzazione di SW House che integrino e certifichino i propri pacchetti con i dispositivi Olivetti.

Patrizia Grieco aggiunge che «il mondo dell'Information Technology è stato a lungo dominato da alcuni *players* che hanno però faticato a comprendere il peso che avrebbe assunto la mobilità e ciò ha rallentato la loro corsa e invece favorito la nascita di nuovi attori. Noi collaboriamo con i *maggiori players* di questo mercato e offriamo scelte mirate per il mondo delle imprese». Olivetti sviluppa la propria offerta su tre settori, che vanno dal più storico *copying & printing* (un settore dove ha sempre vantato un peso e un know how unici) ai terminali specializzati e alle applicazioni e servizi.

Parlando di manifattura, la Grieco spiega come Olivetti abbia da tempo perseguito l'obiettivo di spostarla in Asia, ma non tanto per il costo del lavoro più basso, data la sua scarsa incidenza sul costo finale del prodotto. Il vero vantaggio deriva dall'essere inseriti in una *supply chain* (catena delle forniture) unica al mondo, là dove effettivamente vanno a concentrarsi oggi tutte le maggiori attività manifatturiere della elettronica *business e consumer*.

Nonostante Olivetti abbia recentemente chiuso la sua ultima fabbrica di testine inkjet in Italia, l'esperienza maturata negli anni e le tecnologie proprietarie le consentono di avere un giro d'affari di prodotti hardware proprietari che supera i 100 milioni di euro l'anno. Tra l'altro, questa azienda italiana è a oggi una delle poche rimaste al mondo con una tecnologia dedicata e di altissimo livello, capace di garantire una qualità del prodotto che «l'estremo oriente non ha saputo ancora raggiungere».

Infine, abbiamo parlato anche dei giovani, un tema a noi caro. Al riguardo, Patrizia Grieco ha lamentato i tradizionali problemi delle aziende italiane, troppo vincolate da norme che non favoriscono il ricambio generazionale dei lavoratori: «Questi vincoli vanno a sacrificare il potenziale di assunzione di nuovi lavoratori a favore delle risorse interne. Il problema colpisce tutte le aziende del paese, che soffre gravemente di una astinenza da innovazione e rinnovo del mercato del lavoro. Dobbiamo favorire l'inclusione di chi oggi non ha diritti, anche perché è davvero difficile fare innovazione in un Paese che non favorisce e non aiuta l'inserimento dei giovani nelle aziende».

Ciò detto, non resta che augurarci che Olivetti possa continuare nel suo riposizionamento, dimostrando come un'azienda possa reinventarsi senza perdere le sue origini o dimenticare le esperienze passate, ma al tempo stesso guardando incessantemente al futuro, all'innovazione e ai giovani. ■

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

M210



Nettun@3000



Nettun@7000



Olipad



Olipad Graphos





MIT Technology Review

GERMANIA

Combustibile dal vento e dal sole

Audi sta costruendo un impianto che utilizzerà energia eolica e solare per produrre metano da acqua e anidride carbonica.

Kevin Bullis

L'impianto, che utilizzerà la tecnologia sviluppata da SolarFuel a Stoccarda, inizierà a funzionare entro la fine dell'anno. Produrrà metano sufficiente ad alimentare 1.500 nuovi veicoli Audi a metano, che andranno sul mercato quest'anno.

Il processo di SolarFuel utilizza l'eccesso di energia rinnovabile, generata come conseguenza degli incentivi della Germania per ridurre le emissioni di gas serra. C'è attualmente molta energia rinnovabile in Germania, tanta che a volte l'offerta supera la domanda, per esempio quando il vento soffia a tarda notte. Tale potenza può risultare sufficientemente economica da rendere interessante la produzione di metano da acqua e anidride carbonica, anche se il processo è ancora inefficiente.

SolarFuel afferma che il suo approccio può risolvere una delle più grandi sfide dell'energia rinnovabile: la sua mancanza di continuità. Il metano, che può venire immagazzinato in strutture esistenti di stoccaggio del gas naturale, costituisce una conveniente opzione per immagazzinare l'energia.

Per produrre il metano, SolarFuel combina due tecnologie esistenti. La prima consiste nell'elettrolisi, che scinde l'acqua per produrre idrogeno e ossigeno. La seconda consiste nella metanizzazione, che combina idrogeno con CO₂. L'azienda sostiene che la

sua innovazione risiede nel modo in cui vengono combinati i due processi.

Stephan Rieke, Chief Customer Officer di SolarFuel, chiarisce che in Germania la quantità in eccesso delle energie rinnovabili è cresciuta, in due anni, da 150 gigawatt-ora all'anno a 1.000 gigawatt-ora all'anno: «Questa elettricità potremmo utilizzarla a costo zero». L'eccesso è destinato a crescere ancora dal momento che la Germania persegue obiettivi ambiziosi di riduzione delle emissioni di gas serra, sino all'80 per cento entro il 2050. SolarFuel non può competere direttamente con il prezzo all'ingrosso del gas naturale, ma spera di competere con il biogas-metano prodotto da fonti organiche, un settore abbastanza sviluppato in Germania. Può anche competere con i prezzi della vendita al dettaglio del gas naturale, costruendo gli impianti produttivi più vicini ai consumatori.

Gli usi della tecnologia al di fuori della Germania, unica per l'eccesso di offerta di energia rinnovabile a basso costo, saranno limitati. SolarFuel è in trattative con alcune società minerarie in Cile, che attualmente ricavano energia dal costoso combustibile diesel e potrebbero, quindi, ridurre i costi energetici. La tecnologia potrebbe anche risultare interessante per le comunità rurali, non connesse a una rete elettrica. ■

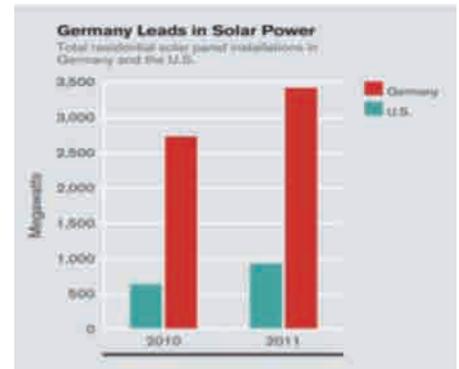
Quanto costa il solare fotovoltaico?

Un Rapporto del Lawrence Berkeley National Laboratory spiega perché l'energia dal Sole costa di più negli Stati Uniti che in Germania.

Kevin Bullis

Nel 2011, i pannelli solari per installazioni residenziali costavano poco più di 1,80 dollari per watt sia in Germania, sia negli Stati Uniti. In Germania si aggiungevano 1,20 dollari l'installazione. Ma, negli Stati Uniti, si arrivava 4,36 dollari per watt, più di tre volte tanto. Un Rapporto del Lawrence Berkeley National Laboratory spiega perché.

La differenza più evidente tra Stati Uniti e Germania consiste nella quantità totale degli impianti per energia solare. In Germania è cinque volte superiore agli Stati Uniti. Lo studio conclude, tuttavia, che ciò non è sufficiente a spiegare la differenza di prezzo e



se mai potrebbe riguardarne solo la metà. Sulla base di un sondaggio di installatori statunitensi e tedeschi, sembra che, a spiegare il divario dei prezzi, vi siano altre differenze fondamentali tra i due mercati. La differenza più marcata è nel costo dell'acquisizione dei clienti. Gli installatori tedeschi spendono sette centesimi di dollaro per watt di potenza installata per il marketing e la progettazione di sistemi specifici. Gli installatori americani spendono 10 volte tanto. Anche i costi per permessi, sistemi di collegamento alla rete, conseguenti ispezioni sono molto più alti negli Stati Uniti. I tedeschi spendono solo 3 centesimi a watt per queste voci, mentre gli installatori statunitensi spendono 20 centesimi, a causa della quantità di documenti necessari e al fatto che devono pagare in molti casi anche imposte di concessione. Inoltre, risultano più costose sia la installazione (a volte a causa dei venti forti), sia l'imposta sulle vendite (gli installatori tedeschi ne sono esenti). Il Rapporto elenca infine alcune voci di costo riguardanti il collegamento alla rete. Parte della differenza, per esempio, è dovuta ai maggiori costi per gli inverter negli Stati Uniti. Ma non si riesce a spiegare completamente la differenza di prezzo. I ricercatori ipotizzano che almeno in parte provenga dai profitti più elevati degli installatori statunitensi.

La leva più efficace per ridurre i costi dell'energia solare rimane comunque la riduzione del numero di pannelli solari necessari per ogni installazione, che a sua volta riduce il costo del lavoro. Ma, perché il solare possa competere con i combustibili fossili, sarà necessario ridurre drasticamente i costi non-hardware. «Vedremo un sostanziale miglioramento solo se saremo capaci di replicare le pratiche esistenti in Germania», afferma Ryan Wiser, uno degli autori del Rapporto. ■



MIT Technology Review

INDIA

Un anti-i-Pad per l'India

Suneet Singh Tuli, l'uomo che sta dietro l'economicissimo tablet Aakash 2, sostiene che l'Occidente non capisce il mercato dei terminali mobili nei paesi in via di sviluppo.

John Pavlus

I terminali mobili hanno fatto registrare la più rapida diffusione di una tecnologia di consumo nella storia, ma il vero cambiamento per il mercato tecnologico è solo all'inizio. Un sikh devoto, Suneet Singh Tuli, 44 anni, ha trovato il suo stile di vita grazie alla credenza fondamentale della sua religione che "tutti possono essere benedetti", un atto di fede da cui trae la speranza che tutti in India possano accedere a Internet.

A questo scopo, la società londinese di Tuli, DataWind, sta producendo tablet molto poco costosi, che vengono assemblati in Cina o, con l'ausilio di personale di supporto, nella sua sede indiana. L'idea, che consiste nell'accoppiare tablet a basso costo con la disponibilità di servizi wireless, contribuirà secondo Tuli a colmare il divario digitale tra i paesi poveri e quelli ricchi.

DataWind si è fatta notare lo scorso anno, quando ha stretto un accordo per la fornitura al governo indiano di 100mila dei suoi tablet Aakash 2 a un prezzo di circa 40 dollari ciascuno, a cominciare dalla fine di marzo. Questo tablet funziona solo vicino a centrali Wi-Fi, ma DataWind ne vende anche, a 83 dollari, una versione commerciale, Ubislate 7C+, che viene fornita con una illimitata disponibilità mobile di dati per circa 2 dollari al mese. Entro 18 mesi,

Tuli spera di portare il prezzo del tablet basico a 25 dollari, con il collegamento a Internet gratuito.

L'azienda di Tuli non è un ente di beneficenza. DataWind intende fare profitti con il suo App Store e con l'acquisizione di annunci pubblicitari nel suo browser integrato, che serve anche a comprimere siti Web per una diffusione più veloce sulle lenti reti wireless indiane. Quale è, dunque, il modello di business della azienda di Tuli e il futuro dei tablet in India?

Ha dichiarato che non ritiene di entrare nel business dell'hardware. Perché?

Io penso che l'hardware sia morto. Un processore gigahertz costa 4 dollari ed è abbastanza buono per quasi tutto quello che si vuole fare con un tablet, e non soltanto per i poveri in India. L'hardware è diventato talmente a buon mercato che i ristoranti o le località turistiche dovrebbero offrire gratuitamente ai clienti dei tablet per passeggiare liberamente. L'hardware sta diventando uno strumento per acquisire nuovi clienti.

I tablet dovrebbero quindi diventare degli "usa e getta", come un flash USB?

Non mi piace parlare di "usa e getta", ma entro il 2015 vedremo i tablet giungere alla fase in cui si potrà semplicemente prenderne uno per brevi periodi. E per gli utenti del mondo in via di sviluppo il tablet sarà il loro primo computer. Abbiamo fatto uno studio per capire quando si era manifestato il cambiamento del mercato di PC negli Stati Uniti: quando i PC hanno davvero cominciato a decollare. La nostra valutazione è stata che il PC è entrato in ogni casa quando il suo costo è sceso a meno del 20 per cento dello stipendio mensile. In un paese come l'India per circa un miliardo di persone un costo di 50 dollari può attivare lo stesso fenomeno.

Quale mercato potrà creare nel mondo in via di sviluppo un tablet ultra-economico?

Le applicazioni sono in grado di creare opportunità di miliardi di dollari, ma noi non possiamo comprendere quelle occidentali o fruirne adeguatamente. Me ne sono reso conto quando ho visto una pubblicità indiana, che mostrava un mini-van con il sedile di guida inclinabile di 180 gradi. Subito ho pensato che fosse una sciocchezza. Poi mi sono reso conto che la maggior parte di



Suneet Singh Tuli mostra il tablet meno costoso al mondo, destinato al mercato indiano.

questi mini-van vengono utilizzati come taxi, in cui i tassisti dormono anche. Allo stesso modo, le applicazioni di questi tablet saranno davvero originali e io non sono sicuro di riuscire a prevederle. Ma spero che, se possediamo la piattaforma, potremo diventare il punto di riferimento di quelle applicazioni e di quel mercato.

Se intende cedere la produzione di tablet, come pensa di entrare in questo mercato?

La applicazione determinante per questi apparecchi sarà l'accesso a Internet. Abbiamo 18 brevetti per assicurare l'accesso Web di base, anche sulle reti GPRS dell'India. L'idea è quella di combinare l'accesso gratuito a Internet con la pubblicità su un tablet a prezzi contenuti. La navigazione di base senza lo streaming audio e video sarà disponibile gratuitamente e noi disporremo di un banner pubblicitario che può pagare il servizio dati, consentendo margini di guadagno.

Quali nuove opportunità esistono per le applicazioni nei paesi in via di sviluppo?

Nessuno si concentra sul problema di creare applicazioni per qualcuno il cui reddito mensile è di 200 dollari e che non può partecipare all'era dei computer e di Internet. Queste persone in buona parte non sanno leggere e scrivere. Quindi abbiamo promosso in India dei concorsi per applicazioni, cercando di convincere la gente a pensare in una prospettiva innovativa. Il nostro ultimo concorso è stato vinto da un gruppo di studenti che hanno progettato una applicazione commerciale per i ragazzi che corrono in giro con carretti a vendere frutta e verdura. ■



MIT Technology Review

CINA

Smartphone: in Cina chiunque può farlo

Da quando sono disponibili sul mercato i sistemi necessari per produrre i cellulari a touch screen, in Cina si stanno moltiplicando le fabbriche di terminali mobili a basso costo.

Michael Standaert

Poco più di un anno fa, l'imprenditore trentottenne Liang Liwan non produceva assolutamente smartphone, ma quest'anno prevede di costruirne 10 milioni.

La compagnia di Liang, la Xunrui Communications, compra componenti di smartphone e poi li invia a diverse fabbriche intorno a Shenzhen, nel Sud della Cina. Qui degli abili operai assemblano le componenti in semplici smartphone, che al dettaglio costano appena 65 dollari.

Lo scorso anno i produttori hanno prodotto circa 700 milioni di smartphone, ma il mercato ha fatto da bilanciante. Da una parte operano nomi conosciuti come Apple e Samsung, che vendono i loro telefoni a un prezzo tra i 300 e i 600 dollari; dall'altra parte operano diverse centinaia di marchi cinesi meno conosciuti, forniti da alcune migliaia di piccole fabbriche. Il cambiamento ha avuto inizio nel 2011, quando i produttori di processori per computer hanno cominciato a vendere gli apparati che costituiscono il cervello dei cellulari touch-screen, quelli che, grazie al sistema operativo Android di Google, risultano più facili da produrre.

La quantità di dispositivi poco costosi potrebbe danneggiare i produttori di cellula-

ri già in difficoltà, come Nokia, e forse anche spingere Samsung e Apple a offrire modelli più economici. «Le grandi marche hanno già conseguito i loro massimi obiettivi», ha rilevato Liang durante un'intervista nel suo stabilimento di Shenzhen, nato come centro di produzioni elettroniche. «Nella tecnologia noi siamo quasi allo stesso livello; l'unica differenza restano i costi e i marchi».

Le più grandi aziende cinesi, come Lenovo e Huawei, sono presenti nel mercato cinese con telefoni di fascia media che costano circa 200 dollari. Lenovo lo scorso anno ha conquistato il 12 per cento del mercato cinese.

I telefoni di Liang, del genere ultra-economico, vengono prodotti in parecchie aziende di Shenzhen, come la Shenzhen Guo Wei Global Electronics, che ha aperto nel 1991 come produttore di telefonia fissa e apparecchiature audio. Alla Guo Wei giovani ingegneri della Xunrui si aggirano, fumando sigarette e bevendo Coca Cola calda mentre giocano su computer portatili di varie marche.

Un piano sopra, oltre un metal detector e un ambiente in cui l'aria ad alta pressione soffia via polvere e altre impurità dai grembiuli blu degli addetti, ci sono le linee di produzione. In cinque di esse, ognuna con 35 giovani operai, vengono assemblati e inscatolati 3mila smartphone al giorno.

Guo Wei ha dovuto fare alcuni investimenti per entrare nella partita degli smartphone, tra cui l'importazione dalla Corea di un nuovo strumento per il controllo delle saldature. Creare una linea di produzione costa circa 1,6 milioni di dollari, a dire di Li Li, un responsabile della produzione che ci ha mostrato l'attrezzatura.

«Le tecniche sono molto complicate rispetto ai telefoni più vecchi», precisa Li, che ha iniziato a lavorare nella fabbrica 17 anni fa in un dipartimento che riparava linee telefoniche fisse.

Ma la vera ragione per il passaggio agli smartphone è che l'anno scorso i maggiori produttori di chip, tra cui il taiwanese MediaTek e Spreadtrum, hanno iniziato a offrire sistemi telefonici pre-configurati: un set di chip con Android e altri software pre-caricati. Spreadtrum sostiene che quest'anno potrebbe venderne 100 milioni.

Ogni sistema costa da 5 a 10 dollari, a seconda delle dimensioni dello schermo del cellulare e di altre caratteristiche. In totale,

Liang sostiene che il costo per produrre uno smartphone è di circa 40 dollari e che può produrne ben 30mila al giorno per marche come Konka Mobile e gli operatori di telecomunicazioni come Cina Unicom.

Negli Stati Uniti l'alto costo di uno smartphone è generalmente mascherato da società che applicano uno sconto se i consumatori accettano di firmare un contratto. Anche in Cina succede lo stesso. Liang spiega che i suoi telefoni al dettaglio hanno un prezzo tra i 65 e i 70 dollari, ma con un contratto possono costare solo 35 dollari.

Tutto ciò sta facendo della Cina, oggi il più grande mercato mondiale per gli smartphone, un paese interessante in cui le imprese straniere possono competere. Apple detiene il 38 per cento delle vendite di smartphone negli Stati Uniti, ma la sua quota in Cina è dell'11 per cento ed è in calo. Google ha problemi anche più grandi per quanto riguarda i ricavi. Anche se i dispositivi utilizzano Android, spesso non girano con le applicazioni di Google e i suoi strumenti di ricerca.

Liang spiega che il suo obiettivo è produrre smartphone che siano accessibili, anche se non sono ancora buoni come un iPhone. La fotocamera e lo schermo LCD potrebbero, infatti, non essere i migliori e la durata della batteria potrebbe risultare più breve. «Io uso sempre l'aggettivo "accettabile", perché molti utenti hanno bisogno solo di un prodotto accettabile e non di un prodotto perfetto». Per altro, conclude Liang, la qualità dei telefoni prodotti dalle sue fabbriche crescerà, perché, «anche senza guardare al profitto, ognuno cerca di migliorare la propria tecnologia». ■

Gli addetti assemblano smartphone da 65 dollari alla Guo Wei Global Electronics, una delle centinaia di piccole aziende cinesi che ora fabbricano terminali mobili.





Nella fabbrica cinese del genoma

Il sequenziamento di un genoma umano completo potrebbe presto costare meno di un iPhone. BGI-Shenzhen decodificherà il tuo?

Christina Larson

A 17 anni, Zhao Bowen abbandonò il liceo più prestigioso di Pechino e si diresse a sud, verso Shenzhen, la capitale industriale del paese, per trovare un lavoro. Poiché era un giovane prodigio della scienza, non era destinato alla catena di montaggio, ma al più grande centro del mondo per la produzione di dati sul DNA.

Ora, pochi anni dopo, in una fabbrica di scarpe ristrutturata, che è la sede centrale di BGI-Shenzhen, il ventunenne, con uno sforzo bene orchestrato, sta decifrando il patrimonio genetico di circa 2.000 persone, in tutto più di 12mila miliardi di basi del DNA.

Il BGI-Shenzhen, già conosciuto come Beijing Genomics Institute, è uscito da una relativa oscurità per diventare il produttore più prolifico al mondo di sequenze di DNA umano, di piante e di animali. Nel 2010, con una linea di credito di 1,58 miliardi dollari della Cina Development Bank, BGI ha acquistato 128 macchine all'avanguardia per il sequenziamento del DNA, con un costo di circa 500mila dollari ognuna. Ora possiede 156 sequenziatori di diverse marche e ricopre tra il 10 e il 20 per cento di tutti i dati relativi al DNA prodotti a livello globale. Si pensa che abbia completamente sequenziato, fino a ora, circa 50mila genomi umani, molto più di qualsiasi altro operatore.

L'Istituto non ha solo avviato una serie di progetti scientifici concepiti in modo grandioso. Per esempio, a gennaio ha annunciato di avere completato la sequenza di DNA di 90 varietà di ceci. Ha anche aperto la strada a una ricerca per acquisire incarichi dalle aziende farmaceutiche e dalle università più importanti del mondo. L'anno scorso, BGI ha anche iniziato a installare laboratori satellite all'interno di centri di ricerca stranieri, con tecnici cinesi.

Dieci anni fa, il progetto internazionale Human Genome realizzò la prima copia del codice genetico umano con un costo di 3 miliardi di dollari. Grazie a una serie di

innovazioni intelligenti, il costo per la codifica del DNA umano è diminuito fino a qualche migliaio di dollari. Ciò ha creato nuove sfide connesse a come memorizzare, analizzare e interpretare i dati. Secondo BGI, le loro macchine generano sei terabyte di dati ogni giorno.

Zhang Yong, 33 anni, un ricercatore senior di BGI, prevede che entro il prossimo decennio il costo del sequenziamento di un genoma umano scenderà a soli 200/300 dollari e BGI diventerà leader di Google.bio, un motore di ricerca che aiuterà a «organizzare tutte le informazioni biologiche a livello mondiale per renderle universalmente accessibili e fruibili».

Wang Jian, 59 anni, presidente di BGI, co-fondatore dell'azienda nel 1999, con Yang Huanming, 61 anni, è riuscito a convincere i dirigenti dello Human Genome Project, a lasciargli gestire l'1 per cento del lavoro, facendo della Cina l'unica nazione in via di sviluppo a giocare un ruolo di primo piano. Nel 2002, BGI ha conquistato la scena con la pubblicazione nella rivista "Science" della sequenza completa della pianta di riso. BGI è diventata un pilastro della ricerca di interesse nazionale, decodificando il DNA del panda gigante e scoprendo la mutazione genetica che rende i tibetani adatti alla vita in alta quota.

Nel suo lavoro scientifico, BGI agisce spesso come attivatore delle idee degli altri. Questo è il caso di un grande progetto ideato da Steve Hsu, vice presidente per la ricerca presso la Michigan State University, per la scoperta di geni che influenzano l'intelligenza. Sotto la guida di Zhao Bowen, il BGI sta ora sequenziando il DNA di più di 2mila persone, per lo più americani, che hanno un QI di almeno 160. Il DNA proviene princi-

palmente dalla raccolta di campioni di sangue di Robert Plomin, uno psicologo del Kings College di Londra. Il progetto confronta il genoma di persone particolarmente intelligenti e quello di persone con un'intelligenza normale.

Lo scorso autunno BGI ha fatto un'offerta a sorpresa per l'acquisto di un'azienda statunitense vacillante, Complete Genomics, di Mountain View (California), che gestisce una complessa tecnologia per il sequenziamento del DNA umano e che nel 2012 deteneva circa il 10 per cento di tutti i dati del DNA umano generati a livello globale. L'offerta eccezionale di 118 milioni di dollari, avanzata da BGI, ha suscitato le preoccupazioni della concorrenza. Negli Stati Uniti il principale fornitore di strumenti per il sequenziamento del DNA, Illumina, ha cercato di intervenire con una contro-offerta, facendo ricorso a Washington per bloccare l'acquisizione.

Lasciare che BGI si accaparrasse l'azienda sarebbe stato come vendere in Cina la formula della Coca-Cola, ha detto il CEO di Illumina, Jay Flatley, avvertendo che i cinesi, finora dipendenti dai macchinari statunitensi, potrebbero cominciare a dominare la tecnologia di nuova generazione e fare un uso indebito dei dati americani sul DNA. Le autorità di regolamentazione degli Stati Uniti hanno però respinto il ricorso e l'approvazione della transazione dovrebbe avvenire prossimamente.

Quando gli si chiede di spiegare la strategia e i fini di BGI, Wang risponde che la sua missione principale è solo quella di un lavoro di utilità sociale e che la sua strategia è «fare del bene». ■

Wang Jian (a sinistra) e Zhao Bowen.



Robot per riabilitazione motoria

Rehab Tech è una start-up che applica le tecnologie robotiche alla riabilitazione motoria.

Rehab Tech, fondata dai ricercatori Jody Saglia e Lorenzo Masia dell'Istituto Italiano di Tecnologia, consente di modificare il metodo tradizionale basato sul rapporto tra paziente e fisioterapista fornendo uno strumento in grado di misurare la riabilitazione motoria del paziente in modo continuo. Ciò rende più efficiente la riabilitazione, selettiva ed intensa, ed è di facile utilizzazione. Inoltre, permette ai terapisti di trattare più pazienti e di definire nuovi protocolli di riabilitazione.

Rehab Tech ha già due prodotti disponibili per la riabilitazione motoria: un robot per la riabilitazione della caviglia e un robot per la riabilitazione del polso.

Il mercato di riferimento dei prodotti Rehab Tech sono le palestre di riabilitazione motoria e i centri situati all'interno delle strutture ospedaliere, pubbliche e private.

Il futuro sviluppo è legato alla diffusione della tele-medicina, che permetterà ai pazienti di utilizzare i robot a casa restando sotto la supervisione di personale specializzato tramite la rete. ■

I neuroni del sonno

Un importante tassello per la comprensione della funzionalità della corteccia cerebrale.

Quello del sonno rimane un territorio davvero affascinante e ancora in larga parte inesplorato anche dalla scienza. Studi recenti hanno dimostrato che le oscillazioni lente nel sonno sono fondamentali nella regolazione delle proprietà elettriche dei neuroni, assicurandone il corretto funzionamento. Inoltre, svolgono un ruolo importante nel consolidamento della memoria e nel miglioramento di specifiche capacità cognitive.

Ricercatori del dipartimento Neuroscience and Brain Technologies (NBT) dell'Istituto Italiano di Tecnologia hanno appena reso noto uno studio, pubblicato su "Nature Neuroscience", che svela il circuito che agisce da interruttore per le onde cerebrali lente prodotte durante il sonno. Coordinato da Tommaso Fellin, il gruppo di IIT ha utilizzato un metodo all'avanguardia, l'optogenetica, e l'analisi di una determinata parte del cervello: gli strati profondi della corteccia.

«La corteccia cerebrale è una struttura complessa, composta da diversi strati, ognuno dei quali contiene una quantità innumerevole di neuroni; basti pensare che in una porzione millimetrica sono presenti circa 100mila cellule», spiega Tommaso Fellin.

«Nella nostra ricerca abbiamo individuato un sottogruppo neuronale situato negli strati profondi della corteccia e abbiamo compreso il suo funzionamento, evidenziandone il ruolo nella regolazione delle onde lente, cioè di una particolare attività elettrica che si registra nel cervello durante il sonno profondo».

L'optogenetica è una tecnologia di recente scoperta, che combina le proprietà dell'ottica con quelle della genetica ed è basata sull'utilizzazione di alcune proteine sensibili alla luce (le rodopsine) che, una volta illuminate, generano micro-correnti che attivano o disattivano i circuiti neuronali di cui si vuole approfondire il funzionamento. Questa tecnica ha permesso la stimolazione o l'inattivazione elettrica degli strati profondi della corteccia, osservandone il loro ruolo funzionale.

La scoperta è quindi fondamentale per chiarire, all'interno della complessità del cervello, quali circuiti sottendono al processo di consolidamento delle informazioni e alla loro trasformazione in ricordi a lungo termine durante il sonno. ■

3Brain

Piattaforme di registrazione e biochip ad alta risoluzione.

3Brain è una start-up nata al CSEM (Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique). La tecnologia di base brevettata da 3Brain si estende ai grandi sistemi di microelettrodi ad alta risoluzione per elettrofisiologia *in vitro*. Le sue competenze chiave sono focalizzate su reti di biosensori integrati per registrare segnali extracellulari da cellule e tessuti, come reti neuronali *in vitro*, campioni di cervello e preparati di tessuto cardiaco. L'azienda integra competenze di frontiera in ingegneria e in elettrofisiologia, orientate alla ricerca. Inoltre, è la prima azienda al mondo che commercializza piattaforme di registrazione e biochip di grandi dimensioni ad alta risoluzione.

Il sistema è stato elaborato nell'ambito di un progetto europeo NEST, coordinato da SAMLAB, EPFL (Ecole Polytechnique Federal de Lausanne). 3Brain è anche fortemente sostenuta dall'Istituto Italiano di Tecnologia (IIT) di Genova e dal Dipartimento di Ingegneria Biofisica ed Elettronica (DIBE) dell'Università di Genova. ■

Il Premio ACS 2013

Liberato Manna, Direttore del Dipartimento di Nanochimica di IIT, ha vinto il premio della Società Americana di Chimica (ACS) per la utilizzazione di strumenti chimico-fisici nel controllo delle proprietà dei nano-cristalli inorganici.

Liberato Manna, premiato quest'anno, è rientrato in Italia dopo quattro anni negli Stati Uniti alla Università di Berkeley in California. Professore all'Università di Lecce, è anche dal 2005 Direttore del Laboratorio Nazionale di Nanotecnologia INFN CNR, che coinvolge 40 persone tra PHD, ricercatori e studenti.



Un disegno creativo

Nell'ambito di una natura che si crea e si ricrea incessantemente, a quale ruolo è chiamata la tecnologia? A rendersi interprete della natura o a procedere oltre, in una nuova dimensione creativa?

Gian Piero Jacobelli

Le parole sono pietre, come suggeriva Carlo Levi: pietre che possono colpirci, ma che restano comunque indispensabili per "costruire" la realtà. Lo rilevava Jean Starobinski a proposito di due parole cruciali che hanno presieduto alla nascita della scienza moderna, "azione" e "reazione", che per lungo tempo hanno continuato a "determinare le nostre emozioni", anche se non sempre nello stesso modo.

In effetti, se «è stato il successo scientifico di queste parole a diffonderle», a «mescolarle al vocabolario dell'esperienza vissuta» ha provveduto «il modo in cui i romantici hanno trattato l'azione e la reazione», nel «tentativo di reincantare il mondo a partire dai termini che avevano contribuito a disincantarlo» (*Azione e reazione*, 2001, p. 284). Considerazione di grande rilievo culturale, che si addice anche all'altra diade terminologica del pensiero scientifico occidentale, quella di "forma" e "forza": dalla forza di gravità newtoniana (con il connesso paradosso dell'azione a distanza, che tanto ha fatto speculare sulla natura eterea o corpuscolare della forza stessa) alla geometria einsteiniana (che ha capovolto i termini del problema, concependo le relazioni tra i corpi come la espressione delle caratteristiche spazio-temporali del mondo).

La natura e la tecnica

Anche nel caso della forma e della forza, lo scambio dei ruoli consente di cogliere tanto la reciproca inerenza dei due concetti, quasi che l'uno rappresenti l'ombra dell'altro, quanto la funzione ideologica di cui le parole si fanno carico, quando rappresentano emblematicamente le diverse visioni del mondo. Per esempio, di forma ha parlato

Denis Diderot, in quello snodo culturale tra illuminismo e romanticismo, in cui si manifesta, come recita il titolo di una mostra assai suggestiva attualmente allestita al parigino Musée d'Orsay, *L'ange du bizarre*, vale a dire il *coté noir* che dal secolo dei Lumi si proietta sulle ambigue convulsioni postmoderne.

Da un lato, la forma come espressione dell'ordine sostanziale, che garantisce la possibilità della conoscenza, dall'altro lato la forza come espressione della occasionalità dell'evento, che garantisce la possibilità di procedere oltre la gabbia dell'autoreferenzialità, perché «non vi è che una maniera di essere omogenei, mentre vi è una infinità di maniere possibili di essere eterogenei». Cogliendo la contraddittorietà del processo conoscitivo, che può conoscere la realtà soltanto "formalizzandola" e disconoscendone la "difformità", Diderot prospetta la tensione dialettica tra natura e tecnica, che ancora oggi ci interpella: se cioè le operazioni della tecnica non possano «portare più oltre», verso quanto la natura «abbandonata a se stessa» non ha mai sperimentato in «alcuna combinazione».

La relazione tra la forma e la forza tende dunque a trascorrere dalla forza della forma, che cristallizza il mondo come le ali di una farfalla sul vetrino del microscopio, alla forma della forza, alla capacità di rimodulare le potenzialità della realtà non andando contro natura, ma oltre natura, verso soluzioni a cui la natura forse non sarebbe mai pervenuta senza la capacità tutta umana di concepire la natura stessa come un progetto: come, scrive Diderot con un'altra delle sue affascinanti metafore, «una donna che ama travestirsi, e i cui differenti travestimenti, lasciando sfuggire ora una parte ora un'altra, danno qualche speranza a quelli che la seguono con assiduità, di conoscere un giorno tutta la sua persona».

Su questa strada, senza illudersi che la natura/donna possa mai manifestarsi completamente, si sono da tempo avviati gli studiosi del rapporto tra forma e forza, ovvero del "disegno" nei sistemi complessi e in particolare nella vita. Così suona il titolo di una cospicua raccolta di saggi apparsa recentemente in lingua inglese e intitolata *Origin(s) of Design in Nature. A Fresh, Interdisciplinary Look at How Design Emerges in Complex System, Especially Life* (a cura di Liz Swan, Richard Gordon e Joseph Seckbach, Springer 2012).



Non sarebbe possibile fornire un adeguato riscontro dei tanti argomenti trattati da 42 autorevoli studiosi di ogni parte del mondo, che s'interrogano sulla emergenza del disegno in tutte le espressioni della vita, sia in quelle "organiche", sia in quelle "organizzative", dalla vita sociale, che organizza la convivenza, alla vita culturale, che organizza la conoscenza.

Possiamo in questa sede ricordare unicamente le sette sezioni di questo straordinario volume: "Origin of Design", "Philosophical Aspect of Design", "Theological Aspects of Design", "Darwinism as the Backbone of the Life Sciences", "Critical Discussion of Design in What Lies Beyond Darwinism", "Design in the Physical Sciences", "Design in the Social Science".

E possiamo segnalare la significativa presenza di tre studiosi italiani: Marcello Barbieri dell'Università di Ferrara, Pier Luigi Luisi, dell'Università di Roma Tre, Massimo Negrotti dell'Università "Carlo Bo" di Urbino.

In particolare, l'intervento di Negrotti, intitolato "Technological Design of Natural Exemplars", ripropone il problema dei "naturoidi", che in varie occasioni ha affrontato anche in questa rivista e che riecheggia l'interrogativo proposto da Diderot: se cioè la tecnologia proceda oltre la natura, assumendo uno specifico ruolo creativo, o se della natura vada progressivamente rivelando opportunità ancora inesprese. In altre parole, se l'uomo sia chiamato a collaborare alla creazione o ad assumersi un'autonomia e specifica responsabilità creativa. ■

Gian Piero Jacobelli è direttore responsabile della edizione italiana di MIT Technology Review.

Un nuovo materiale per batterie

Un gruppo di ricercatori dell'Oak Ridge National Laboratory ha sviluppato un elettrolita solido che previene gli incendi e trattiene cinque volte l'energia delle attuali batterie agli ioni di litio.

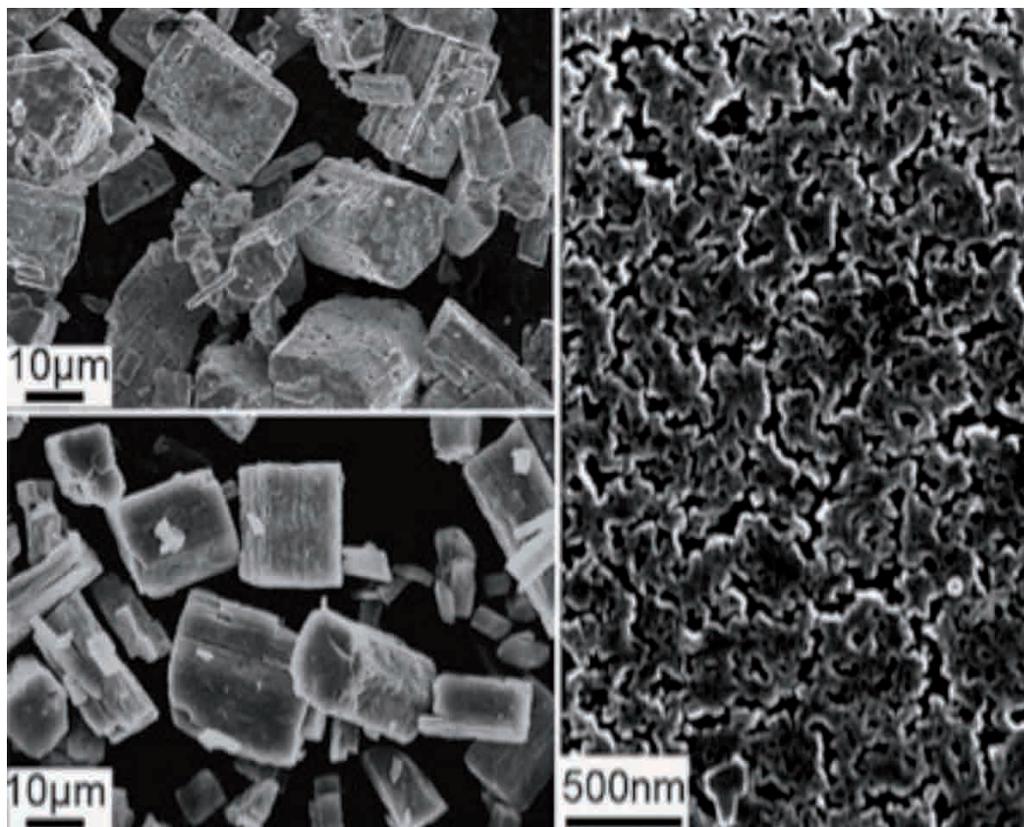
Kevin Bullis

Un elettrolita sviluppato dai ricercatori dell'Oak Ridge National Laboratory potrebbe garantire alle batterie agli ioni di litio una capacità fino a dieci volte maggiore e una sicurezza superiore rispetto a quelle che hanno preso fuoco nei 787 Dreamliner della Boeing.

Sebbene le cause dell'incendio non siano state ancora determinate, Boeing avrebbe potuto ridurre il rischio di incendio scegliendo una chimica più sicura per l'elettrodo. Avrebbe però avuto meno opzioni per l'elettrolita, il materiale che permette alla corrente di fluire attraverso le batterie.

Le batterie agli ioni di litio, persino quelle che impiegano elettrodi relativamente sicuri, utilizzano comunque elettroliti liquidi infiammabili. Gli elettroliti solidi sarebbero molto più sicuri, ma finora si è rivelato difficile renderli sufficientemente conduttivi da venire adottati nelle batterie.

In un recente lavoro che è stato pubblicato nel "Journal of the American Chemical Society", i ricercatori dell'ORNL hanno ideato un semplice processo per realizzare una forma nanostrutturata di un elettrolita solido. La nanostruttura incrementa la conduttività del materiale di 1.000 volte, così da renderlo adatto alle batterie agli ioni di litio. I ricercatori hanno inoltre mostrato che il nuovo materiale è compatibile con gli elettrodi ad alta carica.



Questa micrografia mostra un materiale polveroso dotato di una nanostruttura (a destra) che ne incrementa la conduttività.

L'elettrolita solido non conduce quanto un liquido, ma i ricercatori sostengono che è possibile compensare questa caratteristica realizzando un elettrolita molto sottile, o ricorrendo ad altri espedienti.

Le batterie potrebbero comunque richiedere un tempo più lungo per ricaricarsi e trasmettere la stessa carica elettrica di una batteria con convenzionali elettroliti liquidi, ma ciò non costituirebbe un problema per diverse applicazioni, quali le automobili elettriche, dove l'esuberante quantità di celle garantisce un'adeguata trasmissione di energia.

Non solo l'elettrolita solido renderebbe le batterie più sicure, ma consentirebbe di utilizzare materiali per elettrodi con una capacità energetica superiore.

Conseguentemente, anche se la rapidità con cui queste batterie trasmettono energia dovesse risultare inferiore alle attuali batterie agli ioni di litio, la quantità complessiva di energia accumulabile risulterebbe superiore.

Si potrebbe così ricorrere a batterie più piccole, risparmiando spazio e peso

negli aeroplani e riducendo considerevolmente il costo delle automobili elettriche.

L'elettrolita solido potrebbe rivelarsi particolarmente idoneo per le batterie a litio-zolfo, che possono immagazzinare una grande quantità di energia, ma hanno problemi di affidabilità e non possono venire ricaricate abbastanza volte da durare l'intera vita utile di un'automobile. Gli elettrodi in litio-metallo possono causare cortocircuiti e incendi nelle batterie. L'elettrolita solido aiuterebbe a stabilizzare il litio e fungere da barriera per prevenire i cortocircuiti. Anche gli elettrodi in zolfo in queste batterie degradano rapidamente quando utilizzati in abbinamento a elettroliti liquidi: parte dello zolfo può infatti sciogliersi e andare perso nel liquido. Un elettrolita solido lo impedirebbe.

Il lavoro dei ricercatori dell'ORNL è ancora in uno stadio iniziale. Finora, i ricercatori hanno realizzato celle sperimentali di appena pochi centimetri. Inoltre, i risultati che dimostrerebbero la compatibilità con le batterie a litio-zolfo sono ancora in fase di pubblicazione. ■

La corsa elettrica

Probabilmente ci vorrà un decennio, ma migliori batterie agli ioni di litio potrebbero portare a vetture elettriche molto più economiche.

Kevin Bullis

Vi sono molte ragioni dietro alla fatica con cui le automobili elettriche stanno penetrando il mercato, ma un problema è certo: le batterie sono troppo care. Stando a una recente stima da parte del Dipartimento dell'Energia degli Stati Uniti, affinché le vetture elettriche e gli ibridi plug-in riescano a competere con le automobili a benzina, i prezzi delle batterie dovrebbero calare del 50 per cento o addirittura dell'80 per cento. Per raggiungere un simile traguardo potrebbe essere necessario inventare batterie completamente nuove, ma vi è anche la possibilità che ulteriori migliorie alle batterie a ioni di litio, che attualmente alimentano l'attuale generazione di vetture elettriche, possano bastare.

Gli Stati Uniti potrebbero avere entro il 2015 la capacità di produrre abbastanza batterie per alimentare 500mila vetture. Quest'anno però, a causa degli elevati costi, le vendite delle vetture plug-in negli Stati Uniti non raggiungeranno nemmeno un decimo di quella cifra. Di conseguenza, i produttori di batterie avanzate hanno sofferto molto.

La A123 ha dichiarato bancarotta, Dow ha ridimensionato sensibilmente la joint venture Dow/Kokam e una fabbrica della LG Chem, che era stata costruita per produrre batterie destinate alla Chevrolet Volt, non è ancora entrata in funzione per via della bassa domanda.

Le vetture elettriche hanno un costo operativo inferiore rispetto alle vetture a benzina, ma questo vantaggio economico viene meno a fronte del costo delle batterie. Il blocco batterie della Chevrolet Volt costa intorno agli 8mila dollari, mentre la grossa batteria della Nissan Leaf costa quasi 12mila dollari.

Secondo un recente studio condotto dalla McKinsey, semplicemente incrementando il volume produttivo, favorendo la competizione nel mercato per ridurre il prezzo dei com-



Automobili elettriche come la Nissan Leaf, mostrata durante la ricarica, sono ancora molto costose. Batterie più economiche potrebbero però renderle più appetibili. Foto: Reuters / Ints Kalnins

ponenti e raddoppiando la densità energetica delle batterie, a cui seguirebbe un ulteriore calo nel costo dei materiali, il prezzo della batteria utilizzata per la Leaf potrebbe scendere sotto i 4mila dollari entro il 2025.

Una start-up, la Envia Systems, ha già realizzato un prototipo di cella agli ioni di litio, che è capace di immagazzinare due volte l'energia delle migliori batterie convenzionali e che può venire ricaricata centinaia di volte. Ancora più importante è la sua somiglianza con le batterie convenzionali, tale da permetterle di venire realizzata con le attrezzature esistenti. La tecnologia deve ancora venire perfezionata e potrebbe richiedere diversi anni prima di fare la sua comparsa nelle automobili.

Non tutti credono che le batterie agli ioni di litio possano raggiungere i costi necessari a rendere le vetture elettriche competitive. La Toyota, per esempio, sta investendo pesantemente in un cambiamento di progetto delle proprie batterie. Una tipologia in corso di sviluppo sostituisce l'elettrolita liquido, utilizzato nelle batterie agli ioni di litio, con un materiale solido, che permetterebbe di apportare una serie di modifiche nella batteria, tali da ridurre le dimensioni e il costo dell'intero sistema. Stando a Toyota, queste batterie a stato solido e altre tecnologie potrebbero ridurre le dimensioni di un blocco di batterie dell'80 per cento.

La 24M, una giovane start-up di Cambridge, Massachusetts, ha provato un approccio differente: anziché sviluppare una batteria a stato solido, sta sviluppando una via di mezzo tra una batteria e una cella

combustibile, in cui gli elettrodi della batteria sono costituiti da un liquido vischioso che può venire pompato all'interno del sistema. Questo materiale potrebbe venire conservato in economiche cisterne e quindi pompato all'interno di un piccolo dispositivo per generare energia.

Nonostante i progetti innovativi, sia le batterie a stato solido, sia la tecnologia della 24M operano comunque con una chimica familiare a quella degli ioni di litio, il che le rende più semplici da commercializzare rispetto ad approcci più drastici che vorrebbero rimuovere completamente gli ioni di litio. Le alternative potrebbero però valere il rischio aggiunto, visto che la loro densità energetica teorica è di gran lunga superiore rispetto alle odierne batterie per automobili elettriche.

La lista è lunga e include lo zolfo-litio, il litio-aria, lo zinco-aria e gli ioni di magnesio. Ciascuna pare avere problemi caratteristici. Per esempio, le batterie a litio-aria, che potrebbero immagazzinare 10 volte l'energia di una convenzionale batteria agli ioni di litio (avvicinando la densità energetica della benzina), utilizza il metallo di litio, che può rivelarsi molto pericoloso e non consente ricariche plurime.

Persino qualora i problemi legati alle nuove tecnologie venissero risolti in laboratorio, potrebbero volerci decenni per sviluppare le infrastrutture necessarie a produrre efficacemente le batterie in quantità tale da soddisfare la domanda del mercato automobilistico e ciò darà tempo alle batterie agli ioni di litio per migliorare. ■

Metro driverless

L'Europa riveste il ruolo di culla delle tecnologie per i trasporti ferrotranviari e in particolare per le metropolitane automatiche.

Negli ultimi anni nel mondo sono stati realizzati una media di 4 sistemi di metropolitane *driverless* all'anno, per un totale di circa 500 veicoli con guida automatica. A questi clienti si aggiungono quelli che hanno preferito trasformare alcune linee già in servizio, dotando i veicoli esistenti di sistema di guida senza conducente. Alla generale risposta che i sistemi di trasporto collettivo a guida vincolata su ferro danno alle tematiche ambientali e di sviluppo sostenibile, unitamente alle esigenze di realizzazione di nuovi sistemi di trasporto in ambito urbano e metropolitano fortemente guidate dai nuovi paesi emergenti, si aggiungono infatti i vantaggi di tipo gestionale dei sistemi *driverless*, che dal semplice *people mover* (sistemi di trasporto punto a punto, del tipo navetta) si sono evoluti sino ai sistemi complessi di metropolitane automatiche.

Ne consegue che i produttori hanno dovuto affrontare negli ultimi anni molteplici sfide tecnologiche, in ragione di esigenze diverse, in termini di prestazione dei veicoli, capacità di trasporto, accelerazione e alimentazione, accomunate da scelte gestionali nel rispetto ambientale. In questo contesto, con le sue Metro Leggere (MLA) e Metro Pesanti Automatiche (HRV), le prime installate e operative tra l'altro a Copenhagen, Milano, Brescia, Riyadh Honolulu e Taipei, le seconde a Salonicco e Roma, l'Ansaldo-Breda (Azienda del Gruppo Finmeccanica) evidenzia come l'Italia abbia raggiunto punte di eccellenza mondiale in un settore particolarmente critico, come quello dei sistemi automatici del trasporto urbano.

Il primo sistema *driverless* realizzato da AnsaldoBreda è entrato in servizio nel 2002 a Copenhagen e a oggi, grazie ad una perfetta integrazione tra sistema automatico di guida e sistema di controllo e monitoraggio del treno, garantisce una disponibilità superiore al 99 per cento. Tutti i veicoli della piattaforma MLA sono configurabili da 2 a 6

vagoni, per una capacità di trasporto totale che va da un minimo di 220 a un massimo di 800 passeggeri trasportati per veicolo. Tutte le configurazioni ottimizzano la potenza di trazione installata e il numero dei carrelli motorizzati, in funzione delle prestazioni e della capacità di trasporto richiesta. La velocità massima di esercizio può raggiungere i 90 km/h.

Le soluzioni offerte si completano con l'architettura a 6 vagoni (in cui il massimo numero di passeggeri trasportati supera i 1.200) e a 2-4 vagoni, studiate per i veicoli pesanti di Metro Roma linea C e Metro Honolulu. La piattaforma *unmanned* consente vantaggi gestionali ed elevate prestazioni e capacità di trasporto altrimenti non raggiungibili, con ridotti tempi di cadenza (*headway* tra i 60 secondi e i 90 secondi), un funzionamento in servizio 24 ore su 24 e una massimizzazione del numero dei passeggeri trasportati per ora e per direzione di marcia in totale sicurezza.

Completano il quadro l'elevata affidabilità dei veicoli, che riduce i tempi di fermo-macchina, e la maggiore flessibilità di esercizio, mirata alla riduzione dei consumi energetici grazie alla possibilità di ottimizzare le curve di accelerazione e frenatura dei veicoli in accordo ai picchi di affollamento.

La piattaforma si basa su moduli tecnologici *service proven* perfettamente integrati con l'architettura di controllo e supervisione del treno (TCMS) e con il sistema di marcia automatico (ATC/CBTC). Le principali innovazioni tecnologiche che sono alla base dei veicoli AnsaldoBreda, mirano all'incremento della disponibilità, del comfort e dell'affidabilità e possono venire sintetizzate nelle seguenti.

- Sistema di controllo elettronico di ultima generazione (*Train Control and Monitoring System*) a ridondanza "calda" che assicura il mantenimento del servizio in caso di singola *failure*, aumenta la disponibilità del servizio e consente un monitoraggio in tempo reale di tutti i sottosistemi del veicolo: l'Ethernet, come veicolo di comunicazione tra i sottosistemi di bordo, assicura una grande capacità e velocità di trasporto delle informazioni con la possibilità di ricevere in tempo reale gli stati del veicolo (telemetria al posto centrale).

- Sistema di propulsione con inverter che impiegano IGBT ad alta efficienza di ultima generazione e che consentono il raffreddamento assistito del moto del veicolo.

- Sistema di alimentazione ausiliaria a ventilazione naturale e a elevata efficienza energetica.

- Tecnologia di raffreddamento a ventilazione naturale che abbassa i consumi energetici e riduce il rumore.

- Capacità di frenatura elettrica rigenerativa fino a bassissime velocità, che massimizza il recupero energetico verso la linea di alimentazione.

- Sistema di condizionamento di ultima generazione con inverter integrato ad alta efficienza e doppi circuiti di refrigerazione e riscaldamento, che consentono una bassa riduzione del grado di comfort anche in condizioni degradate e aumentano la disponibilità del veicolo.

- Utilizzo di finestrini, parabrezza e materiali per isolamento termoacustico a basso coefficiente di trasmissione termica: l'incremento dell'inerzia termica del veicolo (inferiore ai 3 W/m²K) permette il mantenimento del comfort passeggeri in condi-



zioni climatiche estreme, aumentando l'efficienza del veicolo e riducendone in parallelo i consumi. L'utilizzazione di tali materiali consente il mantenimento di un'elevata efficienza energetica in tutte le zone del globo, a partire da quelle calde e tropicali di Riyadh e Honolulu fino ad arrivare a quelle rigide di Copenhagen.

■ Sistemi di illuminazione interna ed esterna a LED (*strip lines*) a basso consumo energetico (ridotto del 50 per cento rispetto alla tecnologia delle lampade a fluorescenza).

■ Cassa in alluminio, che permette un alleggerimento dei pesi del veicolo a vantaggio dell'efficienza energetica complessiva.

■ Sistemi freno elettronico con controllo antipattinante integrato (WSP) ad attuazione idraulica o pneumatica e a controllo indipendente per carrello, per il mantenimento della prestazione in frenatura in condizioni di singolo guasto e in qualsiasi condizione di peso.

■ Attivazione automatica (*Automatic Vehicle Start-Up*) del veicolo dal posto centrale: l'attivazione automatica del veicolo in presenza della tensione di alimentazione primaria permette di abilitare il treno al servizio senza personale a bordo e consente di ridurre i tempi di preparazione e i costi associati al personale.

■ Sistema bidirezionale terra-bordo integrato con filodiffusione e microfoni ambientali per la comunicazione tra passeggeri e posto centrale in caso di emergenza.

■ Sistema Wi-Fi optional per la navigazione su Web.

Il binomio Safety&Security rappresenta una delle caratteristiche fondamentali della tecnologia *driverless* di AnsaldoBreda grazie all'impiego di un sistema di automazione con il più alto livello di integrità sino a oggi

realizzato e in commercio. L'impiego di sistemi di sorveglianza integrati per la registrazione e l'invio delle immagini al posto centrale, l'utilizzazione di sistemi di rilevazione incendio a controllo ottico (*smoke detection*) e termico (*thermal detection*) indipendenti sia in comparto, sia nei vani tecnici permettono di massimizzare la sicurezza e il controllo a distanza delle condizioni operative del veicolo.

Tutti i veicoli *driverless* sono equipaggiati con un sistema ridondato di automazione (ATC-*Automatic Train Control*) che consente:

■ La modifica e l'adattamento degli *speed diagrams* alla capacità di trasporto in funzione della domanda.

■ Il coordinamento funzionale tra gli equipaggiamenti di bordo e la stazione, in particolare tra le porte di banchina e le porte di veicolo, per garantire il corretto funzionamento in sicurezza, anche in condizioni degradate.

■ La massima precisione dell'arresto a bersaglio in banchina (con un'accuratezza inferiore ai 30 cm.) con funzione di riposizionamento automatico in caso di *over/undershoot*.

■ La perfetta integrazione tra gli allarmi a bordo del veicolo e la centrale operativa.

■ Il recupero automatico, *rescue operation*, di un veicolo in avaria mediante un altro veicolo, in configurazione *push/pull*.

■ Il coordinamento centralizzato delle funzioni di *wake up* automatico via radio dei veicoli in sosta in area di parcheggio/deposito per inizio servizio.

Lo stile interno ed esterno rappresenta un ulteriore elemento distintivo dei prodotti *driverless* di AnsaldoBreda: tutti i veicoli

sono caratterizzati da un design moderno, essenziale e confortevole, che esalta l'assenza della cabina di guida e permette ai passeggeri di godersi il panorama offerto dall'ampio e luminoso parabrezza. Un elevato comfort di marcia, gli interni progettati per garantire facilità nelle pulizie e nel controllo dei comparti, ampi e intercomunicanti, completano il tratto distintivo del design di questa famiglia di veicoli.

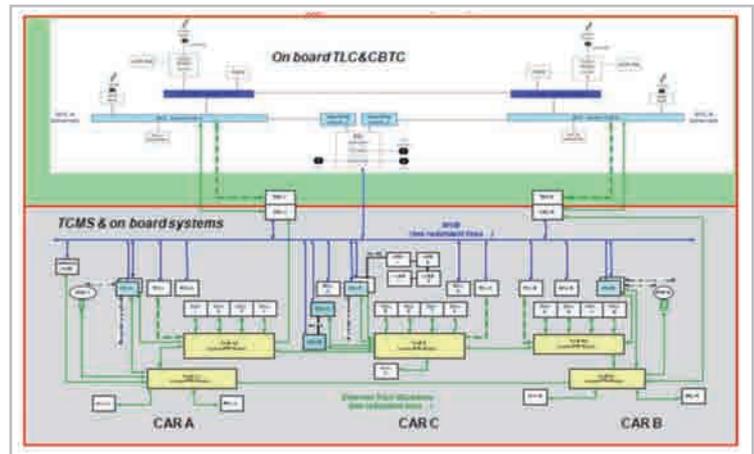
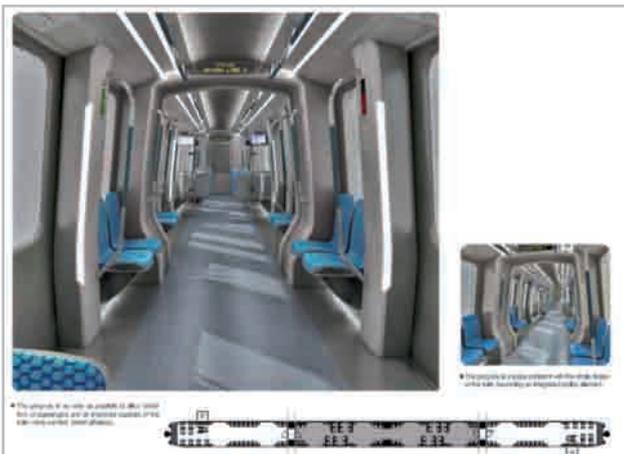
Tutti i prodotti *driverless* di AnsaldoBreda sono caratterizzati inoltre da un unico ampio corridoio che permette il libero passaggio tra i vagoni, favorendo la distribuzione uniforme dei passeggeri all'interno del veicolo, massimizzandone il comfort.

Quali le prospettive e le prossime sfide tecnologiche del prodotto metro *driverless*?

Per quanto concerne le prospettive di mercato, sono considerate positive in termini di volumi e trend attesi, mostrando un lento, ma continuo consolidamento e soprattutto uno spostamento di domanda dai paesi più tecnologicamente all'avanguardia o sfidanti in termini di tecnologie a una più diffusa applicazione geografica.

Per quanto concerne il fronte dell'evoluzione delle tecnologie, in un settore caratterizzato da una continuità tecnologica, già i sistemi *driverless* rappresentano una sfida determinante, destinata a trovare affinamenti e *updating* tecnologici continui in termini di cadenzamento in risposta all'incremento di capacità di trasporto, flessibilità di servizio, risparmio energetico e tecnologie per la connessione terra treno. ■

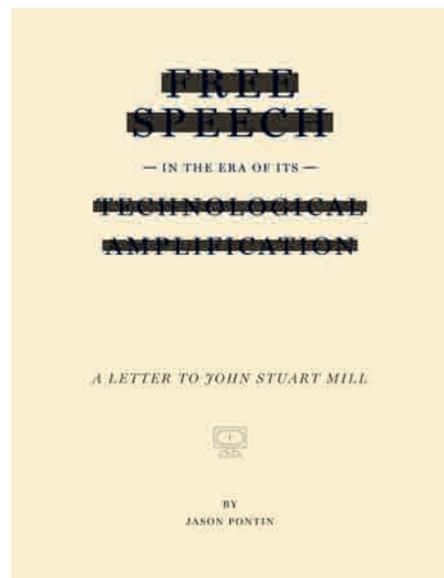
Nella pagina accanto: Metro Copenhagen. In questa pagina: a sinistra, interni di Metro Riad; a destra, architettura Integrata di bordo.



LA LIBERTÀ DI ESPRESSIONE NELL'ERA DI INTERNET

Lettera aperta a John Stuart Mill, il filosofo che ha propugnato la libertà a ogni costo, sui limiti attuali di ciò che può venire liberamente detto o mostrato nel Web.

Jason Pontin



Ti saluto, pallido spirito. Non so quali notizie giungano nell'aldilà, se esista un bollettino quotidiano, una celeste Gazzetta, che riferisca le nostre azioni, o se i nuovi arrivati portino storie della Terra, o se tu abbia ancora a cuore i nostri destini, ma molto è cambiato da quando te ne sei andato, nel 1873. Alcuni di questi cambiamenti potrebbero gratificare il tuo spirito liberale, altri ancora, lo rattristerebbero. Alcuni, infine, lo confonderebbero.

Il suffragio è ormai universale nei paesi democratici: le donne, per i cui diritti ti sei battuto così assiduamente, possono votare in Gran Bretagna, negli Stati Uniti, in Europa, in America Latina, in una grande parte dell'Asia, India inclusa (e questa ultima constatazione dovrebbe causare un particolare piacere a chi è stato responsabile del controllo della corrispondenza dalla vecchia colonia).

D'altro canto, il socialismo ha goduto di un successo effimero soltanto in pochi paesi, perché contraddiceva i principi liberali che tu hai strenuamente difesi. Nessuno ha risolto quello che nella tua *Autobiografia* hai definito "il problema sociale del futuro", cioè «come coniugare la massima libertà d'azione individuale con la comune proprietà delle materie prime e con la partecipazione paritaria di tutti ai benefici del lavoro collettivo».

I cambiamenti più radicali sono stati tecnologici. Meno di cento anni dopo la tua morte, gli ingegneri hanno costruito un calcolatore numerico elettronico, erede della "macchina analitica" che il tuo contemporaneo Charles Babbage progettò, ma non poté costruire, e che avrebbe dovuto venire programmata per qualsiasi scopo, come Ada Lovelace aveva auspicato.

Miliardi di questi computer oggi sono presenti nelle case, poggiati sulle scrivanie, appese sulle pareti, incorporati in ogni aspetto fondamentale della vita, collegati in una rete planetaria, chiamata Internet, simile al telegrafo. Li usiamo per comunicare, scrivere e calcolare, ma soprattutto per consultare una biblioteca immateriale che incorpora la massima parte delle conoscenze dell'umanità. Ma è quasi impossibile rendersi conto di questi cambiamenti. Tuttavia il

tuo piccolo e lucido saggio intitolato *Sulla libertà* (1859) ha conservato tutta la sua attualità, come avevi previsto: «Quello sulla libertà, tra i saggi che ho scritto, ha le maggiori probabilità di sopravvivere a lungo, perché [è] una sorta di filosofico libro di testo di una verità assoluta».

Il "principio del danno"

Vale la pena di citare per intero questa verità, ormai così famosa che viene definita semplicemente come "il principio del danno di Mill": «L'unico motivo per il quale gli uomini sono autorizzati, individualmente o collettivamente, a interferire con la libertà d'azione degli altri è l'autoprotezione.

L'unico scopo per il quale il potere può venire legittimamente esercitato su qualunque membro di una comunità civilizzata, contro la sua volontà, è quello di evitare un danno agli altri. Il suo bene, fisico o morale, non è uno scopo sufficiente. Egli non può a buon diritto venire costretto a fare o a non fare qualcosa perché sarebbe meglio per lui farla o non farla, perché lo renderebbe più felice, perché, secondo gli altri, farla o non farla sarebbe cosa saggia e giusta. Per quanto concerne se stesso, il suo corpo e la sua mente, l'individuo è sovrano».

Il tuo principio del danno da allora guida le società aperte nella regolamentazione di ciò che può venire detto, scritto o mostrato, cioè quanto viene comunemente chiamato libertà di parola. Non a caso, il Primo Emendamento della Costituzione degli Stati Uniti dispone che «il Congresso non farà legge che limiti la libertà di parola o di stampa» e la Dichiarazione Universale delle Nazioni Unite per i Diritti Umani (1948) afferma che «ogni individuo ha il diritto alla libertà di espressione». Tuttavia, ogni persona ragionevole sa che la libertà è condizionata.

La libertà di espressione è un diritto contingente che cozza contro altri diritti e costumi, alcuni esplicitamente protetti dalle leggi, altri implicitamente convenuti, altri non ancora stabiliti, ma non privi di sostenitori. Eppure, mentre questi condizionamenti sono

stati da tempo riconosciuti, lo sforzo di definire esplicitamente i limiti di ciò che può venire espresso è relativamente recente e fa riferimento proprio a *Sulla libertà*.

Tuttavia, alcuni recenti avvenimenti mettono in dubbio che il tuo principio continuerà ad affermarsi anche in futuro. Le società che possiedono i siti più popolari su Internet hanno sede negli Stati Uniti, dove vigono le protezioni più ampie per la libertà di espressione così come i vincoli più limitati. Legalmente vincolati dalle limitazioni a cui abbiamo accennato, ma protetti del Primo Emendamento e dalla sua giurisprudenza, hanno comunque seguito lo standard americano nei servizi offerti ai loro utenti.

Hanno incoraggiato la libertà di espressione quando rispondeva alla logica della loro attività imprenditoriale, e hanno limitato le comunicazioni illegali negli Stati Uniti, come le fotografie pedopornografiche, che costituiscono un crimine.

Inoltre, le società sono state fondate in California, nella Silicon Valley, la cui cultura politica può apparire eccessivamente libertaria anche agli altri americani. Per esempio, l'amministratore delegato di Twitter ha definito la sua azienda «l'ala della massima libertà di espressione nel partito della libertà di espressione». Ma, appena le tecnologie create da queste società hanno cominciato a coinvolgere quasi tutti, la loro particolare concezione della libertà di espressione si è scontrata con i diversi punti di vista su quali forme di espressione siano legali o corrette.

Il problema è che il concetto di "danno" è stato variamente inteso e non ne esiste una definizione comune. Di fronte a questa situazione, le società americane di Internet hanno proposto una soluzione di compromesso.

Ai governi la cui concezione della libertà di espressione si discosta dai criteri americani, hanno promesso di rispettare le leggi locali. Con le comunità convinte che le espressioni di odio sono dannose, si sono impegnate a censurare le espressioni di odio.

Il compromesso consiste in un sistema progettato dagli ingegneri della Silicon Valley e dagli avvocati per adeguarsi alle diverse concezioni giuridiche e culturali in merito a ciò che può venire espresso per coesistere nei siti attivi in tutto il mondo. Ma si tratta di un sistema sempre incerto e sempre alla ricerca di difficili e mutevoli equilibri.

Per quanto concerne Google, come precisa Ross LaJeunesse, responsabile della libertà di espressione e delle relazioni internazionali, viene considerata preoccupante qualsiasi richiesta di censura: non a caso la sua missione è quella di «tutelare tutte le informazioni del mondo». In generale, la società rispetta le legislazioni locali, bloccando i risultati delle ricerche o i contenuti considerati illegali nei singoli paesi, a meno che le leggi siano così in contrasto con i suoi principi da indurre il vertice aziendale a ritirarsi.

Tale è stato il caso della Cina, da cui Google si è ritirata nel marzo 2010. Richieste specifiche per rimuovere informazioni sono trattate diversamente, a seconda che riguardino le ricerche, la pubblicità o le sue piattaforme, YouTube e Blogger. Quando un risultato di ricerca viene rimosso, Google lo dichiara agli utenti. Per la pubblicità bisogna attenersi alle linee guida della società.

Quanto al materiale pubblicato da terzi su YouTube o Blogger, deve risultare conforme alle loro regole: per esempio, il codice di YouTube vieta immagini sessualmente esplicite, espressioni di odio,

e «comportamenti contrari alla pubblica decenza, come il maltrattamento degli animali, l'abuso di droghe, il consumo di alcol, il fumo, la fabbricazione di esplosivi».

Il danno e l'offesa

Senza dubbio, Internet appare orientato a favore della libertà di espressione, anche perché le sue tecnologie diffondono largamente idee e posizioni che altrimenti risulterebbero inascoltate e occultate da pseudonimi o dall'anonimato. Per apparire innocue, le società americane di Internet hanno adottato soluzioni compromissorie, che si sono però rivelate insoddisfacenti. Il sostegno di Internet alla libertà di espressione non può non provocare reazioni da parte di quanti non amano la libertà di espressione o che adottano il motto: «Libertà di espressione per me, ma non per te». La situazione tende a diventare molto confusa, quando non decisamente conflittuale. In tutto il mondo c'è gente che odia la libertà di espressione, perché è un bene di non immediata percezione.

Chi odia la libertà di espressione? Chi ha troppo potere e chi ne ha troppo poco: partiti e religioni, quanti vorrebbero reprimere ciò che viene detto per mantenere il potere e quanti vogliono cambiare ciò che viene detto per alterare i rapporti di potere. Chi altro? Anche quelli che non desiderano venire disturbati, odiano la libertà di espressione. Perché, potrebbero dire, dovrei preoccuparmi della libertà di espressione? Perché dovrei espormi a cose offensive, immorali o anche soltanto irritanti?

Caro Stuart Mill, tu hai risposto a quanti odiano la libertà di espressione. La motivazione principale è stata di carattere utilitaristico, come si conveniva al figlio di James Mill: la libertà di espressione va apprezzata perché gli esseri umani sono fallibili e smemorati. Le nostre idee devono venire argomentate: quelle sbagliate devono venire denunciate e quelle vere devono venire indotte a difendersi, per venire considerate «non come un morto dogma, ma come una verità vitale».

La libertà di espressione è utile e morale; sia le motivazioni razionali, sia quelle deontologiche della libertà di espressione «sono in grado di scalare la stessa montagna dai diversi versanti».

Poiché la libertà di espressione è così importante e poiché Internet continuerà a darle voce e immagine, le società americane di Internet dovrebbero applicare criteri uniformi in tutto il mondo nel decidere cosa potranno censurare su richiesta. L'unico principio che mi sembra di intravedere è appunto il tuo, secondo cui il concetto di "danno" viene applicato alle lesioni fisiche o economiche, ma esclude le offese personali, religiose o ideologiche. Le società devono rispettare le leggi americane in merito a quali espressioni siano legali, conformandosi alle legislazioni locali solo se coerenti con quel principio, oppure rifiutandosi di operare.

In ultima analisi, gli esseri umani, inclini alla trasgressione, hanno bisogno della maggiore libertà di espressione che sia possibile sopportare. Noi dobbiamo avere il diritto di dire tutto ciò che vogliamo, purché non danneggiamo gli altri, ma non possiamo costringere gli altri ad ascoltarci senza aspettarci che possano offendersi. ■

Jason Pontin è direttore editoriale della edizione americana di MIT Technology Review.

Il testo pubblicato costituisce una selezione dell'intervento originale, reperibile sulla home page della edizione americana.

La guerra “freddissima” tra Stati Uniti e Cina, su nuovi campi di battaglia

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

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 (libertà di parola, libertà di movimento eccetera) 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 ad 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 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, era riuscito 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 discor-

so 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 emerso da qualche tempo, si riferisce allo spionaggio industriale via Internet su cui, a differenza del sia pure recente passato, gli opinionisti americani e la opinione pubblica americana si stanno 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 centinaia di terabyte di dati commerciali sensibili appartenenti ad almeno 141 aziende dal 2006 a oggi, ivi inclusa Tencent, una società il cui software controlla infrastrutture energetiche (il potenziale di terrorismo informatico sarebbe in questo caso molto alto).

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 che, ha detto, sono stati usati per rubare segreti aziendali e anche per gettare le basi di un possibile sabotaggio delle infrastrutture energetiche.

Successivamente anche “The Economist” ha parlato del rapporto Mandiant, traendone l'occasione per un severo richiamo alla Cina in favore del rispetto di comportamenti corretti.

Già nell'articolo della edizione americana di MIT Technology Review, però, si faceva notare un dubbio che emerge dal Rapporto Mandiant, in cui si giudica abbastanza strano che questi “furti” siano avvenuti senza nessuna attenzione a nascondere la provenienza dell'attacco informatico. Il Rapporto si domanda addirittura come sia possibile che gli operatori che hanno compiuto 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 raccogliendo 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 utilizzare metodi che potrebbero 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 la cosa ancora più interessante è che non tutti i commenti dei lettori siano stati come al solito negativi nei confronti dei cinesi. Anzi, ci sono stati anche commenti negativi nei confronti del Rapporto e addirittura nei confronti di MIT Technology Review che ne ha parlato.

Ancora più interessante è che pochi giorni dopo, su una fonte autorevole come “Bloomberg Technology Business” sia apparsa una secca smentita della provenienza cinese di queste attività di *cyber crime*, con il sospetto che all'origine vi siano operatori dell'Est Europa (non a caso 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 comune usato per gli attacchi, il cosiddetto *waterhole attack*. All'ipotesi diffusa che l'origine dell'attacco fosse la Cina, si è sostituita l'idea che si dovesse spostare l'attenzione 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 venderle 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? Si tratta di ipotesi che fanno entrambe parte della fantapolitica. Serve però ricordarle e confrontarle non perché pensiamo che possano essere vere, ma per avviare una riflessione che ci può portare lontano.

A questo scopo, pubblichiamo di seguito i tre articoli di Tom Simonite che, dalla fine di febbraio all'inizio di marzo, hanno informato su quanto stava succedendo, aprendo il dibattito. ■

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



La guerra dei dati

Secondo un Rapporto sull'agenzia cinese che avrebbe violato i computer di molte aziende statunitensi, curiosamente sarebbero state prese scarse precauzioni per evitare che l'attacco venisse individuato.

Tom Simonite

21 febbraio 2013

Le Forze armate cinesi sono accusate di possedere una struttura dedicata a rubare segreti industriali dalle aziende statunitensi, tra cui una il cui software controlla le infrastrutture energetiche.

Un palazzo per uffici di colore chiaro nella periferia di Shanghai appartenenti alle Forze armate cinesi è diventato famoso nel mondo il martedì dopo che Mandiant, un'azienda di sicurezza informatica con sede a Washington, ha pubblicato un Rapporto relativo al fatto che quegli uffici ospitano un'agenzia ordinariamente adibita a rubare informazioni dalle aziende statunitensi. Per altro, mentre non esiste alcuna prova diretta che le Forze armate cinesi abbiano promosso la iniziativa, il Rapporto chiarisce che chi ha effettuato queste operazioni non si è rivelato particolarmente capace.

Gli operatori, infatti, non si sono preoccupati di nascondere da dove una rete veniva infiltrata. Gli investigatori di Mandiant hanno individuato che, tramite Facebook, Twitter e Gmail, gli attaccanti penetravano nei computer interessanti, rubandone le password. Il Rapporto Mandiant ha rintracciato un gruppo operativo, denominato APT1, che attua uno spionaggio industriale per aiutare le imprese cinesi a raccogliere informazioni che potrebbero inoltre venire usate per attacchi informatici nei confronti di infrastrutture per l'energia degli Stati Uniti.

Mandiant, che aiuta le aziende a rispondere agli attacchi nei confronti delle loro reti di computer, basa le sue affermazioni su molte vicende che hanno coinvolto APT1 nel corso degli ultimi sei anni. In molti casi,

ha potuto "vedere" gli operatori di APT1 all'opera nei computer delle vittime.

Tattiche così scoperte sembrano del tutto improbabili per un'agenzia il cui lavoro dipende dalla capacità di non venire rilevato. Accedendo attraverso Facebook, Twitter e Gmail ai computer delle loro vittime, tali accessi sono stati utilizzati principalmente per inviare e-mail con cui indurre i destinatari a installare software dannoso e per violare altri sistemi. Questo modo di agire e le password rubate hanno consentito di collegare tra loro gli attacchi effettuati in aziende diverse e hanno permesso a Mandiant di dedurre l'esistenza di diversi operatori online, che potrebbero rappresentare i diversi componenti di APT1.

Mandiant spiega che questa tattica rischiosa è stata utilizzata per eludere le restrizioni del sistema di Internet in Cina, che bloccano l'accesso a Facebook e a molti altri siti occidentali. Per altro, non ha spiegato perché gli esperti di sicurezza informatica che lavorano per l'esercito cinese in missioni segrete non avrebbero potuto avere accesso a vie alternative. Molti turisti e viaggiatori d'affari in Cina utilizzano i servizi commerciali di VPN per evitare la censura cinese su Internet.

Mandiant sostiene di avere anche trovato prove che un membro del team APT1 stava usando una identità on-line (UglyGorilla) che aveva già usato per anni. Ricerche su Google hanno rivelato che il sistema era stato usato nel 2004 in una sessione on-line Q&A dell'esercito cinese, in cui ci si chiedeva se la Cina avesse truppe informatiche.

Che il gruppo APT1 abbia posto in atto un impegno così scarso per nascondere le sue mosse, fornisce le maggiori perplessità in merito all'affermazione di Mandiant che il gruppo stesso sia parte della Unità 61.398 e operi nel famoso blocco di uffici. L'azienda sostiene che molti indizi puntano verso il Pudong, un sobborgo di Shanghai dove l'edificio delle Forze armate cinesi è l'unico a possedere delle infrastrutture di comunicazione di alta qualità.

Gli aggressori a volte non si sono preoccupati di nascondere l'indirizzo IP, un numero che identifica ogni computer collegato a Internet, utilizzato per accedere ai sistemi colpiti. Gli indirizzi IP che sono stati individuati, come anche gli strumenti per nascondere tali indirizzi IP, quando sono stati utilizzati, risulterebbero associati con Shanghai e il

Pudong. Riferimenti Web utilizzati dal gruppo sono stati trovati in collegamento con indirizzi e numeri di telefono in quelle aree.

Entrambi gli indizi, tuttavia, avrebbero potuto venire meglio nascosti o rimossi in una maniera relativamente facile. Il gruppo APT1 ha talvolta utilizzato strumenti per nascondere l'indirizzo IP dei dati su Internet, ma stranamente non li ha utilizzati in ogni occasione.

Molte tecnologie avrebbe potuto rendere meno scoperte le operazioni del gruppo, sostiene Dmitri Alperovitch, co-fondatore e Chief Technology Officer di CrowdStrike, start-up che opera nei sistemi di sicurezza utili in attacchi simili a quelli utilizzati dal gruppo APT1. Alperovitch ha contribuito all'inchiesta sugli attacchi Aurora, che hanno avuto origine in Cina e hanno colpito aziende americane tra cui Google. Tuttavia, non esclude una trascuratezza operativa dell'unità 61.398: «Spesso gli agenti cinesi, inclusi quelli dell'Esercito Popolare di Liberazione, non si curano della sicurezza, probabilmente perché non si preoccupano eccessivamente di venire individuati». Alperovitch dice che la sua azienda ha individuato altre unità dell'esercito cinese, che hanno effettuato attacchi simili a quelli da APT1.

Le Autorità cinesi hanno negato qualsiasi legame del loro paese con le operazioni descritte da Mandiant, senza però fornire specifiche risposte alle contestazioni sollevate dal Rapporto. Jeffrey Carr, fondatore dell'agenzia per la sicurezza informatica Taia Global, e autore del libro *Inside Cyber Warfare*, crede che queste contestazioni possano essere vere, in quanto, anche se non dubita che le Forze armate cinesi attuino attacchi informatici e interventi restrittivi, ritiene che operino in maniera più professionale di quanto non abbia fatto APT1.

«Mandiant definisce impropriamente sofisticati gli attacchi informatici», sostiene Carr. «Non credo che i militari cinesi o i loro servizi di intelligence avrebbe usato metodi così palesi e si sarebbero fatti cogliere in fallo così facilmente. Sarebbe davvero terribile se il governo cinese fosse veramente dietro a tutti gli attacchi denunciati da Mandiant». ■

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

Lo spionaggio industriale può finire in tribunale

Le difese convenzionali servono a poco per le aziende americane vittime di attacchi informatici. Soltanto se fosse possibile avanzare accuse specifiche nei confronti di coloro che ne beneficiano, si riuscirebbe a scoraggiare efficacemente questi attacchi.

Tom Simonite

25 febbraio 2013

Negli ultimi anni, le società di sicurezza informatica e anche funzionari del governo degli Stati Uniti hanno dichiarato che sempre più spesso attacchi informatici che provengono dalla Cina e da altri paesi tentano di rubare segreti aziendali dai computer delle aziende statunitensi. Ma rintracciare gli autori di tali violazioni e dimostrare che altre aziende possono essersi giovate dei dati sottratti risulta estremamente difficile. Ora una start-up, CrowdStrike, ha messo a punto strumenti che sembrano in grado di monitorare gli attacchi con dettagli sufficienti a consentire a chi li ha subiti di accusare pubblicamente i beneficiari. Le aziende possono quindi intraprendere un'azione legale o di lobby per sollecitare sanzioni commerciali internazionali.

Sarebbe una nuova tattica per le aziende statunitensi, che potrebbe avere gravi implicazioni geopolitiche. CrowdStrike, come altre aziende di sicurezza informatica, sostiene che le Forze armate cinesi agendo per conto di società cinesi, sono responsabili di molte infiltrazioni nelle reti di aziende statunitensi. Tuttavia, anche se il settore privato e il governo sono sempre più inclini a riconoscere l'esistenza del problema, non sono state ancora rese pubbliche specifiche accuse e la

risposta di Washington è stata cauta e per lo più con riferimento alla sicurezza nazionale.

«Se aspettiamo il governo per risolvere questo problema, resteremo in attesa per molto tempo», dice Dmitri Alperovitch, cofondatore e CTO di CrowdStrike. «Ma saremo in grado di opporci validamente a questi attacchi, se riusciremo a individuare dove vengono indirizzati i dati rubati».

Ciò richiede di andare un passo oltre, grazie alle analisi rese pubbliche la scorsa settimana in un Rapporto dettagliato di CrowdStrike, concorrente di Mandiant. Il Rapporto ha richiamato l'attenzione, accusando una particolare unità dell'esercito cinese di costanti infiltrazioni nelle aziende statunitensi.

«Non è l'Esercito Popolare di Liberazione (PLA) che è interessato ai dati della Coca-Cola, ma un altro protagonista del mercato», afferma Alperovitch. «Potrebbe trattarsi di aziende di proprietà statale o che lavorano a stretto contatto con il governo. Non si può fare molto contro il PLA, ma si può fare molto contro queste aziende».

CrowdStrike non rivela molti dettagli circa le tecnologie impiegate, per il timore di dare una mano agli attaccanti. Ma secondo Alperovitch le tattiche potrebbero includere l'impiego di esche nelle reti aziendali per ingannare gli attaccanti e indurli a rivelare i loro metodi, per poterli contrastare. Altre strategie potrebbero consistere nell'orientare gli aggressori verso dati apparentemente importanti, ma falsificati, per poi individuarne i possibili beneficiari. Un approccio denominato *beaconing*, che prevede l'incorporazione di codici nei dati registrati dai telefoni domestici, può anche aiutare a identificare dove questi dati finiscono. CrowdStrike offre ai clienti un software chiamato Falcon, che è in grado di rilevare gli attacchi, raccogliere dati e fornire risposte individuabili. Sono anche a disposizione specialisti della sicurezza informatica e dell'intelligence per aiutare a interpretare i dati disponibili e consigliare come procedere.

CrowdStrike ha già lavorato con alcune aziende statunitensi e organizzazioni non-profit, in merito a cui Alperovitch sostiene che sono state raccolte prove convincenti sui beneficiari dei dati rubati. Ora sta cercando di convincere alcuni clienti a intraprendere una risposta pubblica, come

un'azione legale, ma ammette che l'ipotesi viene accolta con un poco di nervosismo: «Alcune aziende ci stanno pensando seriamente, ma si preoccupano di eventuali ritorsioni». Alperovitch ritiene che il rischio potrebbe venire ridotto se più aziende appartenenti allo stesso settore si facessero avanti insieme.

Irving Lachow, direttore del programma di sicurezza nazionale presso il Center for a New American Security, una *think tank* di Washington, DC, afferma che molte aziende sono pronte ad adottare inedite linee di azione, dal momento che i convenzionali software di sicurezza non riescono a conseguire i loro obiettivi: «Il livello di attività è cresciuto al punto che le aziende statunitensi hanno bisogno di fare qualcosa di diverso da quello che hanno fatto sinora».

Anche così, la raccolta di elementi di prova che colleghino aziende specifiche allo spionaggio industriale non sarà facile e Lachow sostiene anche che potrebbero non risultare sufficienti per convincere il governo degli Stati Uniti a imporre sanzioni: «Le sanzioni restano una decisione del governo, su cui pesano una serie di considerazioni, economiche e politiche». Ricorrere a sanzioni per il cyber crime potrebbe costituire un precedente che Washington non vuole creare. Anche se gli Stati Uniti non vengono tanto spesso accusati di spionaggio industriale quanto la Cina, sono noti come la patria di molti sviluppatori di malware criminale e di un settore in crescita come il malware militare. ■

Il quartiere di Shanghai da cui proverrebbero gli attacchi informatici.



Smascherati, ma insistenti

La denuncia dei suoi metodi e delle sue tecnologie non avrebbe distolto il gruppo di hacker dal proposito di prendere di mira i segreti aziendali.

Tom Simonite

1 marzo 2013

Il gruppo di pirateria informatica accusato la scorsa settimana di fare parte di una specifica unità delle Forze armate cinesi sembra apparentemente impassibile nei confronti dell'attenzione pubblica innescata dal Rapporto dell'azienda di sicurezza informatica Mandiant. Un monitoraggio del gruppo rivela che la maggior parte delle infrastrutture da cui partivano gli attacchi informatici rimangono al loro posto.

«Alcune delle infrastrutture sono state chiuse, ma non molte», sostiene Jaime Blasco, direttore dei laboratori dell'azienda per la sicurezza AlienVault, che ha monitorato lo stesso gruppo per diversi anni. Molti dei server di comando e controllo del gruppo – i computer che connettono un attaccante e il software piazzato all'interno della azienda colpita – sono ancora attivi, almeno apparentemente. «Il gruppo non cambierà molto, perché funziona e ha utilizzato la stessa infrastruttura per anni».

Un portavoce di Mandiant ha rifiutato una richiesta di fornire le informazioni più recenti sulle attività del gruppo (che è conosciuto come Advanced Persistent Threat 1, o APT1), dicendo solo che alcuni server di comando e controllo server non sono più on-line.

Le 60 pagine del Rapporto Mandiant costituiscono l'accusa pubblica più dettagliata delle infiltrazioni militari cinesi nelle aziende degli Stati Uniti e altrove. Altre aziende hanno avanzato accuse analoghe, ma Mandiant, con sede a Washington, DC, ha individuato una specifica unità dell'esercito cinese e anche uno specifico edificio per uffici nella periferia

di Shanghai, come responsabili di numerosi attacchi. La senatrice Dianne Feinstein, presidente del Comitato per la sicurezza del Senato statunitense, ha riconosciuto che il Rapporto è «sostanzialmente corretto».

I funzionari cinesi hanno negato qualsiasi collegamento con ciò che Mandiant e altri hanno scoperto sul gruppo in questione, oltre che con tutte le precedenti accuse di attività consimili, come per esempio quelle relative a Google, concernenti gli account di posta elettronica di dissidenti cinesi.

Aviv Raff, chief technology officer dell'azienda israeliana di sicurezza informatica Seculert, sostiene che non sarebbe sorprendente se il gruppo APT1 continuasse a operare come al solito, nonostante i titoli dei giornali.

Alcuni dei loro attacchi e delle loro tecniche erano già state denunciate pubblicamente: «Penso che questo gruppo non sia così importante; abbiamo sentito parlare di questi attacchi già da parecchio tempo». Che gli attacchi perseverino nonostante le pubbliche denunce non deve stupire. Un attacco noto come Mahdi, scoperto da ricercatori della Seculert nello scorso agosto resta ancora attivo, aggiunge Raff.

Tuttavia, più sofisticati, anche se meno prolifici gruppi che si pensava fruissero di un sostegno statale, hanno cambiato tattica dopo essere stati scoperti. «Ottobre Rosso si è mimetizzato subito dopo essere diventato di dominio pubblico», conclude Raff, riferendosi a una grande e apparentemente lunga campagna, scoperta dall'azienda russa di sicurezza informatica Kaspersky in gennaio e monitorata da Seculert.

Sykipot, una campagna ancora più sofisticata di APT1, che aveva come obiettivo il settore della difesa degli Stati Uniti e che si ritiene avesse origine in Cina, da allora sembra sopita, aggiunge Blasco, che ha avuto modo di monitorarla da vicino. «Per tre o quattro anni è rimasta fuori gioco, finché è stata integrata con nuove caratteristiche e infrastrutture di comando e controllo delle infrastrutture. Ne ho perso le tracce sei mesi fa, quando i server di comando e controllo che conoscevamo, sono improvvisamente scomparsi». ■

Troppi dati, poche certezze

L'attuale rincorsa verso la raccolta di una quantità sempre maggiore di dati può indurci ad attribuire valore a cose che di fatto ne sono prive e renderci troppo sicuri nei confronti di quelle che ci sembra di conoscere.

Brian Bergstein

Un caso controverso riguardante il ballottaggio del 2008 in California ha ispirato una semplice innovazione in rete: un sito chiamato Eightmaps.com. Il numero presente nel nome si riferisce alla Proposizione 8, relativa all'emendamento costituzionale sulla proibizione del matrimonio gay. Secondo le leggi della California sul finanziamento delle campagne elettorali, tutte le donazioni superiori ai 100 dollari a gruppi favorevoli o contrari alla Proposizione 8 sono state registrate in un data-base accessibile a tutti. Qualcuno (non è ancora chiaro chi) si è impadronito di questi dati sui sostenitori della proposizione - i nomi, i codici postali e, in alcuni casi, i loro datori di lavoro - e li hanno registrati su una mappa di Google.

Dopo essersi ritrovati sulla mappa, molti sostenitori del divieto ai matrimoni gay hanno denunciato di avere subito persecuzioni o boicottaggi sul lavoro. Questo fatto ha sconvolto anche gli oppositori alla Proposizione 8: non ci sarebbe voluto molto prima che i fondamentalisti religiosi creassero un simile strumento per rendere noti i sostenitori di una legge sui diritti gay.

La commissione che aveva sostenuto la Proposizione 8 ha chiesto a un giudice federale di annullare la normativa sulla divulgazione dei dati o di innalzare la soglia oltre i 100 dollari, in modo che la maggior parte delle persone potessero donare in forma anonima. Ma il giudice si è opposto, sostenendo che le regole sul voto hanno bisogno della "trasparenza"

delle informazioni sulle donazioni. La sua decisione rispondeva al concetto che in politica si dovrebbero rendere note quante più informazioni possibili.

Evgeny Morozov, un giornalista di *Slate* e di *The New Republic*, teme che troppo spesso accettiamo questo tipo di baratto, scegliendo di pubblicare una quantità sempre maggiore di informazioni, per accrescere la trasparenza, anche se mina principi come la privacy o il senso civico. Nel suo nuovo sarcastico libro *To Save Everything Click Here*, Morozov fa riferimento alla vicenda di Eightmaps per sostenere che l'"Internet-centrismo" sta alterando la nostra visione di quanto sia veramente importante.

La trasparenza sta acquistando importanza a discapito di altri valori, suggerisce Morozov, soprattutto perché Internet costa poco ed è facile da usare per divulgare informazioni che un giorno potrebbero rivelarsi utili. Poiché ci viene detto spesso che Internet ci ha liberato dagli indebiti controlli sulle informazioni, il fatto di rimetterne in discussione l'accesso appare retrogrado, mentre la propensione alla trasparenza acquista sempre più forza (si noti che Facebook sostiene che la propria missione è quella di rendere il mondo più aperto e trasparente).

Morozov non è l'unico a temere un eccesso di trasparenza. Lawrence Lessig, professore ad Harvard, ha spiegato in maniera efficace perché è molto più probabile che una maggiore quantità di informazioni sui politici renda le persone più inclini al cinismo, invece di migliorare la politica. Lessig sembra rassegnato all'inevitabilità di questi programmi per la raccolta di dati, nell'era di Internet ed è convinto che la soluzione risieda nel finanziamento pubblico delle elezioni.

Tutto ciò fa infuriare Morozov, convinto che Lessig stia semplicemente incoraggiando il luogo comune secondo cui Internet è una sorta di forza della natura, piuttosto di un'opera dell'uomo e che pertanto sia inutile opporvi resistenza.

Al contrario, secondo Morozov, la resistenza è necessaria. La sua risposta al problema sollevato da Eightmaps non

è la semplice accettazione del fatto che un numero maggiore di informazioni sarà sempre più facile da ottenere e che la legge dovrà venire adeguata di conseguenza.

Piuttosto, dovremmo pretendere che i nostri sistemi in rete rispettino tutti i principi, oltre quello della semplice trasparenza. I data-base relativi ai fondi sulle campagne elettorali, per esempio, potrebbero venire programmati in modo che non sia possibile estrapolare in blocco i dati archiviati. Certo, così potrebbe risultare inibita una certa facilità nella ricerca dei dati, ma alla fine potrebbe accrescersi lo spirito democratico, facendo sentire le persone più libere di sostenere cause che potrebbero risultare impopolari presso i propri vicini di casa o di ufficio.

Il primo libro di Morozov, *The Net Delusion: The Dark Side of Internet Freedom*, ha tentato di infrangere la convinzione che i social media siano un'arma efficace contro le dittature. Piuttosto accade l'opposto: i regimi scaltri utilizzano la rete per controllare i dissidenti. Ciò sembra essere vero in Cina, Siria e Iran.

Nel suo nuovo libro, Morozov, cerca di ridimensionare un concetto molto più vago: il "soluzionismo", vale a dire la convinzione che con un numero sufficiente di informazioni su numerose complesse questioni della vita - includendo non solo la politica, ma anche il crimine, il traffico e la salute - sarebbe possibile risolvere problemi di inefficienza. I programmi di prevenzione, per esempio, oggi si giovano delle statistiche sul crimine, aiutando la polizia a decidere dove sia necessario incrementare la propria presenza. Ma Morozov individua più di un motivo per cui tutto ciò potrebbe fallire miseramente. La massima efficienza non è necessariamente un valore per cui lottare; spesso è l'inefficienza a produrre benefici per la società. Per esempio, il fatto di non sapere esattamente quanti lettori possa conquistare uno specifico articolo, ha senza dubbio spinto i quotidiani a fornire un quadro giornalistico più completo.



Illustrazione: Jon Han

Arroganza tecnologica

Il fatto forse più inquietante è che le informazioni di cui ci avvaliamo possono essere incomplete o troppo approssimative. Molti crimini non vengono raccontati, depistando i programmi di prevenzione della polizia.

I poliziotti di quartiere, comunque, sanno capire quando è necessario stare in guardia. Morozov teme un futuro in cui questa “capacità intuitiva” d’impiegare le risorse verrà soppiantata da algoritmi che funzionano con dati oggettivi e che non considerano, quindi, ovviamente, altri dati di cui non dispongono. Allo stesso modo, le informazioni archiviate on-line sui fondi raccolti per la campagna elettorale potrebbero sembrare dettagliate, ma nella migliore delle ipotesi forniranno sempre un quadro parziale del ruolo di una persona nel processo politico.

Questo potrebbe essere il punto di forza delle argomentazioni di Morozov: che per quanto oggettivi possano essere i dati, l’interpretazione è comunque soggettiva, come lo è in primo luogo la scelta che operiamo sui dati da archiviare.

Mentre potrebbe sembrare ovvio che i dati, per quanto “importanti”, non rappresentano la realtà in tutta la sua complessità, la rete produce così tante informazioni che è facile dimenticare quelle mancanti.

Non si tratta di un problema nuovo; l’aspetto ingannevole e persino accecante di quantità imponenti di dati ha tormentato quanti per primi si sono avvalsi del potere informatico.

Durante la guerra del Vietnam, i militari americani volevano impedire al Vietnam del Nord l’uso del sentiero di Ho Chi Minh, un sistema di passaggi nella giungla del Laos, impiegato per inviare rifornimenti ai ribelli comunisti del Sud. McNamara, il segretario della Difesa, che aveva utilizzato metodi di tipo quantitativo quando era alla guida della Ford Motor, pensò quasi automaticamente di recuperare la maggiore quantità possibile di dati su quanto accadeva lungo il sentiero.

Così cominciò l’Operazione Igloo White. Dal 1967 fino al 1972 gli aerei americani volarono sopra il sentiero e sganciarono 20mila sensori a batteria, che somigliavano a piante, ma erano in grado di intercettare il calore del corpo, oltre a voci e rumori come le vibrazioni del terreno al passaggio dei camion.

Questi sensori inviavano segnali agli aerei americani che a loro volta li ritrasmettevano a un centro di controllo in Thailandia, dove dei tecnici seduti di fronte a una serie di terminali potevano visualizzare le mappe del sentiero. Quando un sensore intercettava qualcosa, il segmento del sentiero si illuminava come un verme bianco. I computer IBM 360/65 del centro calcolavano la velocità con cui si muoveva il verme e trasmettevano queste informazioni ai bombardieri statunitensi in modo che l’area in questione venisse attaccata.

Dal centro di controllo, Igloo White poteva sembrare efficace. I vermi comparivano sugli schermi e poi svanivano sotto i bombardamenti.

Le informazioni sembravano indicare che gli americani avessero colpito migliaia di camion e interrotto la consegna di ingenti quantità di rifornimenti. I militari erano abbastanza soddisfatti di spendere un miliardo di dollari all’anno

per il programma. Ma gli investigatori del Congresso finirono per avanzare molti dubbi sulle congetture del Pentagono in merito al numero di camion bombardati.

Ai comunisti in sostanza non venne impedito di spostare i rifornimenti verso sud, inclusi i carri armati impiegati in un’imponente offensiva nel 1972. Si scoprì che gli americani non avevano compreso il grado di incompletezza e di inaffidabilità dei dati con cui avevano a che fare, sia perché non potevano cospargere l’intero sentiero di sensori, sia perché i vietnamiti riuscivano a sabotare il sistema con finte registrazioni dei rumori dei camion.

Si potrebbe liquidare tutto ciò come un altro assurdo abbaglio in una guerra che ne era già piena. Ma significherebbe non cogliere un elemento fondamentale. Il punto non è che la tecnologia impiegata per la raccolta di dati da Igloo White fosse limitata – anche se lo era – quanto piuttosto che chi utilizzava i dati non ne comprendeva i limiti.

Nel libro *The Closed World*, del 1996, lo storico Paul N. Edwards descrive Igloo White come un esempio di arroganza tecnologica.

Gli strateghi militari erano certi che, attraverso i computer e la comunicazione in tempo reale, avrebbero potuto creare un “sistema di controllo tecnologico globale” in grado di fornire una conoscenza sempre maggiore su quanto stava accadendo nel mondo. Ma molte cose non si adattano perfettamente al sistema; la vita è caotica e non tutto può veire ridotto a meri dati da elaborare al computer.

Oggi i dati hanno un aspetto diverso, ma la nostra convinzione circa il loro valore resta inalterata. Google intende «organizzare l’informazione mondiale e renderla universalmente accessibile e utile». Morozov ha ragione nel chiedersi se si tratti di uno scopo meritevole. Chi può dire come sembreranno fra quaranta anni gli attuali progetti di analisi di dati: forse altrettanto limitati quanto appare oggi Igloo White? ■

Brian Bergstein è Vicedirettore della edizione americana di MIT Technology Review.

Il cortocircuito tra politica e comunicazione

I risultati delle elezioni del 24 e 25 febbraio, e le successive, concitate fasi di ricostruzione di un assetto politico che non può più contare sulla tradizionale dialettica tra destra e sinistra, rendono evidente che il terremoto politico è arrivato, ma anche che i media attendono ancora degli interpreti adeguati.

Mario Morcellini

Prima di cambiare il mondo sarebbe più importante non mandarlo in rovina.
Paul Claudel

Da tempo, si vagheggiava un “colpo di coda” di un elettorato sempre meno disposto a concedere fiducia a una classe politica screditata e che non dava l'impressione di puntare seriamente a rinnovare i propri programmi e le proprie strategie di comunicazione prima ancora che il proprio personale dirigente. Ma quest'anno, l'incertezza politico-elettorale è sfociata in una distribuzione delle preferenze degli italiani, che non solo ha portato alla tanto declamata ingovernabilità, ma soprattutto rappresenta un'invocazione, a tratti perfino ineducata, a un radicale rinnovamento della politica, in funzione dell'altrettanto radicale stravolgimento della geografia dei soggetti sociali in grado di aspirare al centro della scena. Anzitutto i giovani, che in questa occasione hanno espresso una scelta antielitaria che non è corretto appiattare sulla categoria dell'antipolitica, proprio perché rischia di confondersi con essa.

Il successo di Grillo rappresenta un cambiamento radicale nella gestione della crisi della politica italiana. I messaggi che sfruttano le potenzialità della Rete riescono di norma a generare fiammate molto intense, ma necessariamente stagionali, d'interesse per la politica (come già abbia-

mo notato in occasione del referendum sui beni comuni del 2011). Ma in questa occasione, l'impegno a basso costo che la Rete sembrava promettere si è concretizzato nel successo di chi ha scientemente disertato i salotti buoni della TV, determinando una paradossale centralità del leader del Movimento 5 Stelle. Tutti gli ospiti della televisione sono stati costretti a fare i conti con la sua presenza/assenza, che ha in qualche modo strappato il velo dell'opacità televisiva alimentando il dibattito su altre piattaforme, prima fra tutte, Twitter.

Non che Grillo abbia dimostrato un uso che gli studiosi di nuovi media definirebbero pienamente maturo delle piattaforme disponibili, ma la modalità comunicativa con cui si è presentato il Movimento 5 Stelle ha finito comunque per funzionare: rispetto all'arcaicità del teatrino televisivo, è bastata la discontinuità nel proclamare la castità comunicativa frequentando la Rete.

Inoltre, all'indomani del voto, e forse per la prima volta in modo così convinto, il dibattito in Rete non si è spento e anzi sembra offrirsi come luogo privilegiato di verifica di una vecchia teoria, esposta da Lawrence Grossman in *La Repubblica elettronica* (parliamo del 1995, ere geologiche per un terreno in perpetua evoluzione, eppure alcuni spunti sono quanto mai attuali): i media digitali possono diventare uno strumento di verifica permanente delle *policies* e quanti hanno saputo usarli sapientemente in funzione elettorale si trovano ora di fronte una “Corte dei Conti diffusa” che forse non si aspettavano neppure.

La crisi dei partiti e della loro rappresentatività

In questo contesto di eccezionalità, che per gli operatori della politica e della comunicazione si trasforma in emergenza, due sono gli elementi sui quali occorre riflettere con attenzione, prima ancora che prepararsi in grande fretta a nuove consultazioni, con la speranza che le tessere tornino a disporsi secondo schemi conosciuti e rassicuranti. Da un lato, la crisi dei partiti storicamente considerati, citando Gramsci, riflesso e nomenclatura delle classi sociali;

dall'altro, l'analogia tra i risultati elettorali e quelli del mercato e del pubblico della comunicazione.

In un celebre articolo comparso su “L'Ordine Nuovo” nell'ottobre del 1920, il pensatore marxista definisce i partiti come entità che «sorgono, si sviluppano, si decompongono, si rinnovano, a seconda che i diversi strati delle classi sociali in lotta subiscano spostamenti di reale portata storica, vedano radicalmente mutate le loro condizioni di esistenza e di sviluppo, acquistino una maggiore e più chiara consapevolezza di sé e dei propri vitali interessi», e prende atto di quanto sia «divenuta caratteristica la rapidità con cui si svolge il processo di dissociazione dei partiti politici tradizionali, nati sul terreno della democrazia parlamentare, e del sorgere di nuove organizzazioni politiche: questo processo generale ubbidisce a una intima logica implacabile, sostanziata dalle sfaldature delle vecchie classi e dei vecchi ceti e dai vertiginosi trapassi da una condizione a un'altra di interi strati della popolazione in tutto il territorio dello Stato».

Il limite all'attualità di queste parole sta nella difficoltà di individuare, nel panorama politico italiano contemporaneo, una forza che sia in grado di raccogliere onori e oneri di questa situazione di liquidità delle appartenenze, come per Gramsci era destinato a fare il Partito Comunista. Sappiamo che gli anni Ottanta (del Novecento questa volta) hanno portato alla progressiva dissoluzione delle grandi fedi di partito, al naufragio dei “partiti-Chiesa” e al trionfo di formazioni leggere, adatte a intercettare “sogni e bisogni” degli italiani senza il peso delle appartenenze ideologiche. Ma in qualche modo un ordine sembrava essersi ristabilito, anche se assai più confuso del passato: in una sintesi volutamente semplificatoria, il centrodestra ha costruito un bacino elettorale che ha raccolto ampissime fasce di soggetti deprivati economicamente e culturalmente, e il centrosinistra ha costituito, quasi *per contra*, un rifugio per ceti colti, ricchi e benestanti.

Ilvo Diamanti, su “la Repubblica” dell'11 marzo, ha rotto definitivamente anche queste certezze: i due partiti principali della



declinante Seconda Repubblica «sono rimasti senza profilo. Cioè, senza identità». Prova ne sia che, da un lato, «gli operai – e i disoccupati – non si sono spostati a sinistra», mentre, dall'altro lato, «i professionisti, gli impiegati e i tecnici [...] non si sono orientati a destra». I lavoratori “in fuga” si sono rivolti al M5S, che ha ottenuto un risultato ben più lusinghiero di quello numericamente rilevante alla Camera e al Senato: «ha assunto una struttura sociale interclassista. Da partito di massa [...] come la DC e il PCI della Prima Repubblica».

La crisi, dunque, ha mandato tutti a casa e solo le forze che sapranno offrire risposte concrete alla crisi – anche al di là delle sirene dell'antipolitica – potranno sperare di ristabilire un ordine nell'arco costituzionale del Parlamento italiano.

Le contraddizioni della rivoluzione mediatica

Veniamo alla comunicazione, che, negli ultimi vent'anni, ha saputo ottimamente farsi riflesso e nomenclatura dei partiti, e che quindi ha pagato la rottura di questi nei confronti delle classi sociali italiane.

Nel corso degli anni abbiamo assistito a un vero e proprio eccesso di contatto tra

questi due ambiti, anche oltre il famigerato conflitto d'interessi. Non è solo una questione di relazioni promiscue tra operatori della comunicazione e rappresentanti politici, ma un più radicale assoggettamento della sfera pubblica a un cambiamento linguistico spostato a tutto vantaggio delle routine produttive e degli schemi interpretativi dei media. È quello che altrove abbiamo provato a tematizzare in termini di cannibalizzazione della comunicazione sulla politica.

Il generalismo, più per omaggio ad alcuni automatismi delle sue logiche produttive che per una serena analisi della situazione, sembrava trovarsi particolarmente a suo agio con la sindrome dell'eccezionalità. Nel lungo periodo, questo continuo travaso di ansia nel racconto dei fatti – troppo spesso tramutati d'ufficio in emergenze – ha di fatto gonfiato le vele dell'antipolitica. L'ossessione per la ripetizione delle immagini e la perenne abdicazione alla logica dell'abbreviazione hanno finito per svuotare di senso la rappresentazione delle differenti istanze politiche e sociali. Tutto ciò si trasforma in quel micidiale adagio, in quel gusto per la semplificazione e per la liquidazione di

qualunque nesso casuale, che costa un prezzo sempre più alto ai tradizionali mezzi di comunicazione.

In questo contesto, la Rete sembra aver giocato un ruolo fuori dagli schemi. Libera dal ritmo incessante della comunicazione generalista, dal costante richiamo ai “tempi televisivi” che smorza sul nascere ogni tentativo di ragionamento, ha offerto uno spazio per mettere alla prova una teoria ormai consolidata: i tempi della conoscenza sono diversi da quelli dell'esposizione e nelle navigazioni a differenti velocità è, almeno a livello potenziale, più facile seguire il proprio personale ritmo di metabolizzazione dei contenuti.

Inoltre, se è vero che la comunicazione generalista ha fatto della politica un vero e proprio genere comunicativo – danneggiando clamorosamente la sua riconoscibilità come bene comune – la Rete sembra avere nei suoi confronti un atteggiamento più misurato. Sembra, cioè, costruire un meccanismo di riconoscimento più democratico, tanto che alcuni osservatori hanno parlato di una promessa democratica riferendosi proprio al ruolo che l'infrastruttura comunicativa digitale potrà avere in futuro.

Il rapporto tra la politica e la Rete è ancora cadenzato sul breve periodo: le piattaforme digitali si riempiono di politica quando gli utenti percepiscono un pericolo di prevaricazione comunicativa, quando il Servizio Pubblico non fa il suo dovere e sceglie di non raccontare le istanze della società, ma, passata la burrasca, non sembrano ossessivamente interessate a raccontare il *day-by-day* del Palazzo.

Un convinto utilizzo di una piattaforma tendenzialmente bidirezionale potrebbe fare bene alla politica, a patto di accettare le nuove regole di ingaggio che prevedono che in Rete ogni singolo utente possa dire la sua.

Se ciò non avverrà, la presenza on-line dei politici italiani sarà una semplice messa in scena del dialogo, o un ammiccamento ai nuovi stili comunicativi, che rischia di risultare ancora più negativo per la sua reputazione sociale. ■

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

BELLO, MA NON SEMPRE FACILE

Windows 8 ha numerosi lati positivi, ma la determinazione di Microsoft di offrire la stessa interfaccia a utenti di computer e apparecchi mobili rende spesso incongruo il sistema operativo.

Simson Garfinkel

Windows 8 è un'opera d'arte intrappolata in una interfaccia di utente confusa. Il nuovo sistema operativo di Microsoft per telefoni, tablet, laptop, desktop e server trabocca di tecnologie innovative, idee coraggiose e stile grafico. Modern, la nuovissima interfaccia del sistema, è piacevole da utilizzare su telefoni e tablet. E anche se l'interfaccia non si adatta perfettamente ai grandi schermi dei desktop, Windows 8 non influirà negativamente sulle quote di mercato aziendali. Anzi, potrebbe persino rilanciare la presenza declinante di Microsoft sul fronte dei desktop e laptop residenziali, fornendo all'utente un'esperienza originale e coinvolgente, a differenza di quelle offerte da Apple e Google. In effetti, questa è la critica principale che rivolgo a Windows 8: l'interfaccia di utente con sistema *touch* privilegia il consumo dell'informazione e il divertimento, più che un serio lavoro di ricerca.

Da un punto di vista tecnologico, per Microsoft ha un senso preciso mantenere un solo software operativo di sistema con molte interfacce di programmazione (le cosiddette API, *application programming interfaces*). A conferma di ciò, Apple e Linux già qualche fa si erano indirizzate verso un singolo *kernel*. La differenza è che Windows 8 mette a disposizione anche una interfaccia grafica di utente (GUI), simile per ogni piattaforma. Microsoft ha trascorso più di un decennio a preparare versioni ridotte del suo sistema operativo, con nomi come Windows CE, Pocket PC e Windows Mobile per piattaforme mobili. Alcuni di questi sistemi presentano versioni limitate della tradizionale interfaccia Windows per desktop, complete comunque di finestre a comparsa, pulsanti, barre di scorrimento e persino dei comandi start. Ma le loro GUI e API si sono

dimostrate abbastanza diverse da confondere utenti e programmatori. Il risultato è che Windows 8 distribuisce GUI e API compatibili con l'ecosistema di Microsoft, anche se ora è il desktop a indossare le vesti del tablet.

È relativamente semplice trovare dei difetti a Modern (che nelle prime versioni era stata chiamata Metro). Per esempio, non ci sono finestre sovrapposte e non è raro trovarsi a mettere tre o quattro applicazioni contemporaneamente sullo schermo, anche se si parla di uno spazio di lavoro di 27 pollici. Windows 8 elimina di fatto i menu – il prodotto di oltre 40 anni di ricerca sulla cosiddetta usabilità – e introduce un nuovo sistema di etichettatura del testo basato sulla modalità *touch*, con controlli spesso poco visibili e di complessa lettura. L'interfaccia è carente: applicazioni come l'e-mail e l'indirizzario hanno poca visibilità sullo schermo e costringono a frequenti ricerche. A rendere più difficile capire se si tratta di caratteristiche volute o semplicemente di carenze, si aggiungono le dimissioni di Steve Sinofsky, poco dopo la presentazione del prodotto. Sinofsky, che è stato presidente della Divisione Windows e che sembrava il probabile successore del direttore generale di Microsoft, Steve Ballmer, aveva messo la sua faccia su questo progetto. Per oltre un anno sul suo blog, Building Windows 8, sono apparsi post dettagliati sulle innovazioni più radicali, sostenuti dai dati telemetrici raccolti da milioni di utenti che avevano partecipato al Windows Customer Experience Improvement Program. Microsoft non ammetterà mai che Windows è un colossale errore, ma le dimissioni di Sinofsky lasciano intravedere che qualcosa non ha funzionato nel cambiamento. Si tornerà indietro con una nuova versione di Windows 8.5?

Molti critici hanno definito Windows 8 un altro passo falso di Microsoft, ma io non condivido questa opinione. Dopo avere utilizzato il nuovo sistema operativo in tutte le sue diverse incarnazioni, sul telefono, sul tablet Surface di Microsoft e su numerosi desktop, sono giunto alla conclusione che si tratti di un sistema realmente innovativo. Windows 8 verrà incontro alle esigenze degli utenti non esperti che vogliono solo accedere alla loro rete sociale on-line, andare su Netflix e fare shopping, soprattutto perché il sistema di base garantisce una maggiore sicurezza e rende più semplice trovare, scaricare e installare le loro applicazioni (sempre previa approvazione di Microsoft). Windows 8 non aiuta molto chi lavora con la conoscenza, come succede a me, che raccolgo informazioni da più sorgenti di dati o utilizzo programmi applicativi con centinaia di caratteristiche particolari. Ma le persone come me non rappresentano il presente o il futuro di Microsoft. Lo scorso anno l'azienda ha ricavato 18 miliardi di dollari, il 24 per cento dei suoi ricavi complessivi che si attestano a 74 miliardi di dollari, dalla vendita dei sistemi operativi Windows. I ricavi nel mondo aziendale non provengono da sistemi operativi per desktop, ma da applicazioni come Office e server Exchange. Molti utenti aziendali e governativi di Microsoft stanno aggiornando solo adesso i loro sistemi da Windows XP a Windows 7. Pochi dipartimenti IT delle aziende acquisteranno a breve termine Windows 8 per i loro desktop, ma si limiteranno a supportare le versioni più vecchie dei sistemi operativi ancora per anni o fino a quando Microsoft rilascerà una versione del nuovo sistema operativo dedicata agli uffici. Per raggiungere il successo, Windows 8 non deve necessariamente essere un sistema operativo indirizzato alla produttività aziendale. Sarà sufficiente imporsi sul mercato domestico, rendendo laptop e desktop accattivanti quanto i telefoni e i tablet.



Illustrazione: Harry Campbell

Connessioni rapide e sicure

L'idea di un singolo sistema operativo per tutte le piattaforme informatiche – dalle più lente dei telefoni cellulari a quelle a più alte prestazioni di laptop, desktop e anche supercomputer – rappresenta un evidente vantaggio tecnologico per gli utenti. Si prenda in considerazione il risparmio energetico. Nuovi algoritmi e schemi di dati nel nucleo di un sistema operativo permettono al *kernel* di eseguire più funzioni con meno istruzioni. Queste innovazioni estendono la durata della batteria, se il sistema operativo (SO) è sul cellulare. Su un server di un centro dati, le stesse innovazioni abbassano i costi del raffreddamento e dell'elettricità.

Anche gli sviluppatori trarrebbero vantaggio dalla presenza di un solo SO. Per esempio, gli stessi strumenti si potranno sfruttare per le applicazioni su tutte le piattaforme, in modo che qualsiasi progresso sarà immediatamente estendibile all'intera linea di prodotto. Inoltre, con un SO unico e lo stesso gruppo di API, un programmatore esperto che si sta occupando, per esempio, di telefoni cellulari potrà rapidamente venire dirottato su una applicazione cloud.

Apple e Google hanno appreso questa lezione anni fa. Apple ha di fatto lo stesso software su iPhone, iPad, laptop e sistemi desktop. Le uniche differenze sono legate a incompatibilità tra diversi dispositivi in entrata (mouse in alternativa a *touch screen*) e differenti cicli di rilascio. Allo stesso modo, i telefoni Android di Google utilizzano versioni dello stesso *kernel* di Linux, che si trova nei centri dati.

Con Windows 8, Microsoft si adegua alla concorrenza, dotandosi degli stessi *kernel*, API e strumenti di sviluppo su tutte le piattaforme. Il vantaggio è evidente quando si avvia una macchi-

na con Windows 8. Un desktop Dell a grande diffusione, che ho provato personalmente, ha impiegato solo 20 secondi a caricare Windows 8; lo stesso hardware aveva bisogno di oltre un minuto per avviare Windows 7.

Queste versioni di Windows 8 beneficiano di un'attenzione particolare alla connettività. Ho facilmente configurato il mio telefono Windows per inviare delle fotografie a SkyDrive, il sistema di archiviazione cloud di Microsoft. Le fotografie si potevano poi scaricare automaticamente sugli altri apparecchi dotati di Windows 8.

Anche Office permette di salvare file su SkyDrive, per rivederli successivamente su qualsiasi computer connesso a Internet con la versione cloud di Office. Anche se in ritardo su questi servizi di condivisione dei file – Apple, Dropbox e Google avanzano offerte simili – Microsoft li ha integrati con più successo direttamente nel sistema operativo.

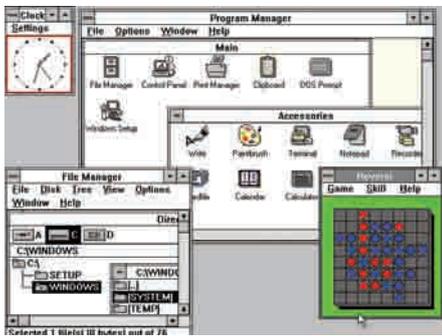
I nuovi servizi Windows su base cloud funzionano bene anche con l'autenticazione dell'account. Windows 8 permette di utilizzare gli stessi username e password Live.com per tablet, desktop e laptop, in modo da cambiare una sola volta la password per i diversi apparecchi; in precedenza, questa caratteristica era disponibile solo in ambienti aziendali, ma non per gli utenti domestici.

In parte sorprendentemente, Windows 8 si integra con Facebook, LinkedIn, Twitter e persino Google. Se si mettono username e password on-line, l'applicazione People affiancherà alla schermata di partenza fotografie prese dai profili degli amici di Facebook e Google+. Se si tocca un riquadro, si vedranno tutti i contatti con la persona arricchiti dai tweet e dai post su Facebook. L'applicazione mail di Microsoft può raccogliere un *feed* dalla casella G-mail dell'utente. Al di sotto dell'interfaccia utente, Windows ha introdotto importanti miglioramenti dei livelli di sicurezza. Windows 8 presenta una nuova caratteristica chiamata Secure Boot, che di volta in volta verifica l'avvio del sistema operativo per assicurarsi che non sia stato violato o modificato. Una copia gratuita del software antivirus di Microsoft funziona automaticamente e viene aggiornata quotidianamente, senza costi aggiuntivi. La cifratura è rafforzata. Per esempio, il programma di posta incorporato non invierà la password dell'utente su Internet a meno che il link non sia cifrato e il server posseda un valido certificato SSL. Windows 8 garantisce alti livelli di sicurezza tra gli sviluppatori, richiedendo che tutte le applicazioni approvate passino attraverso un ambiente protetto, l'AppContainer, per evitare i danni che un'applicazione "canaglia" potrebbe provocare.

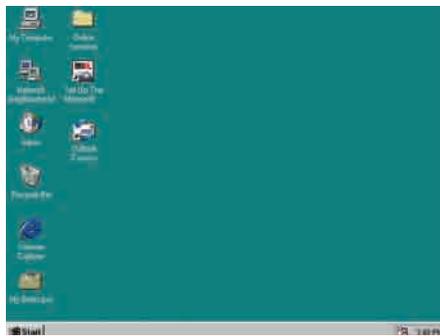
Quattro Windows e molte applicazioni

Microsoft prevede di vendere il sistema operativo Windows 8 in diverse versioni. Per desktop e laptop sono disponibili Windows 8 e Windows 8 Pro (la versione standard esclude la cifratura completa del disco e le caratteristiche di accesso remoto). Anche se il passaggio dalla versione 7 a 8 è semplice, quasi del tutto automatico e a basso costo (a gennaio l'aggiornamento scaricabile si poteva ottenere a 39,99 dollari), gli utenti sembrano particolarmente interessati al nuovo hardware con sistema *touch*. Inoltre, si aspettano di avere tra le mani laptop "convertibili" che diventano tablet e schermi LCD con pannelli *touch* sovrapposti.

Il nuovo tablet Surface di Microsoft è dotato di Windows RT (RT sta per *runtime*) che possiede solo alcune delle caratteristiche del sistema operativo di un desktop, anche se visivamente è difficile distin-



1990
Windows 3.0
 Basato sul sistema MS-DOS, con una interfaccia utente grossolana, ma funzionale.



1995
Windows 95
 Icone e finestre eleganti, ma ancora basate sul sistema MS-DOS.



2001
Windows XP
 Primo sistema operativo unico per utenti e aziende, basato su architettura Windows NT.

guerli. La grande differenza è all'interno. Surface fa perno sul microprocessore a basso consumo ARM, lo stesso di molti tablet e telefoni Android (simile a quello di Apple in iPhone e iPad). Poiché il set delle istruzioni di ARM è diverso dai sistemi tradizionali basati sull'architettura x-86, RT supporta solo una modesta parte delle applicazioni attuali di Windows. Per compensare questo limite, RT ha una versione di Microsoft Office che include Word, Excel e PowerPoint. Office di RT non presenta alcune caratteristiche importanti utilizzate dai clienti aziendali, come la possibilità di eseguire alcuni programmi automatici, le cosiddette macro, e una copia di Outlook per connettersi ai server Exchange. Probabilmente non si tratta di difficoltà insuperabili: le macro presentano problemi di sicurezza che i dirigenti di IT deplorano, e RT offre altre applicazioni per e-mail, indirizzario e calendario. Le nuove applicazioni scritte per Windows RT si adatteranno a computer ARM e x-86 senza modificazioni, grazie al Common Language Runtime (CLR), che sfrutta lo stesso approccio ("scrivi una volta, va bene sempre") all'hardware indipendente che caratterizza il linguaggio di programmazione Java.

Telefoni come il Nokia Lumia 920 sono dotati di Windows Phone 8. Questi apparecchi si affidano a un processore ARM e, come le altre versioni di Windows 8, sono *touch*. Gli sviluppatori possono quindi creare un solo codice sorgente per le applicazioni su Windows Phone 8, Windows RT e i sistemi desktop Windows 8, allo stesso modo in cui gli sviluppatori di Apple preparano una singola applicazione per iPhone e iPad. Come con i sistemi di Apple, le diverse dimensioni dello schermo implicano che l'applicazione dovrà esibire un'interfaccia di utente leggermente differente su ogni piattaforma, ma la logica interna dell'applicazione (che rappresenta la parte più costosa da sviluppare) rimane quasi completamente la stessa.

Le applicazioni sono il futuro di Windows. La facilità d'uso e la sicurezza sono al centro dell'attenzione, ma a prezzo di una minore libertà per gli utenti di apparecchi mobili. Anche se i desktop con Windows 8 permettono di installare applicazioni di qualsiasi provenienza, le versioni per cellulari e tablet accetteranno applicazioni solo del Windows Store. D'altronde, Windows RT accetterà Adobe Flash unicamente sui siti Web che sono stati precedentemente approvati da Microsoft. Anche se Windows Store non possiede tante applicazioni come l'App Store di Apple o Goo-

gle Play, sono presenti Netflix e il "New York Times". Credo che molti utenti di Microsoft accetteranno le condizioni di Microsoft per la loro piattaforma allo scopo di trarre vantaggio dalla nuova interfaccia di Windows.

La nuova interfaccia Modern

Negli anni 1990, il grande vantaggio di Windows era qualcosa che oggi diamo per scontato: il *multitasking*. Windows era in grado di gestire più programmi allo stesso tempo, ognuno in una delle finestre sovrapposte. Anche Windows 8 tiene in funzione più programmi contemporaneamente, ma le finestre non si possono sovrapporre. Il sistema invece presenta all'utente una schermata iniziale con strisce multicolori di riquadri che rappresentano le singole applicazioni. Alcuni riquadri sono piatti, statici e monocromatici, mentre altri sono colorati e talvolta dotati di animazioni video. Se si clicca su un riquadro, l'applicazione diventa a tutto schermo. Per cambiare applicazione, l'utente deve tornare alla schermata d'avvio e cliccare su un altro riquadro o utilizzare lo *switcher*. Si può anche suddividere lo schermo tra due applicazioni, ma non oltre.

Il vantaggio di questa nuova interfaccia è che focalizza l'attenzione dell'utente solamente sul compito in corso. Un vantaggio, forse, per chi ha difficoltà a concentrarsi. Il problema è che non esiste alcuna possibilità di vedere tre applicazioni - o anche tre pagine Web - contemporaneamente. Il non ottimale utilizzo dello spazio diventa ancora più evidente quando si allarga lo schermo. Il risultato è che molti compiti diventano inaspettatamente complessi. Gioco facile per l'esperto Jakob Nielsen ironizzare sulla tanto decantata usabilità: «Il nome del prodotto è diventato inappropriato: si dovrebbe chiamare Microsoft Window».

La dichiarata volontà di Microsoft di semplificare l'esperienza dell'utente va ben oltre il culto del monowindowismo. L'interfaccia Modern è quasi del tutto priva di informazioni di stato. I miei gemelli di 11 anni erano decisamente contrariati del fatto che non riuscissero a richiamare l'orologio sul tablet Surface che stavo recensendo (per farlo, si va sulla schermata d'avvio e si colpisce con il dito la parte destra dello schermo). Ho incontrato un rappresentante di Verizon che aveva dei problemi con Windows Phone perché non riusciva a visualizzare l'indicatore di potenza



2009
Windows 7
 Sistema operativo con livelli di sicurezza assoluti, che le aziende stanno adottando solo ora.



2012
Windows 8
 Ogni riquadro è una finestra per una diversa applicazione a schermo intero.

Illustrazioni:
 Windows 3.0,
 95, XP,
 per gentile
 concessione
 di Microsoft;
 Windows 7,
 Flickr/
 Burhan Fadzi;
 Windows 8,
 Flickr/
 Okubax

del segnale (in questo caso, si fa scivolare il dito dalla parte superiore dello schermo verso la parte centrale, ma il gesto non funziona se in quel momento si utilizza il browser Web).

Spostando il mouse negli angoli a destra, in alto o in basso, si attiva la barra dei Charm, probabilmente il secondo elemento più importante di Windows 8. È l'equivalente del vecchio Menù Avvio per le funzioni che contiene, a cui se ne aggiungono altre relative all'applicazione in uso e al controllo più in generale del computer. La ricerca si effettua strisciando da destra a sinistra e cliccando sulla lente d'ingrandimento, mentre per attivare o disattivare la modalità stand-by si striscia a destra, si clicca sulla ruota dentata e poi sul simbolo IEC. Nelle sue severe critiche a Modern UI, Nielsen conclude che i *charm* aumentano il carico cognitivo dell'utente perché nascondono informazioni importanti sotto strati multipli d'interazione.

Indubbiamente, l'interfaccia Modern è elegante. La componente tipografica è leggera, graziosa e originale. I riquadri sulla schermata d'avvio e molti pulsanti delle applicazioni, se toccati, danno l'impressione di venire pressati di lato come se fossero sospesi nello spazio, ma fissati allo schermo. Purtroppo, in molti casi il nuovo design diminuisce l'usabilità, poiché è necessario cliccare sul testo non formattato per stabilire se non si tratti di un controllo. Per esempio, attivando la barra dei *charm*, sulla schermata d'avvio appaiono 6 icone per cambiare sfondo. Sotto le icone si trova un'etichetta con scritto "Modifica setting PC". Ma il testo in realtà è un settimo pulsante che permette l'accesso ad altri sfondi. Le precedenti versioni di Windows – e di fatto qualsiasi sistema operativo in distribuzione oggi – utilizza l'ombreggiatura 3D per evidenziare che si tratta di un controllo attivabile.

Il sistema *touch* su laptop e desktop implica inevitabilmente che le applicazioni Modern mostrino meno informazioni sullo schermo di quelle presenti su Windows 7. Microsoft sostiene che il tocco è il modo più naturale di interazione con un computer, ma a ben vedere non c'è nulla di naturale in questo tipo di interazioni. Un dito è un sistema di puntamento meno valido del mouse o di un cursore su schermo, per la semplice ragione che le dita, a differenza del mouse, oscurano quello che si trova sullo schermo. A dire il vero, la bassa densità informativa è tipica dei sistemi *touch* su sistemi mobili come i telefoni, ma si tratta di un problema in

più per i lavoratori della conoscenza seduti davanti ai grandi schermi dei desktop. Il desktop Windows rimane parte di Windows 8 e Windows RT (raggiungibile attraverso un riquadro sulla schermata d'avvio o utilizzando il tasto Windows + D), ma senza il tradizionale pulsante Start gli utenti saltano continuamente tra le due interfacce. Fortunatamente ci sono ora applicazioni indipendenti che hanno riattivato il pulsante Start.

La strategia di Microsoft potrebbe anche risultare vincente

L'interfaccia Modern di Microsoft permette all'utente un'esperienza più personalizzata e coinvolgente delle offerte di Apple o Google. Ma è anche un puzzle a volte difficile da risolvere. Con i controlli disposti in postazioni poco visibili, mi sono trovato a toccare in continuazione testo, linee, cerchi, bordi, sperando che accadesse qualcosa. Inoltre molte parti di questo sistema hanno un aspetto arcaico, come la piccola icona di un floppy disk per salvare file o quella di un'audiocassetta per accedere alla mail vocale. Credo che nessuno al di sotto dei 25 anni abbia mai visto questi oggetti.

Microsoft appare determinata ancora una volta a promuovere una sola interfaccia utente per schermi di tutte le dimensioni e però, mentre il suo errore storico era stato di mettere un'interfaccia da grande schermo su un piccolo computer, ora sta cadendo nella logica opposta. Ma potrebbe rivelarsi una strategia vincente. Prevedo che Windows 8 avrà successo sui mercati di telefoni, tablet e laptop convertibili. Apple non mostra interesse a concedere in licenza il suo sistema operativo; Windows 8 garantisce ai produttori di telefoni e tablet la possibilità di offrire un'alternativa a Google Android. Per quanto riguarda il mondo aziendale, Microsoft continuerà a vendere le sue applicazioni desktop, che vivranno dell'eredità dei desktop Windows fino a quando i dipartimenti di IT non distribuiranno una versione di Windows 8 corretta. Questa futura versione conterrà probabilmente di nuovo il pulsante Start e fornirà all'utente più barre di stato e menu. Forse Microsoft ritornerà anche al sistema delle finestre sovrapposte. ■

Simson Garfinkel è collaboratore di MIT Technology Review, edizione americana.

APPLE TV: MA GLI ALTRI?

Gli spettatori televisivi sono sommersi da telecomandi di tutte le dimensioni e da una ricca offerta di programmi su richiesta. È giunto il momento per Apple di farsi avanti e cambiare il modello di TV commerciale.

Robert D. Hof



Illustrazioni: Shout

Steve Jobs non riuscì a nascondere il suo senso di frustrazione. Nel 2010, nel corso di una conferenza sulle tecnologie, quando gli fu chiesto se Apple avesse finalmente deciso di impegnarsi nel settore televisivo, Jobs lanciò feroci critiche al mondo del piccolo schermo. Le aziende di TV satellitare e via cavo producono dei decodificatori primitivi e a basso costo che «soffocano qualsiasi opportunità di cambiamento», sentenziò Jobs. Gli spettatori vengono inondati da «una serie di telecomandi, dispositivi, interfacce». Un “disordine” tecnologico che apriva la strada a un nuovo prodotto, semplice ed elegante, di Apple ovviamente. Ma Jobs confessò di non avere alcuna idea su come la sua azienda potesse trasformare la TV.

Circa un anno dopo, tuttavia, Jobs sembrò meno categorico nelle sue posizioni. Prima della sua scomparsa, avvenuta il 5 ottobre 2011, disse a Walter Isaacson, il suo biografo, che Apple voleva creare un «sistema televisivo integrato di facile utilizzo». Questo sistema avrebbe funzionato in sincrono con altri apparecchi e con iCloud, il servizio di archiviazione on-line di Apple, per fornire «l'interfaccia utente più semplice che si possa immaginare». Aggiunse, senza anticipare nulla, di essersi impegnato in prima persona a risolvere il problema.

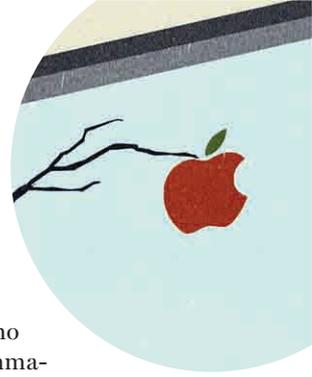
Quale sia stata la soluzione rimane ancora un segreto. Apple ha lanciato un solo prodotto legato alla TV: un apparecchio nero, grande come un dischetto di hockey, per lo streaming di spettacoli e film televisivi. Per anni, Jobs e Tim Cook, il suo successore come amministratore delegato, hanno definito questo apparecchio un “hobby”. Ma dietro le sembianze di un hobby si cela una miscela di hardware, software e servizi che rendono più semplice per lo spettatore scegliere in che modo guardare i programmi televisivi. In realtà, l'azienda ha già tutte le carte in tasca per favorire l'avvento di una TV di nuova generazione.

Come Apple ha mostrato con l'iPad e l'iPhone, non è necessaria una creazione *ex novo* per cambiare radicalmente. L'azienda è diventata leader nell'elettronica di consumo mettendo insieme le sue tecnologie con quelle esistenti per realizzare prodotti di semplice utilizzo. Lo sviluppo di una nuova TV sembra replicare questo schema.

Gli utenti chiedono qualcosa di diverso dalla rigida e antiquata esperienza della TV via cavo e la tecnologia per venire incontro a queste richieste è già pronta. Le connessioni a banda larga più veloci, le applicazioni per la TV mobile e la disponibilità di film e show a richiesta su Netflix e Hulu permettono di fruire della televisione in qualsiasi luogo e in qualsiasi momento. Il numero di abbonati statunitensi alle TV satellitari e via cavo è rimasto piatto fin dal 2010.

Apple non commenta. Ma da decine di interviste con persone vicine ai fornitori e ai collaboratori di Apple e con esperti dell'industria televisiva, si evince che la televisione – apparecchio e contenuti – rappresenta il prossimo obiettivo dell'azienda.

Il problema non è se Apple entrerà nel mercato televisivo, ma quando. L'azienda ha la necessità di proporre un nuovo prodotto d'avanguardia. Con un fatturato complessivo di 156 miliardi di dollari, è il momento di lanciare qualcosa di veramente grande per mantenere sostenuta la crescita dopo il boom dell'iPad. Walter Price, direttore generale di Allianz Global



Investors, che detiene circa 1 miliardo di dollari in azioni Apple, si è incontrato con i dirigenti dell'azienda a settembre e se ne è andato con l'idea che ci vorranno anni prima che Apple possa conquistare una quota significativa dei 345 miliardi di dollari del mercato televisivo globale. Ma a 1.000 dollari, il costo minimo secondo molti esperti di una televisione Apple, il prodotto potrebbe generare discreti profitti. «Se ne vendi 10 milioni, la situazione comincia a muoversi», sostiene Price.

Cook, che ha preso il posto di Jobs come amministratore delegato ad agosto 2011, potrebbe venire in aiuto. Responsabile del flop del sistema di mappe dell'iPhone, il cosiddetto *mappa-gate*, che lo ha costretto alle scuse pubbliche e a una serie di dimissioni dei responsabili dell'applicazione, Cook è alla ricerca di un prodotto rivoluzionario che gli permetta di blindare il suo incarico. Corey Ferengul, presidente di Apace Equities, un'azienda che investe nei media, ed ex dirigente di Rovi, che offre consulenze in campo televisivo ad Apple e ad altre aziende, ritiene che l'Apple TV sia la risposta giusta: «L'asso nella manica di Tim Cook».

Quello che Apple già ha

Tutto ciò che Apple produce merita la giusta attenzione, ma un televisore rappresenterebbe un passaggio decisivo nella sua strategia televisiva. In realtà, molti esperti di tecnologia e televisione, da Mark Cuban, magnate dei media, a Jean-Louis Gassée, investitore finanziario ed ex dirigente di Apple, non comprendono perché Apple si voglia lanciare in questa avventura.

Innanzitutto, la vendita di televisori è un mercato con bassi margini di profitto. Nessuno finanzia l'acquisto di una TV come un gestore di telefonia mobile fa con un iPhone (un iPhone può arrivare a costare all'utente 200 dollari, ma il guadagno di Apple è molto più alto). Le TV sono grandi, occupano molto spazio nei magazzini e si trasportano con difficoltà. Inoltre, il ciclo di aggiornamenti che genera i profitti di iPhone e iPad non si può replicare con gli apparecchi televisivi. Nessuno li cambia dopo uno o due anni.

Ma, anche se non portano soldi nella cassa di Apple come l'hardware, le TV rimangono centrali nel crescente consumo di video, giochi e altre forme di media. In una prima fase, Apple potrebbe vendere gli schermi alla stregua di cavalli di Troia, per espandere il suo ruolo in settori commerciali a più alto profitto, come la vendita di film, show, giochi e altro hardware Apple.

Si tratta degli argomenti già proposti a favore dell'unico prodotto legato alla TV di Apple, quel dischetto da hockey a 99 dollari che trasmette show e film su richiesta a partire da 1 dollaro e 99 centesimi. Nei suoi sei anni di vita, l'apparecchio non ha realizzato grandi vendite.

Lo stesso, d'altronde, si può dire per le nuove TV, come Google TV e TiVo. Ma Cook ha modificato il suo modo di parlare della Apple TV. A ottobre lo ha definito l'hobby prediletto, forse perché le vendite erano quasi raddoppiate, salendo a 5 milioni di unità nel precedente anno fiscale. Una delle ragioni di questa ritrovata sintonia è che a luglio Apple ha aggiunto Hulu Plus alla breve lista di applicazioni della TV, rendendo possibile per 8 dollari al mese la visione di spettacoli su richiesta il giorno dopo il loro passaggio in TV.

Ma la vendita di un televisore può fornire ad Apple la via maestra per incrementare la presenza di iPad e iPhone nei salotti domestici. Applicazioni che spaziano da Remote di Apple a guide per la programmazione personalizzata come NextGuide, stanno trasformando questi apparecchi in portali più efficienti dei telecomandi via cavo. Ben Reitzes, analista della banca di investimenti Barclays, crede che la strategia televisiva di Apple faccia perno non tanto sul televisore quanto sull'iPad come comando a distanza universale. A suo parere, l'iPad "remoto" permetterebbe ad Apple di mantenere il dominio sui tablet, soprattutto se l'azienda rende l'iPad il sistema di "controllo centrale" per l'illuminazione, il sistema di riscaldamento e altre caratteristiche di una abitazione digitalizzata.

Un altro grande vantaggio, potenziale, per Apple è Airplay, una caratteristica dell'ultimo Mac e del software iOS per dispositivi mobili, che consente di vedere sullo schermo televisivo tutto ciò che si trova su Mac, iPhone e iPad. Anche se a oggi non molte applicazioni televisive iOS supportano AirPlay, gli spettatori possono utilizzare i Mac venduti dopo la metà del 2011 per rivedere spettacoli disponibili gratuitamente sul sito Hulu, sui siti di rete e persino su siti pirata. In altre parole, gli spettatori possono guardare spettacoli sui loro sistemi ad alta definizione rapidamente, in modalità wireless e, soprattutto, senza pagare un abbonamento.

Cosa manca ancora ad Apple

Ma Apple non cambierà il commercio televisivo solamente aiutando gli utenti ad "aggirare" i fornitori di TV satellitare e via cavo. Anzi, dovrà cercare di collaborare con loro, incentivandoli ad assumere posizioni coraggiose. Stewart Alsop, un socio dell'azienda di capitale finanziario Alsop Louie Partners, ed ex membro del consiglio di amministrazione di TiVo, dice che Apple dovrebbe mantenere un atteggiamento aggressivo, ma allo stesso tempo ragionato. «Apple è una delle aziende al mondo abbastanza potente da opporsi ai monopoli e indurli a cambiare».

I primi contatti finora non hanno ottenuto i risultati sperati e la soluzione sembra ancora lontana. Gli oligopolisti del mercato dei mass media, come Walt Disney, Time Warner e Viacom, che possiedono le emittenti televisive e le TV via cavo, realizzano a tutt'oggi profitti considerevoli. Ogni anno, la pubblicità televisiva genera 72 miliardi di dollari solo negli Stati Uniti. In più, gli operatori satellitari e via cavo che si occupano della programmazione a domicilio, guadagnano 103 miliardi di dollari l'anno in abbonamenti TV, di cui 28 miliardi di dollari tornano nelle casse delle media companies. Operatori della TV a pagamento come Comcast sono anche importanti fornitori di servizi su Internet e possono in tal modo determinare lo sviluppo futuro dei servizi televisivi on-line.

A differenza delle case discografiche – che erano indebolite dalla pirateria ed erano pronte a garantire ad Apple il diritto di vendere il singolo brano a 99 centesimi di dollaro – i gruppi oligopolisti non hanno alcuna necessità di vendere i loro contenuti a basso costo. In particolare, i produttori non danno ad

La televisione potrebbe fornire ad Apple l'occasione per espandere la sua influenza in settori commerciali a più alto profitto.

Apple l'accesso ai loro spettacoli dal vivo senza la garanzia di ottenere gli stessi profitti che ricavano da operatori del satellite e via cavo. Inoltre, le aziende televisive hanno il timore che la nuova interfaccia di Apple per gli utenti della TV sbaragli la concorrenza.

La risposta classica di Apple sarebbe stata di puntare a un prodotto superiore, o almeno di indiscussa qualità, per mettere le altre aziende con le spalle al muro. Ma prima alla sua guida si trovava Steve Jobs, che sapeva come convincere i partner recalcitranti e conosceva a fondo il mondo dell'intrattenimento e chi ne faceva parte. Jobs ha fatto diventare Pixar una delle più importanti case di produzione cinematografica. Poi è subentrato nel consiglio di amministrazione di Disney, dopo l'acquisto nel 2006 della Pixar da parte di questa azienda. Si è anche impegnato in prima persona a convincere le aziende televisive. Leslie Moonves, amministratore delegato di CBS, afferma di avere rifiutato nel 2011 le offerte di Jobs per un servizio di abbonamento alla Apple TV. Il timone è ora in mano a Eddy Cue, vicepresidente di Apple per il software e i servizi su Internet, che si occupa del futuro televisivo dell'azienda.

Come può Apple trattare da una posizione di forza e costringere all'accordo l'industria delle TV a pagamento? Una possibilità è che la troica iPad, Apple TV e la televisione, prodotta da Apple o non, possa rendere l'esperienza televisiva sempre più interattiva.

Se questi miglioramenti renderanno più appetibile Apple TV, «la diffusione di questi apparecchi permetterà di creare un canale di distribuzione alternativo a quello della tradizionale TV via cavo», spiega Gassée, ex dirigente di Machintosh e ora socio accomandatario di Allegis Capital, un'azienda di capitale finanziario. «Se accadrà, qualcuno ci lascerà le penne». A conferma di questa tendenza, un canale via cavo come ESPN offrirà la sua copertura di eventi sportivi su Apple TV e costringerà altri a seguirlo su questa strada.

Ma Apple potrebbe non avere il tempo per arrivare a stringere questi accordi. La concorrenza di Google (che sta sperimentando una TV a pagamento e un servizio Internet in Kansas), di Amazon (che ha un servizio di video streaming e prevede di produrre serie originali) o di Microsoft (la sua console Xbox è valida per video e giochi) spingono Apple a una marcia a tappe forzate.

Forse, solamente forse, un elegante schermo piatto sullo stile di Apple insieme a una sofisticata interfaccia utente, un iPad come telecomando, i contenuti della libreria di iTunes, gli spettacoli di servizi esterni come Netflix e Hulu saranno sufficienti a convincere i consumatori. «Dal punto di vista dell'utenza è importante che Apple rivoluzioni l'interfaccia e il design prima di mettere mano ai contenuti televisivi», spiega Gene



Munster della banca d'investimento Piper Jaffray, che prevede una televisione Apple alla fine del 2013, con almeno due anni di ritardo rispetto alla sua iniziale previsione. «Non è necessario un cambiamento radicale dei contenuti perché una televisione di Apple abbia successo», conclude Munster.

Tuttavia, non si deve pensare a una Apple TV dal grande schermo nel salotto. «Dovunque sarà, non si tratterà della grande "scatola" televisiva», dice Jeremy Toeman, amministratore delegato di Dijit, che ha ideato l'applicazione NextGuide, una guida interattiva ai programmi TV. Fra non molto, conclude Toeman, «qualsiasi dispositivo dotato di schermo diventerà un apparecchio televisivo». Jobs ha liquidato la televisione, Apple la farà «esplodere» in tutto il mondo. ■

Robert D. Hof è stato responsabile dell'area di Silicon Valley per "BusinessWeek".

E-mail: nuovo scontro di civiltà?

Secondo molti studiosi il modello globale di comunicazione tramite e-mail riflette alcune rilevanti linee di frattura culturale, che potrebbero determinare conflitti futuri.

The Physics arXiv Blog

I politologi considerano la guerra fredda come un conflitto fra paesi capitalisti occidentali e il blocco comunista nell'est. Come tale, è essenzialmente un conflitto ideologico. La fine della guerra fredda, ha portato a considerare quali potrebbero essere i futuri conflitti.

Nel 1992, lo scienziato di Harvard, Samuel Huntington suggerì che i futuri conflitti potrebbero essere per lo più caratterizzati dalle differenze culturali. Tracciò anche un nuovo ordine mondiale in cui le persone sarebbero state divise in nove civiltà culturalmente distinte. Questo scenario include: civiltà occidentale e latino-americana; il mondo ortodosso dei paesi dell'ex Unione Sovietica; la civiltà cinese, coreana e vietnamita; il mondo musulmano del grande Medio Oriente; l'Africa subsahariana e così via.

La sua tesi, resa pubblica in un famoso libro intitolato in italiano *Lo scontro delle civiltà*, sosteneva che i futuri conflitti si sarebbero sviluppati intorno alle linee di frattura culturale di queste civiltà. Ma, sarebbe interessante chiedersi se ci sia evidenza anche a livello sociale di uno "scontro di civiltà". Oggi, una sorta di risposta ci viene fornita dal lavoro di Bogdan e di alcuni giovani presso la Stanford University in California. Questi ragazzi hanno analizzato un database globale di messaggi di posta elettronica con le relative localizzazioni, inviati da più di 10 milioni di persone in un anno. Si potrebbe quindi ritenere che il modello delle connessioni tra queste persone rifletta in maniera evidente i confini di una civiltà nel senso indicato da Huntington. In altre parole, il modo in cui inviamo i messaggi di posta elettronica dovrebbe evidenziare quegli accorpamenti di civiltà che vengono considerati come il fondamento dei futuri conflitti.

Non è stato uno studio facile. I messaggi sono stati raccolti dalla società di Internet Yahoo! grazie ai dati degli utenti utilizzati per scopi di ricerca. I ricercatori hanno poi contato i casi in cui gli utenti si scambiavano messaggi reciprocamente, considerando ciò come prova di un legame tra i paesi dove si trovavano questi utenti. Ne è scaturita una semplice valutazione del numero di legami tra coppie di paesi in tutto il mondo.

Ma era solo l'inizio. Il duro lavoro è stato quello di ripulire i dati, in quanto il conteggio dei legami viene profondamente distorto da fattori di squilibrio, quali le diverse quote di mercato di Yahoo! nelle varie parti del mondo. Il risultato è stato riassunto nella rete pubblicata in basso e codificata per colore secondo le civiltà identificate da Huntington.

Ma non vanno trascurate anche altre considerazioni analitiche: «I risultati (ovviamente) supportano l'idea che geografia e decisioni amministrative sono fattori importanti della comunicazione tra paesi». Come dicono i ricercatori, «le distanze diminuiscono, mentre i voli diretti aumentano».

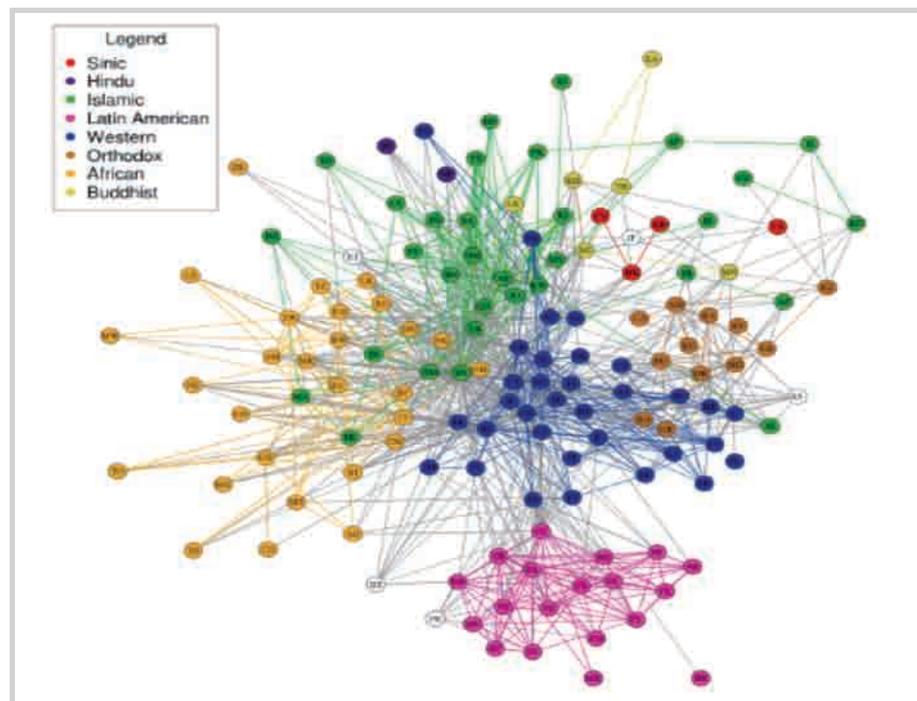
Si registrano anche risultati sorprendenti. Per esempio, una frontiera comune tra due paesi in realtà riduce la densità di

comunicazione tra di loro, forse a causa dell'aumentare delle tensioni. «Questi risultati curiosi sollevano la questione dei potenziali problemi di integrazione europea, nonché il più alto potenziale di conflitto tra paesi confinanti, che può portare a un contenimento dei processi di comunicazione».

Uno o due importanti avvertenze di metodo possono venire desunte da una ricerca di questo tipo. La prima è che il ridimensionamento dei dati può introdurre distorsioni che influenzano gli effetti osservati. Tuttavia, ulteriori ricerche con altre selezioni di dati dovrebbero aiutare ad appianare questi problemi.

Naturalmente, se il nostro pianeta è diviso in e dalle civiltà nel modo suggerito di Huntington, non sorprende che questa divisione si rifletta nel modello di comunicazione globale.

Una interrogativo anche più interessante è se queste ricerche sociali di carattere computazionale, che misurano la variazione dinamica delle tensioni globali, abbiano qualche possibilità di predire dove sia più probabile che si manifestino conflitti futuri. Lo stato attuale dei problemi appare piuttosto incerto, ma non si può negare che valga la pena di continuare a investigare. ■



Via libera ai MOOC

Rendere liberamente accessibili on-line i corsi dei college statunitensi rappresenta solo il primo passo per colmare le esigenze di istruzione superiore in tutto il mondo.

Jessica Leber

Quando le piattaforme di formazione on-line, come Coursera, EDX e Udacity, hanno fatto irruzione sulla scena della formazione, i loro sostenitori hanno sottolineato la possibilità di democratizzare l'istruzione superiore nei paesi che sinora presentano un minimo di accesso. Queste ambiziose prospettive si stanno avvicinando alla realtà, con l'aumento delle persone che comincia a farne esperienza, anche se permangono notevoli sfide.

Gli studenti di paesi come l'India e il Brasile hanno aderito in massa a questi corsi on-line, o MOOC, offerti gratuitamente da famose università, come Stanford, MIT e Harvard. Tuttavia, nelle regioni più povere del mondo, dove è ancora difficile da reperire un collegamento a Internet affidabile e ad alta velocità, offrire una qualificata formazione di massa resta un'operazione molto difficile e le relative sperimentazioni sistematiche sono solo all'inizio.

Una delle sfide principali per i MOOCs, che fino a ora per lo più sono offerti da università degli Stati Uniti, è quella di adattare il contenuto dei corsi a un pubblico mondiale eterogeneo, con diversissime combinazioni di lingua, istruzione, motivazioni e condizioni culturali. I critici temono che la formazione si trasformi in una grande scatola a sorpresa, fornita da poche istituzioni occidentali d'élite nelle nazioni occidentali, che non può andare bene ai molteplici stili di apprendimento delle diverse nazioni.

Tuttavia, quanto meno in termini di corsi offerti, la situazione sta cominciando a cambiare, grazie ad alcune start-up che ampliano l'offerta in collaborazione con università internazionali. Per esempio, nel mese di febbraio, EDX, la piattaforma no-profit inaugurata lo scorso anno ad Harvard e al MIT, ha associato come partner la École

Polytechnique Fédérale di Losanna. Anche se i suoi primi corsi saranno in inglese, la EDX sta ora pensando di offrire un corso di ingegneria civile progettato per le regioni francofone dell'Africa orientale e centrale.

Rivolgendosi ai paesi in via di sviluppo, per il successo dei MOOCs contano molto fattori apparentemente marginali, come per esempio la possibilità di scaricare i corsi, piuttosto che avere a disposizione solo i video in streaming. Ancora più importanti sono le novità in arrivo, compresi i piani di EDX per lanciare nei prossimi mesi una piattaforma open-source, che potrebbe consentire a un numero maggiore di università di rilasciare corsi on-line e ai programmatori di software in tutto il mondo di sperimentare interfacce personalizzate.

«Assistiamo oggi a un primo passo molto interessante», afferma Anoop Gupta, un esperto ricercatore di Microsoft. «Tutti devono sapere che sono in preparazione strumenti per semplificare la creazione di nuovi contenuti e che, quindi, la formazione non riguarderà soltanto il MIT o Stanford». La pertinenza, come egli osserva, è infatti una delle motivazioni più incisive per gli studenti.

Molti già guardano alle fasi successive di questi corsi on-line nel mondo in via di sviluppo, che si prospettano più come una miscela di lavoro on-line e di lavoro nei tradizionali college, che come una offerta interamente su Internet. In India, per esempio, Microsoft Research, che ha uffici a Bangalore, sta collaborando con le locali università per realizzare "aule attrezzate" che forniscono lezioni on-line, gruppi di lavoro e prove di verifica per ingegneri diplomati in molte scuole d'informatica. Un'altra idea interessante per l'India è un progetto di ricerca di Microsoft per la scansione dei libri di testo, integrati da video didattici on-line. Così un professore indiano potrebbe parlare di campi elettromagnetici accanto a un diagramma tratto da un testo di fisica. Un altro progetto, denominato VidWiki, permette a chiunque di annotare un video con commenti nella propria lingua.

Per gli stessi MOOC emergono problemi pratici più immediati, come il modo di fornire reali certificazioni, indipendente-

mente dalla ubicazione. In proposito, Coursera sta sperimentando procedure di verifica delle identità degli studenti. Udacity, a sua volta, sta realizzando in tutto il mondo dei centri di prove fisiche, gestite dalla Pearson.

Tuttavia, i progetti più impegnativi non possono venire dai tecnici. In questo momento, in Ruanda, un'organizzazione no-profit chiamata Generation Rwanda sta avviando un ambizioso esperimento, probabilmente tra i primi del suo genere: una università basata interamente sui MOOC. Anche se si trova ancora in una fase sperimentale, il suo obiettivo è quello di creare una struttura universitaria per 400 persone, in cui i MOOC forniscono le lezioni e alcuni insegnanti guidano gli studenti mediante discussioni sulle diverse aree problematiche. Il direttore esecutivo Jamie Hodari ha dichiarato che i primi studenti avranno a disposizione un corso di giurisprudenza della Harvard University e un corso di politica internazionale dell'Università di Edimburgo. Il programma si gioverà anche di una partnership con la Southern New Hampshire University per verificare e certificare gli stati di avanzamento della nuova università e dei suoi studenti.

Hodari ritiene che, mentre i fornitori di MOOC potranno ricavarne una preziosa esperienza sulla funzionalità dei loro corsi, a livello locale sarà possibile organizzarsi meglio e, quindi, ridurre i costi. L'obiettivo di Generation Rwanda è di offrire un anno di iscrizione per circa 1.500 dollari.

Hodari non perde tempo nella implementazione dei corsi on-line, dal momento che solo l'1 per cento dei ruandesi è in possesso di un diploma di laurea. Facendo riferimento alla crescente attenzione che i MOOC hanno ottenuto nello scorso anno, conclude infatti che, «è strano leggere che uno studente in Sudan può ottenere liberamente una ottima formazione universitaria. Tutto ciò resta ancora una prospettiva lontana, ma faremo il possibile perché si realizzi quanto prima». ■

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

La ludificazione della formazione

I tablet stanno occupando un posto sempre più rilevante nelle scuole, ma sarebbe sbagliato concepirli come una panacea, buona per tutti gli usi, soprattutto quelli formativi.

David Zax

In occasione della conferenza SXSWedu ad Austin, Amplify, la divisione per la formazione di News Corporation, ha presentato un nuovo tablet, le cui funzionalità sono state illustrate da Joel Klein, già sovrintendente delle scuole di New York e ora CEO della stessa Amplify.

Amplify fa pagare il suo tablet come fosse l'unico progettato specificamente per la formazione, da quella elementare alle scuole superiori. Si parte da 299 dollari, con un canone di abbonamento di 99 dollari l'anno. In termini di hardware, il dispositivo è simile a ASUS Transformer Pad TF300TL, con un chip Tegra 3 quad-core. Funziona su Android Jelly Bean e c'è la possibilità di connessioni 4G LTE.

Nel complesso, a prima vista, gli sforzi di Amplify sono lodevoli. Si può dire, guardando i suoi video promozionali, che il software è stato accuratamente progettato e che l'apparecchio è già stato testato in centinaia di scuole.

Anche l'iPad ha già mostrato risultati considerevoli con la popolazione studentesca, anche se non è specificamente progettato per l'uso didattico. È quindi ovvio che una versione pensata in modo specifico per l'educazione possa offrire risultati migliori. Eppure si percepiscono subito due problemi connessi al ruolo crescente dei tablet in classe.

Il primo è che, mentre le nuove tecnologie sono sempre le benvenute, resta come priorità assoluta la garanzia che anche gli studenti meno abbienti siano in grado di utilizzarle. Un recente sondaggio del Pew Research Center ha rivelato che nei quartieri più poveri si registrano spesso gravi carenze e difficoltà di accesso alla tecnologia. Gli insegnanti i cui studenti provengono da famiglie con reddito più basso, si sentono in imbarazzo quando si tratta di

utilizzare Internet e altri strumenti elettronici quali telefoni cellulari, tablet e lettori digitali per migliorare il processo di apprendimento. Kristen Purcell del Pew Research Center ha ribadito, parlando con PCMag.com, che «bisogna evitare che l'introduzione di nuove tecnologie serva semplicemente ad accrescere il *digital divide*».

La seconda perplessità, forse anche più radicale, scaturisce dalla lettura di questa frase in un servizio del "Times": «Fuori dalla classe, i bambini possono usare il tablet per fare giochi, come quello in cui Tom Sawyer combatte le sorelle Brontë». Mentre appare evidente che Amplify consente un sovrano controllo sulle applicazioni che gli studenti possono o non possono utilizzare in qualsiasi momento, è difficile comprendere il valore formativo di una

sorta di guerra di strada, i cui protagonisti si richiamano a personaggi letterari.

Non si intende affermare che questo sia già successo, ma che, nello sforzo incessante di rendere divertente la formazione, potremmo rischiare di perdere qualcosa di ciò che rende davvero formativa la formazione.

«Abbiamo sentito da tanti ragazzi che non c'è più bisogno di continuare a imparare», afferma Chris, un insegnante di una delle scuole pilota in cui si utilizza il tablet Amplifica, in un altro video promozionale. Ma proprio questo è ciò che ci preoccupa. ■

David Zax è giornalista freelance. Collaboratore di "Fast Company" e di MIT Technology Review, edizione americana.



TORNA IL PICCIONE MIGRATORE?

I rapidi progressi nel campo dell'ingegneria genetica hanno convinto alcuni biologi che sia possibile ricreare specie estinte.

Antonio Regalado

L'ultimo piccione migratore, Martha, si può trovare, imbalsamato, nel Museo Nazionale di Storia Naturale di Washington, DC. Un tempo i piccioni migratori oscuravano i cieli sopra gli Stati Uniti orientali. Stormi enormi si posavano gli uni accanto agli altri sugli alberi di castagno, spezzandone i rami con il loro peso. Nel 1914, però, i cacciatori hanno portato l'uccello alla estinzione.

Ora, un progetto di "rianimazione" del piccione mediante la ingegneria genetica sta suscitando un nuovo interesse, connesso alla questione di una possibile "ricreazione", ovvero se la biotecnologia possa aiutare a conservare gli animali rari e a ripristinarne altri che sono spariti in epoche lontane.

Il progetto che concerne il piccione migratore, noto come *Rinascita e Ripristino*, viene finanziato dalla Long Now Foundation, un'organizzazione no-profit guidata dall'editore e autore Stewart Brand, che è stato attratto dall'idea della "ricreazione" in occasione di simposi di importanti ricercatori, tra cui quello di poche settimane fa alla National Geographic Society di Washington, DC.

Alcuni scienziati sono convinti che la tecnologia sia fattibile. «Non solo il sequenziamento dei genomi estinti è ormai una realtà, ma la rinascita di specie estinte è a portata di mano», ha affermato Hendrik Poinar, un ricercatore della McMaster University in Ontario, Canada. L'idea di ripristinare specie estinte ha richiamato l'attenzione della opinione pubblica una decina di anni fa, a seguito della clonazione della pecora Dolly. Da allora, i progressi nel sequenziamento del DNA hanno reso teoricamente possibile riportare in vita anche le specie antiche, come per esempio il mammut lanoso. I ricercatori hanno già ricreato alcuni microorganismi, come il virus influenzale del 1918, a partire da materiale genetico reperito nelle spoglie dei morti di quel periodo.

«Le possibilità si stanno moltiplicando in ragione della crescente convergenza delle tecnologie», dice Ryan Phelan, un imprenditore del settore biotecnologico, associato a Brand. «Penso che la ricreazione costituisca un forte incentivo per le applicazioni della genomica in nuovi settori».

Complessivamente, sembra che siano in corso circa una mezza dozzina di progetti volti a ricreare animali estinti. Quelli con mag-

giori probabilità di successo nel breve termine riguardano i casi in cui i ricercatori hanno accesso alle cellule conservate in azoto liquido.

In Australia, per esempio, il ricercatore Mike Archer dell'Università del Nuovo Galles del Sud sostiene che sta cercando di clonare la rana Platypus, una specie nota per la gestazione dei piccoli nello stomaco e per il parto attraverso la bocca. Archer ricorda che sta usando le cellule congelate da un collega nel 1970, poco prima che l'ultimo di questi animali fosse scomparso.

Archer sta cercando di ricreare l'anfibio per clonazione di quelle cellule in uova di un'altra specie di rana. Fino a ora è stato in grado di produrre degli embrioni, ma non ancora un animale vivo. «Mi riprometto di rispondere a questa domanda: La estinzione delle specie è per l'eternità?».

Realisticamente, la biotecnologia potrebbe svolgere un ruolo importante nel salvare le specie che si stanno riducendo significativamente. Quando sopravvivono solo pochi esponenti di una specie, risultano spesso strettamente affini, con un patrimonio genetico limitato, che li costringe in una sorta di "vortice di estinzione", come dice Oliver Ryder, dello zoo di San Diego. Per esempio, sono rimasti solo sette rinoceronti bianchi dell'emisfero settentrionale, tutti in cattività, e le quattro femmine in età di riproduzione sono imparentate fra loro e con i maschi.

Ryder coordina un progetto chiamato Frozen Zoo, che prevede la surgelazione di cellule provenienti da specie rare, tra cui 170 tipi di uccelli, per creare una banca di informazioni genetiche da utilizzare in futuro. Questo progetto viene ora integrato da Jeanne Loring, ricercatrice dell'Istituto Scripps, che sta tentando di raccogliere donazioni private per trasformare alcune di queste cellule conservate in cellule staminali, che possano poi venire utilizzate per la produzione di spermatozoi o di uova. Con lo sperma e le uova, chiarisce Ryder, i ricercatori potrebbero apportare nuovo DNA in una specie in via di estinzione, un processo che definisce "salvataggio genetico" o "migrazione artificiale". Finora, precisa Loring, il suo gruppo ha prodotto cellule staminali per il rinoceronte bianco, l'asino selvatico somalo e due altre specie.

Più difficile è recuperare delle specie che si sono estinte molto tempo fa. Per poterlo fare, gli scienziati devono prima trovare e



sequenziare il DNA in antiche ossa, pelli o eventuali esemplari imbalsamati. Utilizzando queste tecniche, i ricercatori hanno già prodotto copie parziali del genoma sia del Neanderthal, sia del mammut.

Una volta reperito il codice del DNA di un animale estinto, i ricercatori tentano di modificare progressivamente una specie affine, mediante l'ingegneria genetica. Per esempio, per un mammut, potrebbero aggiungere importanti geni del mammut alle cellule di un elefante africano, in particolare quelle che provocano uno strato di grasso più spesso e e peli più lunghi.

Questa è la strategia presa in considerazione per il piccione migratore, un progetto che, per sua stessa ammissione, Brand sta pagando "di tasca sua", impiegando un unico ricercatore, Ben Novak, appena laureato, che ha iniziato lo scorso anno a sequenziare il DNA del piccione migratore, tratto dagli esemplari conservati nel museo, e prevede di completare il lavoro in una Università della California, a Santa Cruz, dove esiste un laboratorio specializzato nel DNA antico e nella paleogenomica.

Novak sostiene che la specie più vicina al piccione migratore è il piccione nastro-caudato, ma «non sappiamo ancora se dovremo mutare l'1 per cento o il 10 per cento del genoma, o semplicemente le parti che sono funzionalmente importanti».

Per riportare questi ibridi in vita, gli scienziati devono trovare un modo per creare un animale completo partendo da una unica cellula. Nei mammiferi, la clonazione e le relative tecnologie consentono di farlo. Gli embrioni con il nuovo DNA potrebbero quindi venire inseriti e svilupparsi in una specie affine.

Tuttavia, la tecnologia riproduttiva è meno avanzata negli uccelli e nessun uccello è mai stato clonato. Ciò significa che non esiste ancora un modo per riportare in vita il genoma del piccione migratore. «In questo momento sto analizzando il genoma del piccione migratore», dice Novak, «ma è ancora impossibile creare una coppia che si possa riprodurre». Anche se fosse possibile, aggiunge, ne seguirebbero altre sfide scoraggianti. Dovrebbe forse tingere di marrone altri piccioni, perché gli uccelli giovani pensino che si tratta dei loro veri genitori? Inoltre, i piccioni migratori erano una specie insolitamente sociale, per cui non è chiaro se la creazione di alcuni animali consentirebbe davvero di ricreare il comportamento della specie.

Alcuni ambientalisti considerano l'idea con scetticismo. Poiché la natura procede anche in base alla estinzione delle specie, la reintroduzione di animali selvaggi perduti da tempo potrebbe risultare dannosa per il contesto ambientale, come se si trattasse di una specie invasiva. Anche l'uso che l'umanità fa dell'ambiente è cambiato e stormi di piccioni migratori, composti da miliardi di uccelli che coprono il cielo per ore, potrebbe diventare una minaccia inaccettabile per l'aviazione moderna.

«Gli uccelli dovrebbero vivere in una gabbia etichettata "Piccione migratore", ma non saranno davvero dei piccioni migratori», ha sostenuto David Ehrenfeld, biologo conservazionista della Rutgers University, durante il simposio della National Geographic Society. Ehrenfeld aggiungeva che molti ambientalisti rischiano oggi la vita per salvare gli ultimi elefanti africani dai bracconieri armati fino ai denti: «E allora perché stiamo seduti in questa sala a discutere se ricreare il mammut? Pensateci». ■

Antonio Regalado è responsabile del settore marketing di MIT Technology Review, edizione americana.

La mappatura del cervello

Servono nuove tecnologie e nuove metodologie per comprendere come l'attività di milioni di neuroni contribuisca alla implementazione di funzioni cerebrali complesse.

Susan Young

La Casa Bianca ha annunciato un progetto di mappatura delle attività cerebrali per aiutare i neuroscienziati a capire le origini della conoscenza, della percezione e di altri fenomeni psicologicamente rilevanti. Queste attività cerebrali non sono ancora sufficientemente comprese, in quanto derivano dalla interazione di grandi sistemi neuronali, che gli scienziati non sono attualmente in grado di riconoscere.

«Ci sono tutti gli strumenti necessari allo studio delle singole cellule», rileva John Donoghue, neuroscienziato presso la Brown University, che partecipa al progetto. «Abbiamo strumenti come la risonanza magnetica e l'EEG che ci mostrano il funzionamento del cervello e la sua struttura, ma a bassa risoluzione. Tra i due mondi, micro e

macro, c'è però un gap di conoscenza. Abbiamo bisogno di registrare insieme molti neuroni più di quanto sia possibile fare oggi».

Un articolo pubblicato recentemente su "Science on-line" allarga gli obiettivi già ambiziosi del progetto oltre la semplice registrazione dell'attività contemporanea dei singoli neuroni in un circuito cerebrale. I ricercatori dovrebbero trovare il modo di manipolare i neuroni all'interno di tali circuiti e capire la funzione del circuito attraverso nuovi metodi di analisi dei dati. Capire come i neuroni comunicano tra loro attraverso grandi regioni del cervello sarà fondamentale per capire come funziona il cervello.

Altri sforzi per mappare le connessioni fisiche nel cervello sono già in corso, ma si limitano a osservare il cervello in modo statico o solo in maniera approssimativa, senza comprendere come diverse aree del cervello comunicano tra loro. Il nuovo progetto dovrà probabilmente iniziare ad applicare tecnologie innovative e ancora sconosciute a cervelli più semplici, come quelli delle mosche, e probabilmente ci vorranno decenni per conseguire i risultati attesi.

Numerosi illustri esponenti delle neuroscienze, delle nanotecnologie e della biologia sintetica collaboreranno alla ricerca. «Abbiamo bisogno di operare a grande scala per cercare di costruire gli strumenti del futuro», sostiene Rafael Yuste, un neurobiologo della Columbia University che partecipa al progetto. «Ci consideriamo come costruttori di utensili. Penso che potremmo fornire alla comunità scientifica i metodi da utilizzare per le fasi successive delle neuroscienze».

Oltre ad approfondire la comprensione fondamentale del cervello, «il progetto potrebbe anche portare a nuovi trattamenti per disturbi psichiatrici e neurologici. Se riusciremo a capire come funziona il cervello, quando percepisce, riconosce, pensa e ricorda, dovremmo anche ottenere una migliore comprensione dei disturbi dell'umore, del Parkinson, dell'epilessia e di altre patologie che si ritiene derivino da disfunzioni circuituali del cervello», conclude Donoghue.

Dopo l'annuncio della Casa Bianca in merito alle linee e agli obiettivi del progetto, potranno giungere finanziamenti dal National Institute of Health, dalla National Science Foundation, dalla Defense Advanced Research Projects Agency, dall'Office of Science and Technology Policy e da fonda-

zioni private. Per altro, non è ancora chiaro quanti fondi saranno necessari e a quali tecnologie verrà data la priorità.

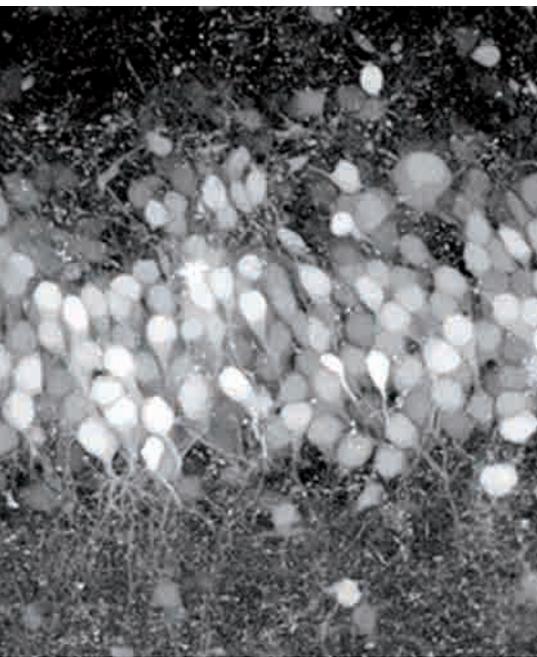
È probabile che le nanotecnologie saranno ampiamente coinvolte, per la necessità di sensori più piccoli e più veloci, necessari alla registrazione dell'attività neuronale in tutto il cervello. I sensori esistenti possono registrare l'attività elettrica dei neuroni, non oltre 100 neuroni alla volta. Inoltre, non possono registrare l'attività di neuroni adiacenti come sarebbe necessario per comprendere come i neuroni interagiscano tra loro.

Uno dei partecipanti al progetto, Paul Weiss, direttore del California Institute for Nanosystems della University of California, Los Angeles, ritiene che le tecniche di nanofabbricazione potrebbero affrontare questo problema, con chip più piccoli in grado di rilevare segnali anche con piccole sonde elettriche e chimiche: «Vi è stato per più di un decennio un investimento piuttosto consistente nella scienza e nella tecnologia per sviluppare la capacità di controllare come ciò che facciamo, interagisce con le sostanze chimiche, fisiche, biologiche».

Anche nuove tecniche ottiche potrebbero risultare utili al progetto di mappatura. Attualmente, precisa Yuste, molti gruppi di ricerca utilizzano coloranti fluorescenti calcio-sensibili per studiare i neuroni, ma si vuole sviluppare una tecnica ottica che utilizzi coloranti fluorescenti tensio-sensibili, per una lettura più veloce, in grado di misurare direttamente l'attività neuronale.

Ma siamo solo all'inizio. «Abbiamo appena cominciato a porci il problema di come lavorare con una enorme quantità di dati in uno spazio tridimensionale», afferma Terry Sejnowski, neuroscienziato computazionale presso l'Istituto Salk. «Se si parla di circa un milione di neuroni, non si può ancora immaginare cosa apparirà in uno spazio a tre dimensioni».

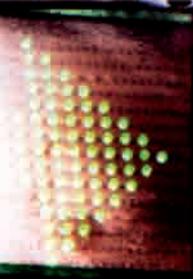
L'articolo di "Science" delinea, inoltre, alcune possibili scadenze. Entro cinque anni dovrebbe essere possibile controllare decine di migliaia di neuroni; in 15 anni, un milione di neuroni. Il cervello di una mosca ha circa 100mila neuroni, quello di un topo circa 75 milioni, quello di un essere umano circa 85 miliardi. «Con un milione di neuroni, gli scienziati saranno in grado di valutare il funzionamento del cervello di un pesce zebra o più zone della corteccia cerebrale del topo», concludono gli autori. ■



1962



IL NOSTRO VIAGGIO
NELL'ENERGIA
CONTINUA.



SIAMO PRONTI A CONDIVIDERE
ANCORA MILIONI DI ATTIMI INSIEME.

enel.com





life.augmented

Getting more from technology to get more from life



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

NUOVO CONTO BANCOPOSTA PIÙ. COSÌ COMPLETO CHE È UNO SPETTACOLO.

SEGUICI SU:    



SOLIDO
E FORTE



DOMA
I COSTI



TI RAGGIUNGE
OVUNQUE

BancoPosta+
PIÙ

www.bancoposta.it
numero gratuito: 800.00.33.22

**NASCE IL CONTO COMPLETO CHE STUPISCE PER CONVENIENZA,
SOLIDITÀ E VICINANZA. SCEGLILO COME CONTO PRINCIPALE.**

BANCOPOSTA PIÙ SUPERA OGNI IMMAGINAZIONE E TI DÀ PIÙ DI QUELLO CHE TI ASPETTI:
LA SOLIDITÀ DI UN GRANDE GRUPPO E LA VICINANZA DI 14.000 UFFICI POSTALI IN TUTTA ITALIA.



Posteitaliane

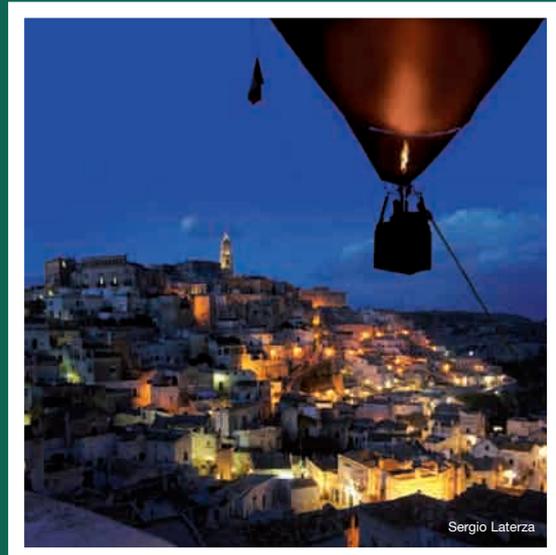
Mutui • Prestiti • Carte di credito • Prodotti Assicurativi • Deposito Titoli • Fondi

Messaggio pubblicitario con finalità promozionale. Per le condizioni contrattuali del Conto BancoPosta Più, ivi incluse il dettaglio delle condizioni e delle modalità per poter azzerare il costo del canone mensile del conto consulta il Foglio Informativo disponibile negli Uffici Postali e su www.poste.it. Poste Italiane SpA - società con socio unico - Patrimonio BancoPosta.

MIT Technology Review

Edizione italiana / Anno XXV - 3/2013

www.technologyreview.it



1783: i fratelli Montgolfier realizzano la prima ascensione umana con un pallone ad aria calda; Franz Anton Mesmer fonda la Società dell'Armonia Universale, ispirata al magnetismo animale; Alessandro Volta pubblica uno studio sulle atmosfere elettriche. Insomma, poco prima della rivoluzione francese, che fluidifica la politica europea, in forza della *forma fluens* nasce la moderna civiltà della mobilità e della comunicazione. 230 anni dopo, le mongolfiere volano sui Sassi di Matera, in una suggestiva manifestazione che coniuga memoria del passato e memoria del futuro.